



26,52

НИОКР
ведущих
компаний



72

Мошенники
на рынке
теплоносителей



82

«Мутные» норма-
тивные удельные
расходы ТЭЦ



ЖУРНАЛУ СОК



№1 (181) ЯНВАРЬ 2017

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ОТРАСЛЕВОЙ
ЖУРНАЛ



САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

RIDGID[®]

НОВИНКА



БЛАГОДАря РЕМЕШКОВОМУ ДЕРЖАТЕЛЮ
STRAPLOCK ОТ RIDGID
МОНТАЖ ПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ СТАЛ
ГОРАЗДО УДОБНЕЙ И НАДЕЖНЕЙ



WWW.RIDGID.RU



Посетите наш стенд
на выставке Акватерм-2017,
7–10 февраля
Москва, ВЦ Крокус-Экспо.

Стенд № С417
павильон 3 (зал 15).

Реклама

Время экономить!



Honeywell

www.honeywell-ec.ru

Комфорт, который полностью

соответствует Вашим требованиям.

Реклама



Новый настенный газовый котёл

- Модулирующая горелка
- Стабильная производительность в диапазоне 13...20 мбар
- Погодозависимое управление
- Качество Vaillant по доступной цене

Узнайте больше на сайте vaillant.ru

НОВИНКА

 Vaillant

■ Отопление ■ Горячая вода ■ Новые виды энергии

 **Vaillant** своё дело знает



[Журнал С.О.К. празднует 15-летие!](#)

Дорогие коллеги! Вы держите в руках юбилейный, 181-й номер журнала С.О.К. Уже 15 лет наш ежемесячный информационно-аналитический журнал получают тысячи читателей от Калининграда до Владивостока — за эти годы нам удалось стать ведущим отраслевым изданием, которое хорошо знают специалисты во всех уголках нашей огромной страны.

16



[Взгляд в будущее: на пути к электрификации](#)

На открытии офиса «Вайлант Груп Рус» присутствовали топ-менеджеры из штаб-квартиры Vaillant Group, среди которых были директор по маркетингу и продажам Андре Гроос и директор по экспорту направления «Север» Хенрик Хансен, которые дали эксклюзивное интервью главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудко.

30



[ПФК «ЦСКА» – воздух, климат, безопасность](#)

Инженерная инфраструктура нового стадиона «ЦСКА» включает в себя 43 подсистемы, установленные в офисном здании высотой 142 м, в гостинице, на парковке, а также в комплексе входных групп и галерей. Внедрено 639 установок приточной и вытяжной вентиляции. Комфорт обеспечивают девять охлаждающих установок.

32



[О тепловом балансе МКД с поквартирным отоплением](#)

В предлагаемой статье рассмотрены и проанализированы результаты исследования теплового режима помещения многоэтажного жилого дома с поквартирной системой отопления, расположенного в городе Нижнем Новгороде, а также составляющих теплового баланса данного помещения в течение одних суток отопительного периода.

78



[Нужен ли сапун смывному бачку компак-унитаза?](#)

О сапунах смывных бачков унитазов доступно совсем мало правдивых публикаций. Обсуждения пользы от сапунов грешат бездоказательностью. В статье представлена достоверная, проверенная экспериментально информация, показывающая необходимость сапуна, его параметры, намечены пути его конструктивного воплощения.

56



[Кадровый потенциал для бизнеса](#)

Работа с кадрами — важный аспект бизнеса. На кадрах, собственно, и держится сам бизнес. Предлагаем вниманию читателей опыт специалистов компаний ООО «Вайлант Груп Рус», ООО «Виссманн», ООО «Грундфос» и компании REHAU — профессионалы рассказывают о том, как они удерживают и приумножают корпоративный человеческий капитал.

20

Редакционная коллегия:

Председатель:
С. Д. Варфоломеев, член-корр. РАН, д.х.н., проф., ИБХФ им. Н. М. Емануэля РАН
Сопредседатели:
А. С. Сигов, акад. РАН, д.ф.-м.н., проф., МИРЭА
Ю. Ф. Лачуга, акад. РАН, член презид. РАН, д.т.н., проф.
Заместитель председателя:
И. Я. Редько, д.т.н., проф., ИБХФ им. Н. М. Емануэля РАН

Секция «Сантехника»
В. А. Орлов*, д.т.н., проф., ФГБОУ ВПО «МГСУ»
Е. В. Алексеев, д.т.н., проф., ФГБОУ ВПО «МГСУ»
Ж. М. Говорова, д.т.н., проф., ФГБОУ ВПО «МГСУ»

Секция «Отопление»
В. И. Шаропов*, д.т.н., проф., ФГБОУ ВПО «УлГТУ»
А. Б. Невзорова, д.т.н., проф., БелГУТ
М. В. Бодров, д.т.н., доцент, ФГБОУ ВПО ННГАСУ
П. И. Дячек, д.т.н., проф., БНТУ

Секция «Кондиционирование и вентиляция»
М. В. Бодров*, д.т.н., доцент, ФГБОУ ВПО ННГАСУ
Т. А. Дацюк, д.т.н., проф., СПбГАСУ
Г. М. Позин, д.т.н., проф., СПбГУТД

Секция «Энергосбережение»
Э. Е. Сон*, акад. РАН, член-корр. РАН, д.ф.-м.н., проф., МФТИ
В. Ф. Матюхин, д.т.н., проф., Центр МИРЭА
О. А. Сотникова, д.т.н., проф., ВГТУ
С. К. Шерязов, д.т.н., проф., ФГБОУ ВО ЮУрГАУ
А. Б. Невзорова, д.т.н., проф., БелГУТ

Секция «ВИЭ»
В. В. Елистратов*, д.т.н., проф., ФГБОУ ВПО СПбГПУ
Д. С. Стребнов, акад. РАН, ВИЭСХ ФГБНУ ФНАЦ ВИМ
П. П. Безруких, д.т.н., акад.-секр. секции «Энергетика» РИА
В. А. Булузов, д.т.н., проф., ФГБОУ ВО КубГАУ
М. Г. Тягунов, д.т.н., проф., НИУ «МЭИ»
А. Б. Невзорова, д.т.н., проф., БелГУТ
В. Г. Николаев, д.т.н., директор НИЦ «Атмограф»

Секция «Биоэнергетика»
Р. Г. Васильев*, д.б.н., проф., президент ОБР
Ю. Ф. Лачуга, акад. РАН, член презид. РАН, д.т.н., проф.
В. В. Мясова, акад. РИА, д.х.н., проф., ФБГУН ИХФ РАН
А. Н. Васильев, д.т.н., проф., ВИЭСХ ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

* Руководитель секции.

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 лишь 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.

Адрес в Интернете:

www.c-o-k.ru, www.forum.c-o-k.ru

Отпечатано в типографии:

«Тверской Печатный Двор», Россия.
Тираж 15000 экз., цена свободная.

С.О.К.® — зарегистрированный торговый знак

Новости	4
Юбилей С.О.К.	
Журналу С.О.К. исполнилось 15 лет!	16
Бизнес	
Кадровый потенциал	20
R&D — движение вперед	26
Интервью	
Взгляд в будущее: на пути к электрификации	30
Проекты года	
ПФК «ЦСКА» — воздух, климат, безопасность	32
Сантехника	
Нюансы устройства и эксплуатации трубопроводных коммуникаций в офисных центрах	36
Насос Etaline — для комфорта во время путешествий	40
Об устройстве теплотрасс с использованием хризотилцементных труб и муфт	42
Качать эффективнее	52
Нужен ли сапун смывному бачку компакт-унитаза?	56
Отопление	
Русское тепло от отечественного производителя	61
Хирояшу Наито, Rinnai: даём тепло один раз и на всю жизнь	62
Huch EnTEC RUS: нести чистую энергию людям	64
Немецкий бренд Moehlenhoff на российском рынке	68
Тревожная ситуация на отечественном рынке теплоносителей	72
Финские технологии JÄSPI в «Сибирской Швейцарии» на горнолыжном курорте «Шерегеш»	76
Тепловой баланс помещения многоэтажного дома с поквартирными системами отопления	78
«Мутные» НУР ТЭЦ, альтернативная котельная и тепловые насосы	82
Методика теплотехнического расчёта наружных ограждающих конструкций зданий, отапливаемых ИК-излучателями	92
Кондиционирование	
Проектирование систем вентиляции и отопления. Распределение приточного воздуха	96
Энергосбережение	
Методика расчёта теплоустойчивости помещений производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений	102
Наследие Обамы: процесс «озеленения» энергетики США	105
Солнечная радиация: справочники и расчёты	106
Китай инвестирует 361 миллиард долларов в ВИЭ до 2020 года	109
References	110

Одной строкой

- Подмосковный завод «Грундфос Истра» успешно прошёл два аудита на соответствие европейским стандартам. Первый был проведён немецким представителем TÜV Rheinland на соответствие новой производственной линии стандартам EN 12050-1 и EN 12050-2 «Канализационные насосные установки для отвода стоков от зданий и территорий».
- Корпорация Mitsubishi Electric заявила о слиянии Climaveneta S.p.A. и RC Group S.p.A., дочерних предприятий Melco Hydraulics & IT Cooling S.p.A., с компанией Mitsubishi Electric Hydraulics & IT Cooling Systems S.p.A.
- В 2016 году ООО «Навиен Рус», официальное представительство корейской компании KD Navien, отметило три года работы на российском рынке. Одним из самых значимых и важных достижений для компании стало получение премии «Марка №1 в России» в категории «Отопительное оборудование (Бытовые газовые котлы)».
- Для компании Uropog конец 2016 года ознаменовался изготовлением 500-миллионного фитинга на заводе в городе Хасфурте (округ Нижняя Франкония, земля Бавария, Германия).
- 13 декабря 2016 года на заводе Viessmann в Липецкой области состоялся аудит производства при участии ФГУП «ВНИИИМАШ», который был успешно пройден. Проведены испытания котлов, на основании которых подготовлен протокол.
- По итогам последних трёх кварталов 2016 года выручка Midea Group составила \$17,36 млрд. Чистая прибыль составила 3,9 млрд юаней, увеличившись на 17% в сравнении с аналогичным периодом прошлого года. Рост прибыли был обусловлен отличными результатами продаж в Индии, Индонезии и США на фоне увеличения инвестиций в области исследований и разработок новых товаров.



Ваш промо-код для получения бесплатного электронного билета для посещения выставки Aquatherm Moscow 2017:



aqm17pOCCO

Набор кода осуществлять латинскими символами.

Vaillant Group

Новинка 2017 – настенный газовый котёл Vaillant turboFIT



Проанализировав рыночную конъюнктуру, компания Vaillant Group в 2017 году выводит на российский рынок новую модель настенного газового котла Vaillant turboFIT, предназначенную для тех, кто привык к европейскому уровню качества, но не готов приобретать отопительное оборудование по цене выше средней.

Котёл turboFIT обладает привычным «улыбчивым» дизайном, давно ставшим визитной карточкой Vaillant. Прибор укомплектован циркуляционным насосом Grundfos и газовой арматурой SIT Sigma 845. Тепловая мощность котла остаётся стабильной при входном давлении газа от 13 до 20 мбар. Для удалённого управления котлом предусмотрена возможность подключения к нему ON/OFF термостата (Vaillant VRT 250 или GSM-термостаты для электрических и газовых котлов ZONT H-1 или ZONT H-1V, компания-производитель — ООО «НПО Микро Лайн»). В отличие от своих предшественников, которые требу-

ют подключения целой системы автоматики, чтобы работать в погодозависимом режиме, к котлу turboFIT достаточно подключить стандартный датчик уличной температуры Vaillant VRC 693.

Модель Vaillant turboFIT производится на заводе Vaillant Group в Турции, который с 1954 года специализируется на выпуске инженерных продуктов, в том числе и для европейского рынка. Как и всё оборудование Vaillant, котёл turboFIT проходит многоступенчатое тестирование под строгим контролем инженеров концерна, что позволяет гарантировать надёжность и безопасность прибора.

Модель Vaillant turboFIT должны по достоинству оценить как конечные клиенты, так и представители проектных и строительных организаций, которым оснащение новостроек оборудованием престижной европейской марки позволит повысить статус жилья и, как следствие, его конечную стоимость. К главным преимуществам нового котла можно отнести интуитивно понятное управление, ЖК-дисплей, комплектующие от ведущих производителей, стабильная производительность в диапазоне 13–20 мбар и возможность погодозависимого управления.



Рынок

Компании фиксируют рост продаж

Для производителей специализированного оборудования и инструмента 2016 год закончился экономическим подъёмом. Компания RIDGID, ведущий мировой производитель профессионального инструмента для строительного-монтажного, сантехнического, энергетического и промышленного секторов, по итогам прошедшего года констатирует увеличение продаж.

По словам Андрея Макарова, руководителя российского подразделения RIDGID, определяющими стали последние два квартала прошедшего года. Последние пару лет компа-

нии предпочитали покупать инструменты из низкоценового сегмента. С осени ситуация стала меняться. Например, увеличился спрос на продукцию, аналогов которой нет у производителей азиатского региона. Таким образом, европейским компаниям уже удалось «отыграть» небольшую долю российского рынка профессионального инструмента.

Интересно, что самым востребованным инструментом RIDGID в 2016 году стал фаскосниматель B500. Большим спросом он пользуется как раз среди компаний российской нефтегазовой отрасли.

HEISSKRAFT

Циркуляционные насосы с «мокрым» ротором



Компания HEISSKRAFT представила циркуляционные насосы с «мокрым» ротором серии HKS и HKU. Насосы предназначены для работы в системах отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и т.д. Насосы данной серии обеспечивают производительность до 40 м³/ч и напор до 18 м, температура перекачиваемой сре-

ды до +110 °С, максимальное рабочее давление — 10 бар. Присоединительные размеры от DN32 до DN65.

Насосы HKU оснащаются односкоростными электродвигателями 1×230 В, а насосы HKS оснащаются трёхскоростными электродвигателями 3×400 В.

На складе компании HEISSKRAFT поддерживается большой модельный ряд насосов серии HKS и HKU для решения самых разных задач.

Завод HEISSKRAFT

141214, Московская область,
Пушкинский район, пос. Зверосовхоз,
ул. Соболиная, д. 11, стр. 1
Тел. +7 (495) 258-45-42
www.heisskraft.ru

На правах рекламы.

Giacomini

Фильтр-сепаратор Giacomini R146C – три в одном



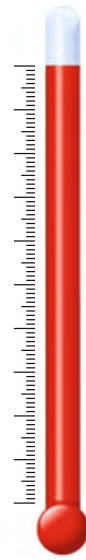
В новом устройстве, выпущенном компанией Giacomini, используются сразу три способа очистки теплоносителя: механический (при помощи сетчатого фильтра), магнитный, а также гидравлический (за счёт циклонного эффекта в колбе клапана). Регулируемый магнитный фильтр (сепаратор шлама) Giacomini R146C отсеивает и удаляет механические частицы, присутствующие в гидравлических сетях систем отопления и охлаждения. Механические примеси отсеиваются при помощи тройного комбинированного воздействия центробежной силы воды, магнитного и металлического сетчатого фильтра. Далее примеси могут быть удалены через сливной кран. Устройство имеет компактные размеры и может, на-

пример, устанавливаться под настенным котлом без увеличения габаритов места монтажа. Специальная регулируемая конструкция сепаратора позволяет установить его на трубопроводе в горизонтальном, вертикальном или угловом положении. Устройство содержит патрубки для подключения к системе на прямой магистрали или под углом, сливной патрубок с заглушкой, на который может быть установлен дренажный клапан, ручной клапан выпуска воздуха. В циклонной камере установлен механический фильтрующий элемент из нержавеющей стали, а также магнит, удерживающий магнитные примеси.

Сепаратор имеет размеры подключения к системе 3/4". Поставки нового устройства в Россию запланированы с февраля 2017 года.



+50



ТЕПЛО И
КОМФОРТ
ЗА 50%
ЦЕНЫ

-50



ТЕРМОСТАТЫ ТЕРЛОСОМ

Беспроводные
термостаты
TS RF



Встраиваемые
термостаты
TS Prog 220



Программируемые
термостаты
TS Prog



Радиаторные
термостаты
TS R



АКЦИЯ -50%

Укажите в заявке «АКЦИЯ СОК» и получите скидку 50% на образец любой модели

Срок акции ограничен, подробности уточняйте у менеджеров компании

Отдел сбыта: (863) 203-58-30, ops@bast.ru

БАСТИОН



teplo.bast.ru

На правах рекламы.

СОВРЕМЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ КЛИМАТОМ

Беспроводное управление радиаторами отопления FRONTIER



Беспроводные терморегуляторы и привод клапана радиатора обеспечат точное поддержание температуры в Вашем помещении



FRONTIER - широкий выбор разумных решений!

- Цифровые термостаты
- Диммеры
- Датчики движения
- Беспроводные термостаты
- Цифровые таймеры



ООО «Хит Хаус»
официальный дистрибьютор
FRONTIER в России

+7 (495) 726-57-71
www.frontier-rus.ru

Valtec

Регулируемый термостат с наклад- ным датчиком

Ассортимент автоматики Valtec пополнила собой новинка — регулируемый термостат с накладным датчиком VT.AC614. Данный термостат VT.AC614 предназначен для поддержания заданного значения температуры теплоносителя в системах теплоснабжения зданий и сооружений.

Двухпозиционное реле термостата имеет возможность включать или выключать любое оборудование, отвечающее за поддержание заданной температуры теплоносителя, управлять импульсными сервоприводами трёхходовых клапанов, циркуляционными насосами, котлами. Данная модель имеет встроенный датчик температуры, что позволяет производить быстрый монтаж термостата без применения вспомогательных крепёжных элементов. Устанавливается на трубопроводе при помощи пружины-фиксатора.

Основные технические характеристики: напряжение питания 220 В (50 Гц); максимальный ток коммутации 3 А; диапазон регулировки температуры от 17 до 90 °С.



ГК «Терморос»

Регулирующий узел TermoFAR

Компания «Терморос» представила новинку — регулирующий узел TermoFAR для напольного отопления, собранный на основе термосмесителя FAR. Несомненным преимуществом регулирующих узлов, в основе которых находится термосмеситель, является равномерный прогрев поверхности пола. Функция термосмесителя — поддерживать температуру на требуемом уровне с сохранением постоянного расхода теплоносителя, поступающего в систему напольного отопления. К данному узлу коллекторы для напольного отопления можно подключить как с левой, так и с правой стороны от магистралей.

LG Electronics

LG совершенствует «умную» бытовую технику



Стремясь к дальнейшему совершенствованию базовых функций своей бытовой техники, компания LG Electronics (LG) намерена установить новый стандарт эффективности и удобства домашних систем с помощью технологии глубинного обучения, которая будет впервые представлена на выставке CES'2017.

Технология глубинного обучения Deep Learning от LG позволяет бытовым приборам лучше понимать своих пользова-

телей путём сбора и анализа данных по их образу жизни. Этот процесс постоянен и лишь улучшается с течением времени, чтобы предоставить клиентам новые решения повседневных проблем. Помимо бытовых приборов, таких как стиральные машины, роботы-пылесосы, холодильники, новая технология также внедрена в системы кондиционирования LG. «Умный» кондиционер от LG, усовершенствованный с помощью технологии LG Deep Learning, анализирует повседневные модели поведения своих пользователей, включая сведения о том, в каких частях дома они предпочитают отдыхать, а в каких бывают не слишком часто. Обладая такой информацией, кондиционер может обеспечить прохладу и комфорт в этих важных зонах путём быстрой подачи охлаждённого воздуха непосредственно в эти зоны. Например, в выходные дни гостиная может быть приоритетным местом, требующими охлаждения или нагрева, а в будние дни кухня может быть центром деятельности.

Ariston**Ariston выпустил новую колонку с закрытой камерой сгорания**

Компания Ariston запустила в продажу серию газовых проточных водонагревателей с закрытой камерой сгорания Next Evo. Новые колонки предназначены для использования в частных домах. Благодаря усовершенствованной, более точной термостатической модуляции Next Evo способны обеспечить максимальный комфорт горячего водоснабжения даже при изменении расхода горячей воды. Газовые водонагреватели Next Evo предназначены для использования природного газа при давлении 13 мбар. Дымоудаление производится через коаксиальную трубу 60/100, что позволяет легко установить колонку и обеспечить безопасное удаление дымовых газов.

Максимальная производительность новых колонок — 11 л/мин. при нагреве воды на 25 °С. При этом они уверенно сочетают высокую эффективность и низкое потребление газа (ERP класс А). Кроме того, в функционале водонагревателей есть дополнительный экономичный режим. Одним из преимуществ Next Evo является надёжность оборудования и безопасность пользователя при его эксплуатации. Новая серия водонагревателей разработана в Европе специально для российских потребителей и собрана из проверенных эксплуатацией в других продуктах качественных компонентов.

KSB**Новинка сезона – насос Etaline L**

В рамках расширения серии насосов Etaline с патрубками «в линию», широко применяемых в инженерных системах зданий и сооружений, концерн KSB представил новейший inline-насос — Etaline L горизонтального или вертикального монтажа. Насос Etaline L найдёт своё применение в системах водяного отопления, контурах охлаждения, системах кондиционирования воздуха, установках водоснабжения, установках хозяйственного водоснабжения, промышленных системах циркуляции, технике плавательных бассейнов. Насосы Etaline L оснащаются трёх- или однофазными электродвигателями мощностью от 0,1 до 3 кВт, доступны в 12 типоразмерах, работают в диапазоне подач до 95 м³/ч и напоров до 21 м. Корпусные детали и уплотнения рассчитаны на давление до 10 бар, допускаемые температуры перекачиваемой жидкости до 120 °С в стандартном исполнении. Возможны различные варианты материального исполнения — серый чугун, бронза или полисульфон. По выбору заказчика насос может комплектоваться системой частотного регулирования PumpDrive.

Насосы Etaline L оснащаются трёх- или однофазными электродвигателями мощностью от 0,1 до 3 кВт, доступны в 12 типоразмерах, работают в диапазоне подач до 95 м³/ч и напоров до 21 м. Корпусные детали и уплотнения рассчитаны на давление до 10 бар, допускаемые температуры перекачиваемой жидкости до 120 °С в стандартном исполнении. Возможны различные варианты материального исполнения — серый чугун, бронза или полисульфон. По выбору заказчика насос может комплектоваться системой частотного регулирования PumpDrive.

Daikin**Второе поколение чиллеров с центробежными безмасляными компрессорами**

Компания Daikin сообщила о начале производства второго поколения чиллеров с центробежными компрессорами на магнитных подшипниках. Новая линейка с водяным охлаждением конденсатора закрывает средний диапазон производительности безмасляных чиллеров компании от 1200 до 2800 кВт. Эффективность чиллеров новой серии на 40% выше, чем эффективность традиционных центробежных чиллеров.

К отличительным особенностям новинки относятся отсутствие масла, систем его контроля, сменных фильтров и трения. Кроме того, надёжность чиллеров с центробежными безмасляными компрессорами значительно выше.



более 2000 компонентов систем отопления для загородного дома

WATTS**ПРИГЛАШАЕТ
К СОТРУДНИЧЕСТВУ**

Презентация новых продуктов на Акватерм Новосибирск 2017



На правах рекламы.

www.wattsindustries.ru

все подробности на сайте

Geberit

Свежий воздух с инсталляцией Geberit DuoFresh

Для тех, кто не хочет мириться с неприятными запахами в туалете, компания Geberit представила инсталляцию DuoFresh с клавишей смыва Sigma40. Уникальная бесшумная система забирает воздух из чаши унитаза и придаёт ему свежесть альпийских лугов.



Традиционные способы восстановить чистоту воздуха с использованием вытяжки или освежителей часто разочаровывают и не справляются с поставленными задачами. Система очень проста в использовании и обслуживании. Она может отключаться по вторичному нажатию кнопки на клавише смыва или по таймеру на 10 минут. Двойным нажатием открывается и декоративная панель для замены угольного фильтра или быстрого доступа к лотку, где находится ароматизирующий кубик для смывного бачка. Растворимое дезодорирующее средство обеспечивает дополнительную свежесть и гигиеничность унитаза при каждом смыве. Инсталляцию DuoFresh для скрытого монтажа можно использовать с любыми подвесными унитазами известных европейских брендов, но Geberit рекомендует унитазы Keramag и Ifö с безободковой технологией Rimfree, которая обеспечивает высочайшую гигиеничность и чистоту. На Geberit DuoFresh предоставляется гарантия 10 лет.



«Бoш Термотехника»

Bosch расширяет производство промышленных котлов



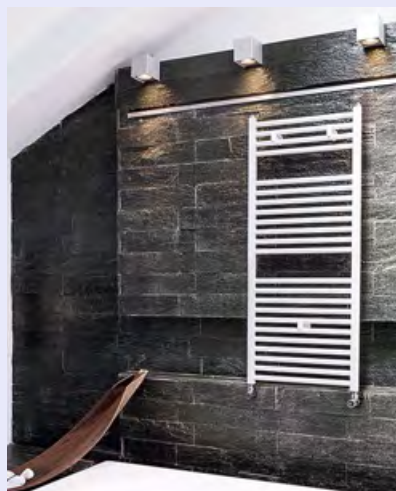
Группа компаний Bosch Thermoteknik продолжает программу по расширению линейки промышленных водогрейных котлов Bosch Unimat UT-L, выпускаемых на заводе «Бoш Отопительные Системы» в городе Энгельс Саратовской области. В январе 2017 года компания приступила к выпуску котлов диапазона 14,7–19,2 МВт. Первый котёл «нового» диапазона мощности будет передан заказчику в марте 2017 года.

Следует отметить, что компания сохраняет устойчивый курс на расширение линейки своей продукции для удовлетворения потребностей своих клиентов. Начав с выпуска котлов мощностью 2,5–6,5 МВт в 2014 году, в апреле 2016 года компания приступила к выпуску оборудования с диапазоном мощностей 7,7–12,6 МВт. Таким образом, с учётом последних изменений программа производства в Энгельсе будет охватывать практически весь диапазон мощностей котлов Bosch Unimat UT-L (от 2,5 до 19,2 МВт).

Жаротрубные водогрейные котлы Bosch Unimat UT-L предназначены для производства горячей воды температурой до 120°C и могут работать как на газообразном, так и на лёгком жидком топливе. Котлы применяются в отопительных котельных частных и многоквартирных жилых домов, офисных учреждений, в больницах, на промышленных предприятиях. Котлы предлагаются различных типоразмеров и могут работать в каскаде.

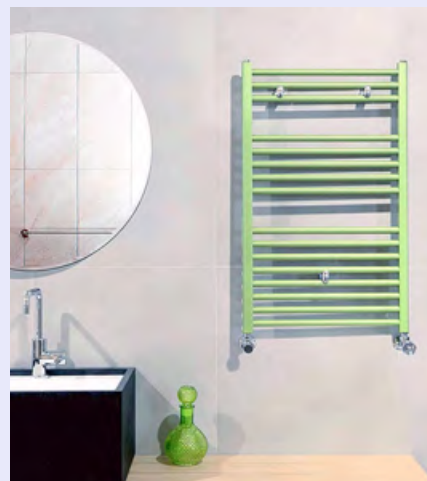
Fondital

Алюминиевые полотенцесушители Cool



Компания Fondital предлагает инновационный и не имеющий аналогов на рынке продукт — алюминиевые полотенцесушители Cool. Они выпускаются по запатентованной технологии соединения труб и стоков в виде классической «лесенки» и имеют четыре высоты от 858 до 1740 мм и по пять межросековых расстояний (ширина от 400 до 600 мм) для каждой из высот. В сумме получается 20 моделей, что с лёгкостью позволяет подобрать полотенцесушитель под типоразмер ванной комнаты. Данный отопительный прибор выполнен полностью

из алюминия методом экструзии и имеет высокую тепловую мощность, а также стойкость к коррозии благодаря внутреннему запатентованному покрытию Aleternum. Полотенцесушители выпускаются с центральным и коллекторным подключением и могут быть окрашены не только в белый цвет, но и в широкую гамму цветов, которые можно заказать по каталогу. Разнообразие цветов и отделки (24 варианта окраски в глянцевом, матовом, текстурном матовом и перламутровом исполнениях) сможет удовлетворить любые потребности архитекторов и дизайнеров и идеально подходит под любой стиль ванных комнат. Гарантия на радиатор составляет 12 лет.



Siemens

Конкурс «Лучший проект '2017»



Департамент «Автоматизация и безопасность зданий» компании «Сименс» объявил о начале традиционного общероссийского конкурса «Лучший проект '2017» для инженеров-проектировщиков. Условия участия: в конкурсе могут принимать участие инженеры-проектировщики, находящиеся на территории России и имеющие непосредственное отношение к разработанному проекту, в рамках которого в качестве основного оборудования используется оборудование департамента «Автоматизация и безопасность зданий» компании «Сименс».

Для участия в конкурсе необходимо предоставить документацию стадии «П» или «Р», выполненную по одному или нескольким из следующих разделов: автоматизация и диспетчеризация; пожарная безопасность; охранная безопасность. Если вы проектируете здания и используете при этом оборудование «Сименс» для их автоматизации и безопасности, тогда участвуйте в конкурсе и выигрывайте ценные подарки.

Frisquet

Дистанционное управление отопительным котлом FrisquetConnect



В преддверии выставки Aquatherm Moscow 2017 компания Frisquet рада представить на потребительский рынок свою новую разработку — устройство FrisquetConnect, предоставляющее пользователю возможность дистанционного управления котлом, а также просмотра текущей информации о отопительной системе из любой точки мира при помощи мобильного устройства. Данная функция реализована на базе облачных технологий, предоставляющих пользователю комфортное безопасное соединение и возможность получения

прямых уведомлений о статусе работы котельного оборудования с возможностью одновременного оповещения, например, выбранного пользователем сервисного центра. Обмен данными между котлом и устройством FrisquetConnect осуществляется при помощи внутреннего протокола Frisquet, а внешнее взаимодействие с конечным пользователем осуществляется на базе интернет-технологий. Компания Frisquet будет представлена на выставке Aquatherm Moscow 2017 на стенде A204, зал 13 в МВЛЦ «Крокус Экспо».

Soler & Palau

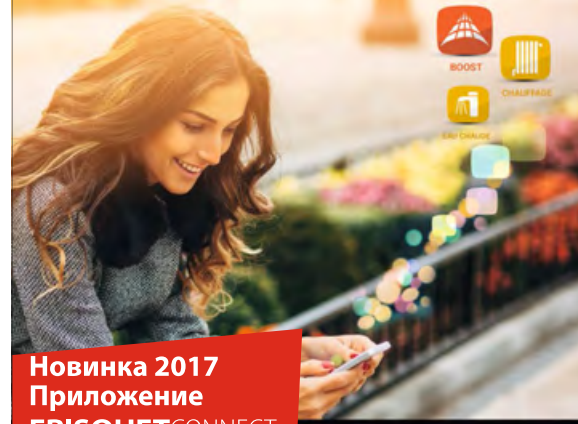
Бытовые приточно-вытяжные установки Soler & Palau CAD_HE



Новая серия приточно-вытяжных вентиляционных установок серии CAD_HE от компании Soler & Palau — это компактное и практичное решение для организации системы вентиляции в небольших помещениях бытового или коммерческого назначения, таких как квартиры, коттеджи, офисы или магазины. Вентиляционные установки CAD_HE комплектуются высокоэффективными перекрестноточными алюминиевыми рекуператорами, фильтрами класса M5 и F7, вентиляторами и системой автоматики, которая обладает дружелюбным интерфейсом, полностью подключена и протестирована на заводе. Вентиляторы с электродвигателями постоянного тока обеспечивают дополнительную экономию электроэнергии и низкий уровень шума. Максимальный расход воздуха в целом по серии составляет 600 м³/ч. Две конфигурации установок — вертикальная и горизонтальная — позволяет подобрать оптимальный вариант для размещения в различных помещениях.

На правах рекламы.

FRISQUET Paris

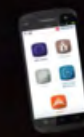


Новинка 2017 Приложение FRISQUETCONNECT

Мой котел всегда на связи

С приложением FRISQUETCONNECT представьте только, что Ваш смартфон управляет Вашим котлом...
... Вы можете уточнить информацию, изменить настройки, находясь при этом на прогулке, на диване, в любой комфортной обстановке

- Простая установка
- Небольшие размеры (мм) ш 148 x в 104 x г 29
- Высокая прочность
- Простое и интуитивное управление
- Подходит для всех котлов FRISQUET с автоматикой Visio



Приложение FRISQUETCONNECT доступно для смартфонов, планшетов и компьютеров, скачивается бесплатно



Традиции качества & инноваций для более 20 лет комфорта

- Frisquet - марка, известная всей Европе
- Широкая гамма продукции, сертифицированной в России
 - котлы TRADITION, EVOLUTION Visio, CONDENSATION Visio от 14 до 45 кВт
 - Котельная Visio от 57 до 270 кВт (настенная или напольная)



ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ
www.frisquet-russia.ru



Aqua-Therm Moscow 2017
7-10 февраля 2017, МВЛЦ «Крокус Экспо»
FRISQUET - ООО «ФРИСКЕ РУС»
павильон 3, зал 13, стенд А204



De Dietrich

Котёл Innovens MCA Pro 160

Компания De Dietrich расширила линейку настенных конденсационных котлов Innovens MCA Pro моделью котла MCA Pro 160 мощностью 161,6 кВт. Теперь это самый мощный настенный котёл с теплообменником из алюминия с кремнием. Он имеет две панели управления: Diematic Evolution (ведущий котёл, управление тремя контурами + ГВС) и Ini-Control2 (ведомый котёл). Новая платформа регулирования, основанная на шине CAN bus, имеет шлюзы на другие шины связи — Modbus, BACnet и KNX. Основные преимущества новых котлов: большая мощность, высокая производительность и компактность.

Royal Thermo Indigo Super с глубиной секции 100 мм

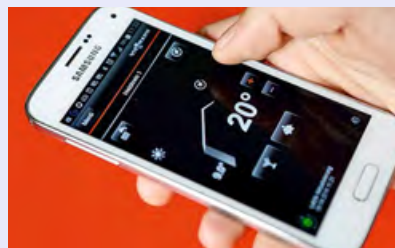
В 2017 году модельный ряд отечественных биметаллических радиаторов Royal Thermo пополнился новинкой — Indigo Super с глубиной секции 100 мм, за счёт чего достигается рекордная теплоотдача 185 Вт. Новинка вобрала в себя все уникальные особенности радиатора Royal Thermo Indigo. Радиатор Indigo Super имеет полностью стальной коллектор нового поколения AbsolutBimetall. Коллектор позволяет выдерживать давление до 200 бар и идеально подойдёт для установки в центральную систему отопления.

E.ON / Viessmann

E.ON и Viessmann укрепляют сотрудничество в Германии

Крупнейшая энергетическая компания ФРГ E.ON и Группа компаний Viessmann укрепляют сотрудничество с целью совместного продвижения идеи модернизации отопительного рынка. С начала 2017 года компаниями вводится стимулирующая программа, призывающая к замене устаревших газовых и жидкотопливных котлов на новые отопительные установки, которые не только экологичны, но и экономичны. Например, конденсационные котлы работают настолько эффективно, что окупаются уже в течение первых нескольких лет использования.

Наряду с высокой энергоэффективностью в фокусе внимания и «дигитализация» («цифровизация») процесса. С помощью мобильных приложений современными отопительными установками можно управ-



лять онлайн и контролировать их из любой точки мира, будучи в отпуске или в командировке. Пользователь всегда может наблюдать за параметрами мощности оборудования на смартфоне. Благодаря сетевым подключениям такие инновационные установки, как конденсационные котлы и маленькие когенерационные установки, также могут управляться онлайн из любой точки земного шара.



Siemens

Новые цифровые автоматы LME39 и LMO39 от «Сименс»

Компания «Сименс» предлагает широкий спектр оборудования бытового, коммерческого и промышленного классов для управления горением. Самые «младшие» модели цифровых топочных автоматов — LME39 для газовых и LMO39 для жидкотопливных горелок. Новые функции, предоставляемые этими устройствами: параметризация диаграммы посредством бесплатной программы для замены аналогового прибора на новый автомат; проверка положения релейных контактов; контроль герметичности для газа; увеличение разрешённой длины кабеля для клапанов поливной линии; подключение стандартной панели настройки горелки; специализированный выход и шлюзы для интеграции в существующую систему управления. Данные приборы линеек LME и LMO предназначены для замены всех устаревших автоматов горения.



АО «Воздухотехника»

Вентиляторы АО «Воздухотехника» прошли испытания

Оборудование «Воздухотехника», а именно — вентиляторы дымоудаления радиальные типов ВР ДУ 280-46 и крышные вентиляторы дымоудаления типов ВКРс ДУ — успешно прошли испытания на огнестойкость. Компанией был получен сертификат соответствия по техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности №0013026 и №0013092, соответственно. Вентиляторы ВР ДУ 280-46 являются радиальными вентиляторами среднего давления, устанавливаются в стационарных системах кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления производственных, общественных и жилых зданий. Вентиляторы крышные дымоудаления ВКРс ДУ предназначены для удаления возникающих при пожаре высокотемпературных дымовоздушных смесей и одновременного отвода тепла за пределы обслуживаемого помещения жилых и общественных зданий.

UNI-FITT

Новинка: шаровые краны Vivo



Компания UNI-FITT представила стандартнопроходные шаровые краны Vivo для воды, изготовленные из латуни CW617N. Серия кранов Vivo выпускается в трёх размерах: ½", ¾" и 1". Модельный ряд представлен в двух вариантах: с внутренней/внутренней и внутренней/наружной резьбой. Имеется два вида рукоятки: ручка и бабочка. Шаровые краны Vivo производятся в Италии на одной из лидирующих фабрик в Европе по выпуску высококачественной инженерной сантехники и оборудования для систем отопления и водоснабжения. Со всей необходимой документацией и сертификатами можно ознакомиться в соответствующих разделах сайта компании.

«Хиконикс»

Настенные кондиционеры серии MSZ-LN от Mitsubishi Electric

Компания «Хиконикс» представляет новинку 2017 года от Mitsubishi Electric — серию настенных кондиционеров MSZ-LN. Серия LN является новым этапом развития серии Deluxe (MSZ-FH). В новой серии произошли изменения цвета и дизайна внутреннего блока, теперь блоки будут поставляться в четырёх цветах: рубиново-красный, чёрный оникс, натуральный белый и перламутровый белый. Серия MSZ-LN Mitsubishi Electric работает на фреоне R32. Улучшенная система Plasma Quad Plus, которой будут оснащаться кондиционеры Deluxe серии следующего поколения MSZ-LN, способна эффективно задерживать мелкодисперсные частицы PM 2,5. Внутренние блоки систем серии LN оснащены 3D-датчиком температуры, который дистанционно определяет температуру в различных точках помещения. С помощью этой технологии, получившей название I-SEE, можно избежать переохлаждения нижней части помещения летом, а зимой равномерно прогреть зону у пола, на котором играют дети. Такой кондиционер умеет определять местоположение людей в помещении и автоматически отклонять или наводить воздушный поток на пользователя. Сплит-системы серии MSZ-LN будут доступны в продаже с апреля 2017 года.

Dantherm

Новое поколение осушителей Dantherm для бассейнов



В 2017 году компания Dantherm представила новинку. Ассортимент представлен шестью моделями для установки непосредственно в зале бассейна или монтажа в смежном с бассейном помещении. В сравнении с предыдущим поколением осушителей CDP новые модели компактнее и легче, разработчикам удалось найти гармоничные пропорции. При этом производительность агрегатов повысилась.

Как и раньше, осушители Dantherm CDP (T) 40-50-70

рассчитаны на агрессивные условия крытых плавательных бассейнов. Защита от коррозии соответствует стандарту EN/ISO 12944-2 (класс C4). Впервые на рынке конденсационных осушителей модели CDP (T) 40-50-70 оснащены портом RS-485 для связи BMS и USB-портом для компьютерного программного обеспечения PC Tool — с их помощью можно обмениваться данными через мировую сеть Интернет. Новая система дистанционного управления обеспечивает считывание и настройку относительной влажности и температуры, аварийную сигнализацию и вывод служебной информации.

Новая модель демонстрирует улучшенные показатели по всем ключевым рабочим параметрам: производительности по осушению (до 20% выше), удельному энергопотреблению (до 15% ниже) и уровню шума (до 2 дБ(А) тише). Осушители CDP (T) 40-50-70 разработаны и произведены в Дании.



Широкий модельный ряд газовых, дизельных, pelletных и твёрдотопливных котлов.

Высокое качество и надёжность подтверждено 20-летним опытом эксплуатации в России.

Система безопасности и самодиагностики котла, датчики утечки газа, сейсмодатчик, датчик пламени, режим автоматического поддержания заданной температуры ГВС.

Инновационный способ получения ГВС исключающий отложение накипи.

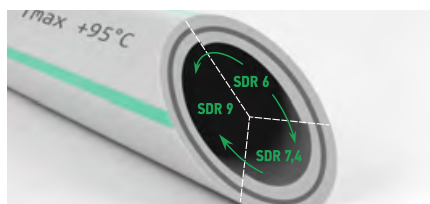
Запатентованная система самоочистки pelletного котла и горелки.

ООО «КИТУРАМИРУС»
эксклюзивный официальный
представитель компании
KITURAMI CO., LTD

- * Поставка котлов и запасных частей со складов в России
- * Обучение сервисных специалистов
- * Поддержка региональных партнёров

ООО «КИТУРАМИРУС»
www.kituramirus.com

г. Москва
 Продажи : +7 499-707-25-00
 Сервис : +7 499-707-25-01
 г. Калининград
 +7 4012-98-81-88



HEISSKRAFT

Труба ClimatFaser от HEISSKRAFT

Компания «Хайсскрафт Импекс» представила уникальную многослойную термостойкую трубу с увеличенной пропускной способностью из новейшего материала PP-RCT-НКС.

ClimatFaser — это инновационное поколение многослойных полипропиленовых труб для систем отопления и водоснабжения, дающее возможность применения труб меньшего диаметра за счёт большей пропускной способности при построении инженерных систем. При производстве труб ClimatFaser используются уникальные разработки компании HEISSKRAFT с применением исходных материалов PP-RCT от крупнейших производителей сырья Vorealis и Basell. Некоторые характеристики трубы и преимущества: большая пропускная способность (до 40%); меньший вес (до 35%); высокопрочная трёхслойная труба, стабилизированная уникальным слоем стекловолна PP-RCT-GF-НКС.

Мультисистемы Daikin на хладагенте R32

Компания Daikin в ближайшие месяцы расширит модельный ряд внутренних блоков мультисистем MXM на хладагенте R32. Впервые среди внутренних блоков будет гибридный бойлер, использующий для нагрева воды газовую горелку и тепловой насос с парокомпрессионным циклом. В районах с мягким климатом большую часть времени за отопление и горячее водоснабжение будет отвечать тепловой насос с фреоновым контуром. Если производительности теплового насоса не хватает, автоматически подключится газовая горелка, их работа происходит одновременно. При недопустимости работы теплового насоса вследствие температурных ограничений нагрев воды осуществляется только за счёт сгорания газа.

LG Electronics

«Умные» сенсоры для энергосбережения



Функция одновременного контроля температуры и влажности (Dual Sensing Control) новой системы кондиционирования Multi V 5 от LG повышает уровень комфорта в помещении, делая контроль более детальным, и позволяя передовой системе проводить оценку текущей климатической обстановки с максимальной тщательностью в режиме реального времени. В отличие от обычных кондиционеров, которые отслеживают только температуру, система Multi V 5 способна одновременно измерять температуру и влажность как внутри, так и снаружи помещения. Такой всесторонний анализ условий окружающей среды помогает Multi V 5 корректировать свою работу для достижения оптимальных показателей энергоэффективности и комфорта.

Более того, такие эффективные системы, как «Умный контроль нагрузки» (Smart Load Control), позволяют контролировать уровень температуры нагнетаемого хладагента во внешнем блоке, повышая энергоэффективность оборудования на 31%. В этом разительное отличие представленной модели от обычных мультисезонных систем, которые из-за постоянных колебаний, вызванных необходимостью поддерживать заданную температуру воздуха, оказываются менее эффективными. Добавление режима комфортного охлаждения (Comfort Cooling) и функции Dual Sensing Control позволяет Multi V 5 сохранять желаемую температуру, обеспечивая при этом максимальный комфорт пользователей.



ГК «Терморос»

Мероприятие для членов Совета по экологическому строительству



17 января в офисе «Терморос» была проведена презентация для членов Совета по экологическому строительству. Гостей встречал А.А. Даниелян, президент Группы компаний «Терморос». В качестве спикера выступил Ян Крикелс, лидер и вдохновитель известного своими экологическими ценностями ведущего мирового производителя отопительного оборудования — компании Jaga, продукция которой отвечает самым высоким технологическим и эстетическим стандартам. В рамках пре-

зентации были обозначены основные экологические проблемы и приведены интересные факты из научных исследований по вопросам загрязнения окружающей среды. Также Ян Крикелс рассказал об основных ценностях Jaga и о том, как компания реализует бережное отношение к окружающей среде в организации процесса производства и в самой продукции. Особое внимание уделяется продукции, которая может эффективно работать в системах с низкотемпературными источниками тепла: тепловые насосы, конденсационные котлы и т.д. Мероприятие было организовано руководителем управления делами «Терморос» В. Сопыевой, которая входит в правление Совета по экологическому строительству Российской Федерации. «Терморос» благодарит гостей мероприятия и желает им успешной реализации экопроектов в 2017 году.

ВИЗ

Дорога солнца: французский эксперимент

Министр Франции по вопросам окружающей среды Сеголен Рояль на прошлой неделе официально открыл в Турувр-о-Перш километровый отрезок первой в мире энерготрассы: внутрь сданного в эксплуатацию участка вмонтированы 2880 солнечных панелей. Теперь Франция замерла в ожидании — оправдает ли «зелёный» эксперимент, построенный компанией Colas' Wattway, шумиху, раздутую вокруг него.



Проектом предусмотрено, что дорога будет вырабатывать электроэнергию для уличного освещения в населённом пункте, где проживают 3400 человек. Франция сделала крупную ставку на то, что они называют «первой фотовольтаической панельной дорогой в мире», затратив на проект €5 млн. Дорожное покрытие состоит из пяти кремниевых слоёв для защиты солнечных панелей. В компании Wattway утверждают, что дорога будет вырабатывать 280 МВт·ч ежегодно, а ежедневная выработка зависит от погоды. Компания также заявила, что дневная выработка предполагается на уровне 767 кВт·ч, а в летний период — 1500 кВт·ч. Новую дорогу из солнечных панелей подвергнут испытаниям в течение двух лет, причём основными параметрами теста станут производительность и срок службы. Директор Wattway Жан-Шарль Брозе проявляет осторожный оптимизм в следующем заявлении: «Мы пока ещё находимся в стадии эксперимента. Построение опытного участка — это отличная возможность для усовершенствования нашего инновационного детища. Этот пробный участок даст нам возможность оптимизировать процесс производства и монтажа фотовольтаических панелей». Однако не все во Франции относятся к этой идее с трепетом. Некоторые полагают, что правительство потратило слишком много денег. Французы, однако, поставили себе целью уложить 1000 км трассы солнечными панелями.

ВИЗ

Солнечно-дизельная электростанция в Забайкалье

26 января ПАО «Россети» совместно с группой компаний «Хевел» запустили первую автономную гибридную энергоустановку (АГЭУ) в селе Менза Забайкальского края, построенную для бесперебойного энергоснабжения трёх труднодоступных населённых пунктов. АГЭУ состоит из солнечных модулей общей мощностью 120 кВт, двух дизельных генераторов по 200 кВт каждый и накопителя энергии ёмкостью 300 кВт·ч. Применение солнечных модулей и современной интеллектуальной системы управления энергоустановкой позволит сократить потребление дизельного топлива с 250 тыс. до 86 тыс. л/год. АГЭУ снизит выбросы в атмосферу углекислого газа на 500 тонн в течение года. Реализация проекта в рамках государственно-частного партнёрства позволила избежать роста тарифной нагрузки на конечных потребителей электроэнергии и обеспечивает снижение расходов регионального бюджета за счёт сокращения субсидий на компенсацию затрат на поставку дизельного топлива. Оператором проекта со стороны ПАО «Россети» выступила дочерняя компания ПАО «МРСК Сибири». Глава региона Наталья Жданова подчеркнула, что запуск первой в Забайкалье солнечно-дизельной электростанции — пример успешного государственно-частного партнёрства.

«Я рад, что мы совместно смогли найти такую формулу реализации проекта, которая позволяет улучшать качество жизни населения на удалённых и изолированных территориях и делать проект экономически эффективным без увеличения бюджетной нагрузки», — отметил генеральный директор группы компаний «Хевел» Игорь Шахрай. — Возврат инвестиций впервые будет происходить в рамках энергосервисного договора и привязан к снижению затрат на дизельное топливо, то есть мы как инвесторы напрямую заинтересованы в повышении эффективности работы энергоустановки». Автономная гибридная энергоустановка в селе Менза также является пилотным проектом в рамках реализации Национального проекта в энергетике «Создание локальных и интегрируемых в ЕЭС источников энергоснабжения на базе фотоэлектрических гетероструктурных модулей нового поколения». В рамках данного проекта разработана программа по строительству более 100 АГЭУ в период до 2021 года.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОТЛЫ

МОГУТ ВСЕ!



СТАХАНОВ



PELLET

ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ

Красноярск, ул. Калинина, 53А
8-800-444-8000
www.zota.ru

На правах рекламы.

ВИЗ

Ветроэнергетические планы «Росатома» в Адыгее

Проектную документацию, необходимую для строительства госкорпорацией «Росатом» ветроэнергетической станции в Адыгее, планируется разработать до осени нынешнего года, следует из материалов на сайте закупок «Росатома». Проекты по ветроэнергетике «Росатом» рассматривает как одну из своих перспективных неядерных «точек роста». В 2016 году «Росатом» выиграл конкурс на строительство в России трёх ветряных электростанций общей мощностью 610 МВт, сообщает РИА «Новости». Это около 17% всей мощности ветроэнергетики, планируемой к вводу в России до 2024 года. Предприятие «Росатома»



АО «Атомкомплект» организовало конкурс на право выполнения инженерных изысканий, разработки проектной документации, включая рабочую документацию, по ветроэлектростанции, которую намерено построить в Адыгее. Заказчик работ — АО «ВетроОГК» (входит в «Росатом»). Сроком окончания работ обозначен июль нынешнего года. Согласно техническому заданию на работы, ветроэнергетическая станция суммарной мощностью до 150 МВт расположится в Шовгеновском районе Адыгеи на территории Заревского сельского поселения. Станцию намечено построить в три очереди мощностью по 32, 70 и 48 МВт, соответственно. В состав станции войдёт до 60 ветроэнергетических установок единичной мощностью 2,5–3,5 МВт. Срок службы станции не менее 20 лет, коэффициент использования установленной мощности — не менее 27%. Выдавать мощность в энергосистему планируется круглосуточно, круглогодично и по ветровому графику, пишет РИА «Новости».

«Бош Термотехника»

Баки Buderus Logalux в серебристом цвете



В январе 2017 года ассортимент оборудования Buderus пополнился баками-водонагревателями и буферными ёмкостями Logalux серебристого цвета. Обновление коснулось серий S, SU, SF и P объёмом от 120 до 400 л. По техническим характеристикам и цене данные модели аналогичны моделям белого и синего цветов. Вывод на рынок новинок призван дать покупателям больше вариантов выбора при подборе оборудования для отопительной системы. Баки-водонагреватели (бойлеры) Buderus Logalux предназначены для бесперебойного снабжения горячей водой квартир, частных домов и коммерческих предприятий. Комбинируются с настенными или напольны-

ми котлами Buderus, а также другим теплоэнергетическим оборудованием. В ассортименте представлены напольные горизонтальные и вертикальные водонагреватели ёмкостью от 120 до 6000 л.

Нагреватели отличаются надёжной защитой от коррозии и отложений, эффективной теплоизоляцией, гигиеничностью, простотой обслуживания и современным стильным дизайном. Внутренние поверхности баков покрыты инновационной термоглазурью Duoclean. Сварной гладкотрубный теплообменник обеспечивает равномерный прогрев воды. По запросу отдельные модели могут использовать морскую воду.



Salus

Погодозависимый терморегулятор Salus WT100



Компания Salus Controls выпустила на рынок новое оборудование — погодозависимый терморегулятор Salus WT100 — специальный терморегулятор с тремя выносными датчиками для изменения температуры теплоносителя в системе отопления в зависимости от изменения температуры на улице. К терморегулятору возможно подключение трёх- и четырёхходовых клапанов с трёхточечным управлением, циркуляционного насоса системы отопления и котла. Терморегулятор Salus WT100 обеспечивает удобное и надёжное управле-

ние температурой теплоносителя в системе отопления. Возможна работа в двух режимах — поддержание постоянной температуры носителя или автоматическое изменение температуры носителя в зависимости от температуры на улице. Чем холоднее становится на улице, тем выше становится температура носителя в системе отопления, и наоборот — это обеспечивает комфортное отопление и экономию. Salus WT100 работает в автономном режиме с помощью подключаемых выносных датчиков — уличного (для контроля температуры окружающей среды) и двух выносных датчиков для контроля за температурой носителя (на подаче в контур отопления и на «обратке»). Для дополнительного комфорта пользователя к термостату WT100 можно подключить комнатный терморегулятор, и WT100 не только обеспечит экономный расход энергии на отопление за счёт регулирования температуры носителя, но и будет поддерживать в помещении необходимую температуру.

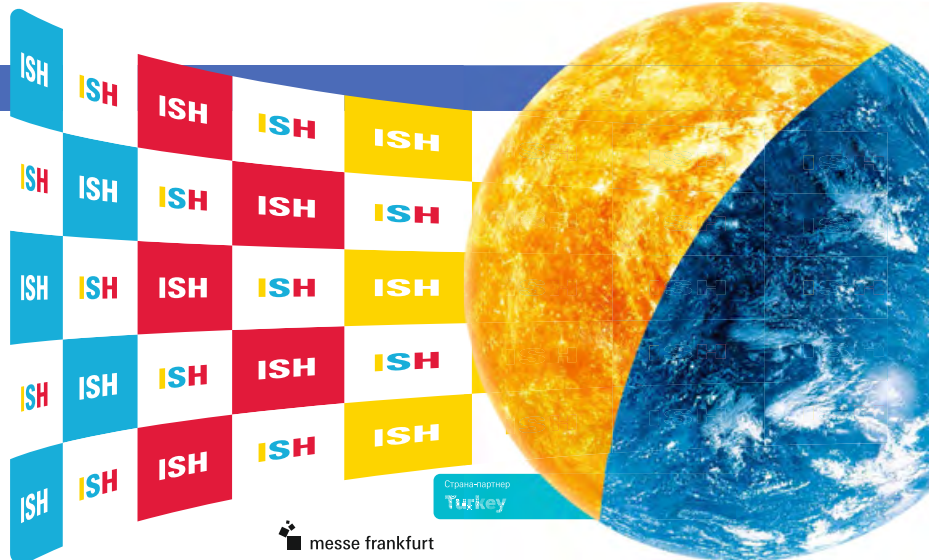
Выставка ISH'2017

18 января прошла встреча между российским представительством Messe Frankfurt — организатором крупнейшей Международной отраслевой выставки инженерного оборудования, отопительной и климатической техники ISH (Франкфурт-на-Майне) — и представителями российских отраслевых и интерьерных СМИ. В ходе встречи были озвучены итоги предыдущих выставок, а также основные тенденции и мотивы предстоящей выставки. В этом году ISH — Международная выставка «Удивительного мира ванных комнат», систем энерго- и жизнеобеспечения зданий, отопительного оборудования, кондиционирования и возобновляемых источников энергии — пройдёт с 14 по 18 марта в городе Франкфурте-на-Майне (Германия).

Страной-партнёром выставки 2017 года выступит Турция. Одним из факторов такого выбора стал рост турецких посетителей — в 2015 году он повысился на 44% по сравнению с 2013-м (с 1790 до 2584). Также по размеру занимаемых выставочных площадей Турция после Италии является второй по величине страной-участницей выставки ISH — в 2015 году турецкие экспоненты занимали 5377 м².

Традиционно выставка проходит при масштабной поддержке международных и немецких ассоциаций производителей сантехнической продукции, отопительной техники, систем кондиционирования, вентиляции и энергосберегающего оборудования.

В 2015 году в выставке приняли участие 2465 экспонентов (Германия — 962, другие страны — 1503) на площади 260 тыс. м². Выставку посетило 196 777 человек (Германия — 120 958, другие страны — 75 819).



messe frankfurt

ТОП-10 стран-посетителей: Италия, Франция, Нидерланды, Китай, Швейцария, Турция, Великобритания, Австрия, Польша, Бельгия.

Главными мотивами и темами международной выставки ISH в 2017 году станут следующие.

Секция ISH Water «Идеи для ванных комнат»:

- оздоровительные ванные комнаты;
- комфортные ванные комнаты;
- индивидуальные решения для ванных комнат;
- цифровые «умные» ванные комнаты.

Секция ISH Energy «Решения для разумного энергопотребления»:

- двойная стратегия — увеличение взаимосвязи систем отопления и источников возобновляемой энергии;
- цифровые системы отопления;
- инновационные системы отопления;
- комфортный обогрев домов с помощью дровяных котлов;
- IT-безопасность в области автоматизации зданий и сооружений;
- строительное моделирование.

Секция ISH Aircontec «Эффективное энергопотребление и комфорт в зданиях»:

- решение проблем тяжёлого воздуха в домах с низким потреблением энергии;
- современные системы вентиляции для дома;
- новые европейские требования 1253 и 1254 для вентиляторов.

Мероприятия в рамках выставки по секции ISH Water:

- тренд-форум Pop up my Bathroom;
- семинар «Мы строим будущее» (новинка!);
- награждение продукции в области комфорта в ванных комнатах для всех поколений;
- специальное шоу «Ванная комната будущего».

Мероприятия в рамках выставки по секции ISH Energy/Aircontec:

- форум об энерготехнологиях ISH;
- форум об отопительных системах;
- форум о недвижимости и строительстве;
- форум о кондиционировании;
- форум IKK Building.



Телефон горячей линии (бесплатно):
8-800-100-21-21
www.wolfrus.ru www.wolfbonus.ru

НАСТРОЕН НА ТЕБЯ.

WOLF

На правах рекламы.

ЮБИЛЕЙ С.О.К.

Журналу С.О.К. исполнилось 15 лет!

Журнал С.О.К. празднует своё 15-летие. Представляем вашему вниманию поздравления наших коллег, клиентов и партнёров.



Ю. В. НЕЧЕПАЕВ, генеральный директор «Бош Термотехника»

Уважаемые коллеги!

Компания «Бош Термотехника» от всей души поздравляет редакцию журнала «Сантехника. Отопление. Кондиционирование. Энергосбережение» с 15-летием!

На протяжении этих лет журнал остаётся одним из наиболее авторитетных и читаемых изданий в области инженерного обустройства зданий.

Для сотрудников нашей компании издание является источником свежей и объективной информации о современных технологиях и решениях, а также экспертных оценок по самым актуальным вопросам отрасли. За годы существования журнала, благодаря высокому профессионализму редакции, мы смогли поде-

литься информацией о наших продуктах, новинках и услугах и рассказать о десятках реализованных проектов.

Мы уверены, что коллектив издания сохранит традицию предоставления качественных и актуальных материалов, и надеемся, что журнал продолжит привлекать и объединять профессионалов отрасли!

От лица компании «Бош Термотехника» мы желаем редакции С.О.К. процветания, неисчерпаемого потока интересных публикаций, талантливых авторов, а также творческого и профессионального долголетия!



Мариус ШУБЕРТ, генеральный директор ООО «Виссманн»

Вот уже 15 лет журнал С.О.К., являясь изданием для профессионалов рынка инженерного обустройства зданий, остаётся одним из наиболее авторитетных и читаемых журналов в отрасли, освещает актуальные вопросы, отличающиеся высокой компетентностью и новизной.

По глубине и обоснованности выводов и практических рекомендаций журнал был и остаётся эталонным изданием, он задаёт высокие стандарты в области отопления и вентиляции. В нём найден оптимальный баланс экспертной оценки, практики и читателя. Решаемые коллективом задачи соответствуют самым высоким стандартам профессионализма в журналистской деятельности.

В эти юбилейные дни компания «Виссманн» желает журналу С.О.К. творческого долго-

летия, новых свершений, интересных и содержательных публикаций экспертов с новыми идеями, глубокими обоснованиями и безошибочными ответами на вызовы времени, а также статей практического характера, которые помогают продвигать передовые системы и решения.

Выражаем уверенность в том, что журнал и в дальнейшем сохранит приверженность сложившимся традициям публиковать выверенные материалы высокого профессионального уровня.

Желаем журналу С.О.К. сохранять и приумножать авторитет в отрасли, а коллективу сотрудников — творческого и профессионального долголетия.



М. А. ШАПИРО,
генеральный директор ООО «Данфосс»

Компания «Данфосс» поздравляет редакцию журнала С.О.К. с 15-летием! Мы выражаем благодарность вашему изданию за проделанную работу и уважение за бескомпромиссность в вопросах качества публикуемых материалов.

В это непростое время вы не останавливаетесь на достигнутом, а ищете и находите новые способы общения с аудиторией, развивая новые,

интересные для читателей форматы. Мы всегда рады принимать участие в ваших круглых столах и дебатах на актуальные темы, потому что знаем, что сотрудничество с С.О.К. — это всегда работа с настоящими профессионалами своего дела и знаками отрасли. Мы желаем вам дальнейших успехов, творческого вдохновения и новых достижений!



А. А. МИХАЙЛЕНКО,
глава представительства Giacomini S.p.A. в России

Дорогие друзья, коллеги и партнёры! От всей души поздравляю редакцию журнала С.О.К. с 15-летием!

Все 15 лет вы двигались и развивались вместе с рынком систем отопления, кондиционирования и сантехники, став неотъемлемой его частью. Велика роль издания и интернет-проектов С.О.К. в деле информирования профессионального сообщества и потребителей по всей стране о современных тенденциях, разработках, прак-

тиках в области инженерных систем. За годы работы сформировался авторитетный круг редакторов, авторов, сотрудников журнала, профессионализм работы которых может служить примером в нашей отрасли. Отмечая безусловный успех журнала С.О.К., хочется пожелать не останавливаться в развитии. Мы, ваши читатели, ждём новых интересных тем и новых проектов журнала!



В. А. КРАВЦОВ,
генеральный директор ООО «Кельвион Машимпэкс»

От лица компании ООО «Кельвион Машимпэкс» поздравляю коллектив журнала С.О.К. с 15-летним юбилеем издания!

Приятно констатировать, что наше сотрудничество в той или иной степени продвигалось практически с первых номеров, и команда журнала неизменно показывала высокий профессионализм! Мы развивались и росли вместе, и сегодня «Кельвион» — один из крупнейших поставщиков теплообменного оборудования

в России, а журнал С.О.К. за прошедшие 15 лет стал одним из ключевых изданий отрасли, которое читают как специалисты, так и руководители предприятий.

Искренне желаем вам оставаться актуальными, интересными, востребованными и продолжать беспристрастно и профессионально работать в непростом информационном пространстве специализированных СМИ.

Д. В. ГАСС,
генеральный директор
ООО «Вайлант Груп Рус»



От лица компании «Вайлант Груп Рус» и себя лично поздравляю журнал С.О.К. с 15-летием!

Это одно из лучших профильных изданий в нашем сегменте. Мы давно и плодотворно сотрудничаем. Чтобы писать для профессионалов, уметь привлечь, заинтересовать и удержать сложную аудиторию, нужно быть специалистом высокого класса. В процессе нашего взаимодействия не раз убеждался в том, что в С.О.К. работают высококвалифицированные люди.

Спасибо вам за то, что вот уже 15 лет вы делаете классный и интересный журнал для профессионалов. С удовольствием беру в руки каждый новый «сочный» номер, потому что уверен: на его страницах найду глубоко проработанные и полезные как профессионалам, так и пользователям материалы. Не скрою, всегда приятно, когда вижу статьи, где пишут о Vaillant Group, но не менее увлекательно узнавать о происходящем в других компаниях.

Друзья, ещё раз примите мои самые искренние поздравления. Желаю вам творческих успехов и производственных побед.





Ким ТЭК ХЮН,
генеральный директор компании «Навиен Рус»

Уважаемые партнёры, коллеги и друзья! От всей души поздравляю коллектив редакции журнала С.О.К. с 15-летием!

Ваш журнал на протяжении многих лет остаётся одним из наиболее читаемых изданий в области систем отопления, сантехники и кондиционирования. За годы своего существования журнал превратился в авторитетное издание, на страницах которого обсуждаются самые актуальные темы современных тенденций и разработок в обла-

сти инженерных систем. Сегодня можно с уверенностью сказать, что журнал С.О.К. прошёл испытание временем, занял свою нишу и завоевал своего верного читателя.

Желаем всему коллективу редакции журнала С.О.К. творческого долголетия, интересных публикаций, новых талантливых авторов и больше преданных читателей.



А. Ю. БЕЛОЕДОВ,
исполнительный директор по продажам и маркетингу компании RENAУ в Восточной Европе

От лица компании RENAУ и от себя лично поздравляю читателей, авторов и редакцию журнала С.О.К. с 15-летним юбилеем издания. На протяжении этих долгих лет журнал заслуженно считается эталоном преданности инженерной науке и одной из наиболее престижных площадок для публикаций как теоре-

тического, так и прикладного характера.

Желаю вам и впредь сохранять ту же остроту, актуальность и глубокий, разносторонний взгляд на происходящие в отрасли события.



С. А. СИНИЦИН,
директор Департамента «Автоматизация и безопасность зданий» ООО «Сименс»

Уважаемый коллектив редакции журнала С.О.К.! Поздравляем вас с 15-летним юбилеем!

Публикуемая на страницах журнала информация повышает профессиональный уровень специалистов и позволяет оперативно внедрять инновационные разработки в практику. Нет сомнений, что ваш журнал и дальше будет крайне востребован у всех специалистов, желающих не отставать от прогресса и быть

в курсе последних событий в области инженерной сантехники, отопления и горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования, энергосбережения и возобновляемых источников энергии.

Желаем, чтобы ваш журнал и в дальнейшем процветал, завоевывая всё большее и большее число читателей!

М. А. ЗИМЕНКОВА,
директор по маркетингу
ООО «КСБ»



От лица компании «КСБ» примите наши искренние поздравления с 15-летием. Позвольте выразить огромную благодарность за вашу работу, за старания и душу, вкладываемые в подготовку каждого выпуска.

На протяжении 15 лет вы ежемесячно радуете читателя новизной информации, актуальностью рассматриваемых вопросов и глубиной знаний по освещаемым темам. И это поистине титанический труд! В эру пресыщения и доступности информации важно сохранить доверие читателя и суметь остаться для него авторитетным источником знаний — ваш журнал успешно справляется с этой задачей.

Наша компания, дочернее предприятие немецкого производителя насосного оборудования и трубопроводной арматуры — концерна KSB, сотрудничает с журналом С.О.К. как рекламодатель и как преданный читатель уже порядка 15 лет. Мы надеемся, что и в дальнейшем ваше издание будет привлекать внимание своей аудитории интересными интервью, полезными фактами и познавательными статьями.

Мы, в свою очередь, всегда с удовольствием принимаем участие в проводимых вами круглых столах, обсуждениях, обзорах и интервью, именно такой формат подачи материала позволяет читателю получить полноценное представление о рынке оборудования, его тонкостях и «подводных камнях» и помогает потребителю сделать свой собственный правильный выбор.

Мы желаем оставаться такими же активными и беспристрастными, с неугасающим интересом и свежим прогрессивным взглядом на всё происходящее в отрасли HVAC.



**Александр КОВАЧЕВИЧ,
генеральный директор ООО «ТРОКС РУС»**

Компания ООО «ТРОКС РУС» в сумме 17280 страниц. Желательно поздравляет коллектив редакции журнала С.О.К. с 15-летним юбилеем! достигнутым и дальше расти, и развиваться!

Мы сделали небольшое исследование и подсчитали, что с 2002 года вышло в свет 180 номеров журнала, каждый по 96 страниц, что составляет



**Д.В. ВИРЧЕНКО,
генеральный директор АО «Упонор Рус»**

Дорогие друзья! Поздравляю всю редакцию журнала С.О.К. со знаменательной датой — 15-летием со дня выхода в свет первого номера! сантехники, отопительного оборудования и технологий.

На протяжении этих лет журнал был и остаётся проводником в освещении актуальных вопросов отрасли, благодаря чему миллионы специалистов по всей стране получают тематическую информацию в области инженерной Я рад нашему плодотворному сотрудничеству с журналом С.О.К. и желаю сотрудникам редакции здоровья, счастья, мира, добра и благополучия! А журналу — высоких рейтингов, тиражей и преданности читателей.



**Л. Ю. ПИТЕРСКИЙ,
вице-президент НОЗ**

Уважаемые коллеги! Поздравляю весь коллектив журнала С.О.К. с 15-летним юбилеем! в сегментах рынка, связанных с энергосбережением, объективное и оперативное обеспечение

Ваши журнал помогает специалистам ориентироваться на современном рынке энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий, инженерной сантехники, отопительного и климатического оборудования, объединяет профессионалов в области энергосбережения. специализированной информацией профессионалов отрасли позволило журналу стать генеральным информационным партнёром Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия». Мы получили надёжного и ответственного друга с профессиональным опытом и знаниями.

Большой интерес широкой аудитории вызывают публикуемые в журнале новости, обзоры событий, новинки мировых инновационных энергосберегающих технологий. Желаем вам реализации новых удачных проектов и надемся на долгую плодотворную работу со всем коллективом журнала С.О.К.!

Ваши успехи в продвижении передовых систем и решений

**Н. В. САМОШЕНКО,
генеральный директор
ООО «Хух ЭнТЕК Рус»**



Уважаемые коллеги, поздравляем ваш дружный коллектив с 15-летием!

В России — на одном из самых динамичных рынков мира — год идёт за два, а то за три, и вы давно уже взрослая, авторитетная команда профессионалов, которая не только описывает новости HVAC-рынка, но и во многом определяет вектор развития, в обратном порядке влияя на производителей и поставщиков оборудования в Россию, в хорошем смысле заставляя их служить нуждам конечных клиентов. Как это происходит? Мы все, рекламодатели С.О.К., используем информационные возможности для продвижения своих продуктов и создания спроса, информируя целевую аудиторию о новинках. Но все мы также внимательно читаем сайт и журнал, получаем информацию от коллег и как в зеркале видим свои сильные и слабые стороны, сравниваем себя с прямыми конкурентами. Это заставляет нас меняться, думать быстрее, работать на опережение: вводить новые продукты, сравнивать цены, менять подходы, находить новые ниши и т.д.

С.О.К. — это не только зеркало и информационная площадка, это мощный катализатор рынка. Этот «катализ» работает на всех уровнях: директоров, менеджеров и инженеров, маркетинговых отделов, чиновников, принимающих законы, монтажников, примеряющих новые продукты под свой микрорынок, и конечных покупателей. Рынок и наши конечные покупатели, для которых всё и делается, от этого только выигрывают! Желаем вам становиться ещё интереснее, глубже, при этом сохраняя миссию служения рынку, и ещё внимательнее относиться к развитию и распространению журнала среди целевой аудитории!

БИЗНЕС



Кадровый потенциал

Работа с кадрами — важный аспект бизнеса и социальной жизни компании. Ведь на кадрах, собственно, и держится сам бизнес. Предлагаем вашему вниманию подборку опыта специалистов компаний ООО «Вайлант Груп Рус», ООО «Виссманн», ООО «Грундфос» и компании RENAУ — профессионалы рассказывают о том, как они удерживают и приумножают корпоративный человеческий капитал.

Ирина Брежнева, директор по персоналу ООО «Вайлант Груп Рус» Планирование внешнего и внутреннего кадрового резерва

«Вайлант Груп Рус» гордится своим кадровым составом, поэтому текучесть кадров, которая является проблемой для многих компаний, нам не свойственна. Если человек приходит в команду Vaillant Group, то у него появляется мотивация оставаться в компании как можно дольше — это и стабильные компенсации, и возможность карьерного роста, и постоянный процесс обучения за счёт взаимодействия с зарубежными коллегами. Есть сотрудники, которые работают в представительстве Vaillant Group в России фактически с момента его основания.

В Vaillant Group приверженность традициям сочетается с ориентацией на инновации. Мы ценим лояльное отношение сотрудников к компании и всячески стремимся к тому, чтобы создать им максимально комфортные — не только в материальном, но и на уровне отношений в коллективе — условия работы. Мы заинтересованы в том, чтобы работники постоянно повышали свою квалификацию, ведь мы работаем в технологичном сегменте, где надо постоянно отслеживать

изменения, чувствовать новые тренды, понимать, в каком направлении развиваются технологии. У нас это получается во многом благодаря нашим зарубежным коллегам, которые регулярно делятся с нами своими наработками и опытом.

В компании ежегодно на локальном и международном уровнях проводятся весенние конференции по выявлению талантов. Каскадированно номинанты от каждой страны региона, а потом и выше подаются списками для оценки их работы. После этого руководство компании утверждает список сотрудников для участия в программе развития и для формирования кадрового резерва.

Кроме того, проводятся регулярные (ежегодные или ежеквартальные, в зависимости от функции) конференции, куда приезжают специалисты из разных стран. Повесткой таких встреч, конечно же, является обмен опытом, желание продемонстрировать свои успехи и получить ответы на свои вопросы. Такие мероприятия способствуют более эффективной и неформальной оценке наших потенциальных талантов.

Разработка программ локальных и международных стажировок

Для того чтобы количество новых проектов и качественная оперативная их реализация постоянно увеличивалась, в компании разработана программа привлечения молодых кадров практически в каждом департаменте. Программа позволяет привлекать наиболее мотивированных, проактивных и способных студентов старших курсов на прохождения стажировок в компании, где они могут показать себя, принести в компанию максимальное количество свежих идей, а в перспективе — занять постоянную позицию в том или ином отделе.

Кроме того, для более опытных сотрудников компания организует стажировки за рубежом. Такие международные стажировки согласовываются в рамках процесса индивидуального развития и утверждаются директорами департаментов.



Помимо всего прочего, наши коллеги из штаб-квартиры направляют к нам для обмена опытом своих специалистов, особенно если это требуется для запуска того или иного проекта.

Оценка результатов работы и индивидуального развития сотрудников

В компании в рамках ежегодного процесса оценки результатов работы и индивидуального развития сотрудников составляется план внутреннего и внешнего обучения. Какие-то компетенции мы закрываем своими внутренними обязательными тренингами, для других — привлекаем внешние ресурсы, включая электронные, локальные, а также международные.



Ежемесячно мы проводим оценку активности и прогресса в изучении английского языка. Постоянное повышение уровня владения иностранным языком важно для того, чтобы улучшить коммуникации с коллегами из других стран, а также для успешных номинаций на международные программы развития и назначения на краткосрочной и постоянной основе.

Работа со студентами

Нам пока удобнее взаимодействовать со студентами на выставках. Есть возможность коммуникации с вузами разных направлений. Мы ежегодно участвуем в самых популярных среди молодёжи и международных компаний ярмарках вакансий в Москве, где проводим информационные и обучающие мастер-классы по разным тематикам. В этом году хотим расширить свою представленность и в других крупных городах. После переезда в новый офис мы планируем приглашать студентов к себе в гости на «День открытых дверей».

Повышение квалификации – «Академия Vaillant»

Отдельно стоит сказать о том, что мы делаем не только о молодых людях, которые потенциально будут работать у нас в компании. Мы стараемся повысить уровень квалификации молодых российских специалистов, которые потенциально будут работать с техникой Vaillant в будущем. В наше время профессионалов-практиков, особенно технических специалистов, становится всё меньше. Поэтому Vaillant Group вносит свою лепту в профессиональную подготовку.

В этом году «Академия Vaillant» продолжила работу, направленную на взаимодействие с высшими учебными заведениями страны. Сейчас учебная программа по современным системам отопления, подготовленная при нашем непосредственном участии, проходит аттестацию в Министерстве образования Российской Федерации.

Первая «Лаборатория Vaillant» на базе вуза открылась в 2015 году в Ростове-на-

Дону, в 2016 году такую же «Лабораторию» мы открыли в Тульском государственном университете (ТулГУ). Здесь будущие специалисты смогут на практике освоить основы работы с современным отопительным оборудованием.

В планах компании и впредь организовывать такие классы в вузах других российских городов.

«Сократить нельзя удерживать»

На рынке сейчас много кандидатов, которые ищут себя... С точки зрения управления персоналом компании, конечно же, стараются минимизировать потери от уменьшения количества персонала, поэтому сокращают менее эффективных сотрудников и не очень сильных специалистов. Однако мы особых сложностей в этом вопросе не испытываем, потому что предлагаем конкурентоспособные условия, комфортную атмосферу и много других приятных бенефитов.

Кроме того, мы плотно занимаемся профессиональным ростом своих сотрудников, как на уровне рядовых должностей, так и руководителей.

Социальная ответственность

Концерн Vaillant Group занимает достаточно активную социальную позицию: мы поддерживаем детишек, которые, волею судеб, оказались без родителей и являются воспитанниками проекта «Детские деревни SOS». Мы стараемся поддерживать их в момент перехода во взрослую жизнь. Для них мы проводим мастер-классы «Твоя профессия в будущем, или Что такое коммерческая организация», а некоторым предоставляем возможности попробовать себя на проектных позициях в различных подразделениях компании «Вайлант Групп Рус».

Ольга Платонова, руководитель отдела персонала ООО «Виссманн»

Компания Viessmann является крупным международным концерном, в состав которого входят 22 производственных предприятия в 11 странах, сбытовые филиалы и представительства в 74 странах и 120 торговых представительств во всех регионах мира.

В большинстве представительств компании существуют учебные центры, которые повышают техническую грамотность как сотрудников Viessmann, так и персонала компаний-партнёров, знакомя их с основными трендами и инновациями в теплотехническом оборудовании. Основной задачей, решаемой в процессе обучения наших сотрудников, является повышение эффективности их работы и снижение издержек за счёт более грамотного распределения имеющегося потенциала работников.

В компании ежегодно проводится обучение персонала по трём основным направлениям:

- личная эффективность (оценка, тренинги на выявление и развитие внутреннего потенциала, повышение эффективности перекрёстно-функционального взаимодействия);
- освоение современных цифровых технологий в процессе внедрения «дигитализации» бизнес-процессов компании;
- технические знания и навыки.

Мы понимаем и важность работы с вузами — наше сотрудничество с ними выражается в предоставлении студентам профильных вузов (причём не только российских) возможности прохождения практики в нашей компании.

Что касается нюансов, связанных с пополнением штата, то, по нашим наблюдениям, независимо от тенденций рынка



труда всегда существовал дефицит профессиональных кадров. По нашим прогнозам, нехватка нужных специалистов сохранится. Основными её причинами будут, во-первых, несоответствие имеющихся специалистов и их профессионального опыта требованиям работодателей и, во-вторых, сокращение доли трудоспособного населения.

Евгения Беляева, директор по работе с персоналом ООО «Грундфос»
Постоянство и профессиональный рост

Прежде всего нужно отметить, что коллектив в нашей компании достаточно стабильный. В среднем уровень текучести персонала составляет 4–5% в год, если говорить о сотрудниках, уходящих по собственному желанию. Это очень низкий показатель и по рынку в целом, и по нашей отрасли в частности.

В связи с тем, что многие сотрудники работают в компании по 5, 10, 15 и даже более лет, то в первую очередь перед организацией стоит вопрос их постоянного обучения и повышения квалификации для того, чтобы наша компания успевала за стремительными изменениями в экономической ситуации, сфере технологий и на рынке в целом.

Для профессионального развития сотрудников используются различные подходы: от организации тренингов и семинаров (чем сегодня уже никого не удивишь) до онлайн-обучения, повышения квалификации в процессе работы, участия в проектах и т.п.

В России с 2006 года существует «Академия Грундфос», сотрудники которой проводят регулярное обучение не только клиентов различных категорий, но и наших сотрудников. Значительная часть обучения связана с расширением знаний в технических вопросах. Регулярно в конце каждого года мы проводим тестирование всех наших сотрудников, так или иначе причастных к технической составляющей проектов. Вопросы разнообразны и адаптированы именно к той области, в которой работает человек.

По результатам тестирования мы выявляем, во-первых, общий уровень технической подготовки каждого сотрудника, а также определяем, какие вопросы вызвали наибольшее затруднение. С учётом полученных данных мы выстраиваем дальнейший процесс обучения.

Помимо этого, все сотрудники отделов продаж и поддержки продаж получают актуальную информацию о новинках нашего оборудования, изменениях в технической составляющей и т.п.



Это безусловно необходимая информация для тех, кто непосредственно взаимодействует с нашими клиентами.

В своей работе мы делаем акцент на изучение английского языка, который является корпоративным для концерна Grundfos. Представители многих подразделений на регулярной основе взаимодействуют с коллегами из других стран или получают важную информацию на английском. Поэтому знание иностранного языка становится критически важным навыком. В рамках корпоративного обучения, полностью оплачиваемого компанией, мы организуем курсы в офисе (очное обучение), по Skype (онлайн-обучение), по телефону. Каждый сотрудник выбирает удобный формат и время обучения.

Хочется также отметить программу кадрового резерва Next Step, которая существует в нашей компании уже четыре года. 25 сотрудников (около 6% всего состава российской компании) прошли через данную программу, принимая участие в тренингах, в «функциональных мастерских», посвящённых той или иной функции компании, в различного рода оценках и даже в разработке и реализации реальных бизнес-проектов, инициированных компанией. С таким багажом знаний и при наличии достаточной мотивации можно смело продвигать людей на позиции с большей зоной ответственности или более высокого уровня.

Если говорить об общей статистике, то в 2016 году наши сотрудники прошли около 50 тренингов по разного рода тематикам. Количество участников составило



270 человек, количество тренинг-часов — 4350. То есть на одного офисного сотрудника пришлось примерно 14 часов обучения. Это данные только по корпоративно организованным тренингам (обучение английскому языку и техническим новинкам в эту статистику не входит).

Работа с вузами

Мы взаимодействуем с вузами, и в течение 2016 года усилили это направление. У нас нет конкретных программ стажировки студентов, так как потребности в новом персонале не так велики (я выше писала о невысоком проценте текучести персонала). Поэтому мы используем пер-

сонифицированный подход: если студент заинтересован в прохождении, например, практики на нашем заводе или в нашей продающей компании, то он или она присылают нам запрос, и мы смотрим, что мы можем предложить.

Как правило, варианты, интересные обеим сторонам, всегда находятся: студент получает необходимый опыт, а компания — дополнительные «руки» и перспективу получить лояльного клиента или сотрудника.

Чтобы студенты различных вузов узнали о том, как функционирует наша компания, что она из себя представляет, какие возможности даёт и с каким оборудованием работает, мы организуем регулярные визиты на наш завод в Подмосковье. Группа студентов приезжает к нам практически на целый день и получает возможность пройти по цехам и посмотреть на реальный процесс производства насосов, послушать представителей различных подразделений, познакомиться с выпускниками своего же вуза (как правило, у нас есть сотрудники, которые учились в том же вузе) и послушать, как сложился их карьерный путь. В прошлом году к нам, например, приезжали представители МГСУ, ПетрГУ, МГТУ имени Н.Э. Баумана, МИСиС, РУДН, РХТУ имени Д.И. Менделеева, МЭИ.

Также во многих регионах наши сотрудники взаимодействуют с местными учебными заведениями, проводят лекции для студентов, некоторым вузам мы предоставляем учебные стенды.

Главное, что получают студенты в рамках сотрудничества с «Грундфос», — это возможность воочию посмотреть, что такое компания-производитель с сильным





брендом, чем она живёт, какие требования предъявляет к своим сотрудникам или кандидатам на вакантные должности. Это готовит сегодняшних студентов к завтрашнему дню, когда они выйдут на российский рынок труда как кандидаты. Они должны понимать, на что могут рассчитывать и, возможно, чего им не хватает для того, чтобы активно развивать свою карьеру.

Дефицит профессиональных кадров

По наблюдениям HR-специалистов на рынке имеет место кадровый дефицит, и я могу подтвердить, что, несмотря на сокращение количества рабочих мест во многих компаниях, кризис на рынке труда в части поиска квалифицированных кадров по-прежнему существует.



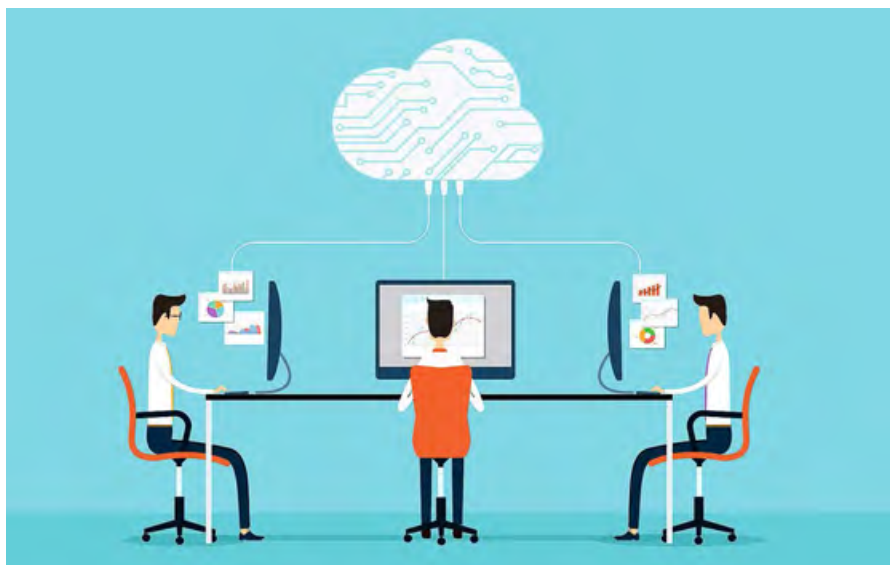
Это вполне объяснимо. Если компания сокращает рабочие места, то, как правило, увольняют не лучших сотрудников. Поэтому на рынке появляется большое количество свободного персонала, но это редко «звёзды». Высококласных специалистов по-прежнему в свободном поиске нет, их приходится «переманивать». При этом сами работники стали более осторожными и на «переманивания» идут уже не так легко, как три-четыре года назад. Они понимают, что если вдруг в новой компании что-то пойдёт не так, то придётся выходить на рынок труда как кандидату, и нет никаких гарантий, что быстро найдётся та должность, которая устроила бы нашу «звезду».

Конечно, есть в компаниях позиции, которые сейчас являются «роскошью», и специалисты с этих позиций сокраща-

ются потому, что для них банально нет работы. Например, если у компании не осталось бюджета на внешнее обучение, то зачем ей специалист по организации внешнего обучения?

Но всё-таки подобных случаев на рынке в разы меньше, чем ситуаций более стандартного сокращения, когда, например, из десяти менеджеров по продажам оставляют только семь.

В связи с вышеперечисленным, к сожалению, как и много лет назад, объективно сложно найти квалифицированного инженера со знанием английского языка, соответствующего достаточно высоким требованиям компании и подходящего по типологии личности. Каких-либо улучшений в этом смысле мы не ожидаем, потому что возрастные специалисты потихоньку покидают рынок, а новые поколения не всегда хотят и/или могут идти на классические позиции.



Андрей Белоедов, исполнительный директор по продажам и маркетингу компании RENAУ по Восточной Европе
Понимание работы и обучение

Для поддержания должного уровня кадрового состава необходимо обеспечить сотрудников актуальной информацией и убедиться, что они чётко понимают свою работу. В нашей компании обучению персонала уделяется особое внимание. Так, у RENAУ есть собственная «Академия», в которой регулярно проводятся семинары и тренинги. Это и основы продаж, и технические аспекты работы. Есть даже специальный тренинг для референтов или семинар по техникам продаж для специалистов из сервисных отделов (закупок, логистики).

Кроме того, мы проводим обучающие семинары для компаний-партнёров. Такой подход позволяет повысить эффективность и соответствовать всем новым требованиям современного строительного рынка.

Мы постарались создать многоэтапную систему, которая позволяет всем сотрудникам чётко понимать свои действия и обязанности. В RENAУ у каждого рабочего места есть подробное описание: профиль, функционал и т.д. С одной стороны, это позволяет нам максимально точно понимать, какой специалист нужен, а с другой — даёт возможность новому сотруднику быстро освоиться.

Мы стараемся помогать молодым кадрам. Придя на работу, новый специалист получает список тем для обучения и задач, которые следует выполнить за первые полгода работы. Центральное место в корпоративном обучении занимает «Академия». Программа семинаров и тренингов расписана на год вперёд и затрагивает большую часть рабочих процессов.

Для тех, которым живая коммуникация не обязательна, в RENAУ используются видеоматериалы на внутренних корпоративных ресурсах.

Те, кто придут завтра

Наша компания активно взаимодействует с учебными заведениями: у RENAУ есть действующие договора практически со всеми строительными вузами в городах-миллионниках. С каждым учебным заведением выстраиваются разноплановые отношения, затрагивающие разные специальности и помогающие учебному процессу. Например, мы предоставляем обучающие материалы, информацию по нашим продуктам, образцы, а также инструменты и программное обеспечение.

Также мы уделяем внимание наиболее приоритетным для нас кафедрам, где обучают инженерным системам (отопление, вентиляция, кондиционирование), архи-

тектуре, промышленному и гражданскому строительству. Специалисты RENAУ готовят для них специальные обзорные лекции, мы приглашаем студентов на семинары в нашу «Академию», а также организуем практику для написания курсовой, дипломной или кандидатской работы.

Совместная практика с RENAУ позволяет студентам понять, что их специальность востребована, и получить реальный опыт от одного из сильнейших работодателей в России. С такими знаниями в дальнейшем после окончания вуза будет проще устроиться на желаемую должность, в том числе и в штат компании RENAУ. Таких примеров довольно много.

Дефицит кадров

По информации, поступающей с кадрового рынка, наблюдается определённый дефицит кадров, и мы подтверждаем данный факт. В какой-то мере это происходит из-за переориентации среднепрофессиональных учебных заведений. В прошлом технические училища готовили хороших специалистов по востребованным специальностям, в том числе строительным. Теперь с этим сложнее. Восполнить дефицит обязательно нужно, и есть компании, которые стараются делать это своими силами. Однако для изменения ситуации необходима поддержка правительства страны и специальные государственные программы. К счастью, в настоящее время движение в этом направлении началось: государство старается повышать статус таких профессий в обществе и стимулировать их популярность. Экономистов и юристов у нас хватает, а, например, водители погрузчиков — в большом дефиците. Компании буквально переманивают их друг у друга. ●



R&D — движение вперёд

Научные исследования и разработки — залог эволюционирования любой отрасли и успеха каждой компании. Это понимают все участники рынка и разными путями идут к достижению высокой цели — сделать своё оборудование лучшим. Сколько денег вкладывают компании в R&D, каков штат разработчиков, над чем они работают, чего им удалось достичь и как обстоят дела с привлечением к научным исследованиям и разработкам молодёжи — обо всём этом рассказали нам профессионалы из трёх ведущих отраслевых фирм.

В. Л. Грановский, технический директор компании «Данфосс»

«Данфосс» всегда вкладывал значительные средства в сферу R&D. Поэтому наша компания на протяжении многих лет считается лидером в разработке новых технологий для тепловой автоматики, холодильной техники и силовой электроники. Большинство разработок проходят в штаб-квартире компании Danfoss A/S, расположенной в городе Норборг, Дания. Несколько лет назад, учитывая специфические требования нашего рынка и квалификацию сотрудников, отдел R&D был организован и в российском «Данфоссе», где даже в условиях экономического кризиса мы продолжаем развивать исследовательскую базу и разрабатывать новые инженерные проекты.

Конечно же, для эффективной работы отдела R&D необходимо достаточное количество специалистов. Количество сотрудников, занимающихся новыми разработками, значительно варьируется в каждой стране, где представлена наша компания. Один из самых крупных отделов R&D располагается в штаб-квартире. Нередко они кооперируются с русскими коллегами при разработке новых проектов. Что касается России, то это всегда штатные сотрудники. Все они работают в соответствии со своей квалификацией. Часть из них мы приглашаем, так сказать, извне, но есть и примеры карьерного роста внутри компании.

В настоящее время компания занимается разработкой новых проектов и адаптацией существующего оборудования к российским условиям эксплуатации. Одно из важных направлений работы

специалистов R&D — информационные технологии. Развиваются и другие направления. Так, летом прошлого года компания «Данфосс» ввела в эксплуатацию испытательный комплекс для тестирования и калибровки радиаторных счётчиков-распределителей тепла, радиаторов, конвекторов и другого инженерного оборудования. Испытательный комплекс входит в состав лаборатории испытаний инженерного оборудования, постоянно действующей на подмосковном предприятии компании.

R&D (Research & Development) — это научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), как комплекс мероприятий, так и производство опытных и мелкосерийных образцов продукции, предшествующий запуску нового разрабатываемого продукта или же системы в промышленное производство

Необходимость в создании испытательного комплекса обусловлена тем, что до настоящего времени в России не было возможности проводить полноценные испытания, в частности, характеристик счётчиков-распределителей, предлагаемых к использованию на российском рынке, в соответствии с требованиями нормативной документации. Практически все испытания проводились в зарубежных, как правило, европейских, испытательных центрах.

Воочию технические решения, созданные инженерами «Данфосс», можно увидеть на Aquatherm Moscow 2017. То же касается и программ, с которыми наше оборудование работает, это всё продукты работы отдела R&D. Один из примеров — уникальные системы диспетчеризации с использованием облачных технологий.

Мы открыты для работы с молодёжью, к нам часто приходят на стажировку студенты, многие в дальнейшем получают в «Данфоссе» работу. Но найти по-настоящему талантливых молодых людей с достаточными знаниями именно для направления R&D сегодня очень непросто. Не до конца подготовленные специалисты без опыта работы не справляются со сложными задачами по разработке новых технологий. Кстати, мы работаем с вузами, с целью популяризации новых технологических решений и подготовки специалистов, владеющих знаниями по современным инженерным системам.



И. В. Горюнов, руководитель отдела по разработке программного обеспечения для проектирования Группы компаний «Элита»

За последние два года доля вложений в разработки увеличилась в три раза. Наша компания амбициозна и стремится всегда поддерживать лидерскую позицию на рынке. Сегодня для того, чтобы быть конкурентными, недостаточно просто предлагать продукт. Необходимо постоянно быть в курсе новых тенденций и, более того, самим создавать тренды. Поэтому вложение средств в собственные разработки необходимо и закономерно для «Элиты».

Разработками у нас занимаются штатные сотрудники — 20 высококвалифицированных инженеров, программистов и руководителей специальных проектов. По опыту западных компаний при возникновении новых задач мы часто используем мозговые штурмы. К ним привлекаются сотрудники смежных отделов, в том числе и молодые специалисты, не имеющие большого опыта практической работы, но способные по-новому оценить ситуацию и генерировать нестандартные идеи.

Если говорить в целом, то основным направлением приложения усилий всех сотрудников, в той или иной степени занятых в сфере R&D, является разработка собственных продуктов: как оборудования, так и приложений к нему. Поскольку «Элита» развивается как производитель, эта деятельность стала важной и неотъемлемой частью бизнеса. Мы выпускаем продукцию для инженерных систем: блочные тепловые пункты Fortus, насосные установки Antarus, канализационные насосные станции и локальные очистные сооружения «Биогард», шкафы управления «Амперус», узлы учёта тепла и воды HitermBOX, смесительные узлы Brigel, гидромодули Akito и другое оборудование.

Хочется отметить, что последние годы стали прорывными в плане разработки программного обеспечения. Более трёх лет работает уникальный поддерживающий продукт для блочных тепловых пунктов Fortus собственного производства, уже хорошо известных на рынке. Благодаря этому приложению заказчик получает комплексное технико-коммерческое предложение всего через один час после обращения в компанию. Оно включает в себя принципиальные схемы в AutoCAD, опросные листы, листы технических данных, спецификацию оборудования, перечень и стоимость работ по монтажу и других дополнительных услуг. Программа расчёта уже полностью оправдала



финансовый вклад в свою разработку и, что не менее важно, соответствует ожиданиям клиентов и демонстрирует высокий профессиональный уровень сервиса компании.

Помимо утилит для внутренних целей, мы создаём продукты для внешних клиентов. Нашими инженерами разработана первая и единственная в России программа для проектирования систем водоснабжения и канализации зданий «Умная вода». Ценность её заключается в том, что данная программа:

- охватывает все инженерные системы раздела ВК (В1, В2, Т3, Т4, К1, К2);
- рассчитывает все необходимые показатели (расходы, линейные и местные потери, теплотери, циркуляционный расход, потери в режиме циркуляции, наполнение, уклоны, срыв гидрозатвора и др.);
- выдаёт все требуемые документы (баланс, таблицы расходов, гидравлических потерь и теплотери, спецификации, паспорта, аксонометрические схемы);
- осуществляет подбор оборудования (насосные установки, запорная и регулирующая арматура, изоляция, фильтры, приборы учёта и др.).



Программа является тем самым «одним окном», которого достаточно проектировщику для быстрого и качественного выполнения проекта на 80–90%.

Ещё одно уникальное направление — это программа учёта и диспетчеризации ресурсов Meterus. Она позволяет не только автоматически собирать информацию о потреблении воды, тепла, газа и электроэнергии, но также даёт возможность отследить и оперативно устранить недостатки в работе оборудования. Это подтверждают конкретные ситуации на объектах, где работает Meterus.

На наш взгляд, для дела разработки очень важно взаимодействие с профессионалами отраслевой науки, и у нас имеется положительный опыт такого взаимодействия. Например, при разработке программы «Умная вода» и при актуализации СП 30 мы сотрудничали с ООО «СанТехПроект» и непосредственно с техническим директором А.Я. Шариповым. Альберт Якубович — к.т.н., лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники. Он является руководителем рабочей группы «Теплоснабжение, отопление, вентиляция, внутренний водопровод и канализация» Технического комитета по стандартизации в строительстве.

Совместная работа проводилась с кафедрой гидравлики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), руководит которой Михаил Романович Петреченко. После презентации нашей программы на Учёном совете кафедры преподаватели оценили её практическую ценность, поделились полезными советами и пригласили наших разработчиков прочесть курс ознакомительных лекций по работе с «Умной водой». И очень отраднo, что по окончании занятий студенты воспользовались этой программой для написания курсовых работ. ●

НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS

Передовые технические решения для всех типов инженерных систем зданий и сооружений



Реклама. Товар сертифицирован.

ОТОПЛЕНИЕ



TP/TPE
Одноступенчатые центробежные насосы с соосными патрубками



MAGNA3
Циркуляционные насосы с «мокрым» ротором

ВОДОСНАБЖЕНИЕ



Hydro Multi-E
Установка повышения давления с частотными преобразователями на каждом насосе



CME
Горизонтальные многоступенчатые насосы



SP
Скважинные насосы

ВОДООТВЕДЕНИЕ



Multilift
Комплектные канализационные насосные установки



SEG
Канализационные насосы с режущим механизмом

ПОЖАРОТУШЕНИЕ



Hydro MX
Комплектные насосные установки со шкафом управления Control MX для систем пожаротушения

ДЕЗИНФЕКЦИЯ



SMART DIGITAL
Цифровые диафрагменные дозировочные насосы

Филиал ООО «Грундфос» в Москве: тел. (495) 564-88-00, 737-30-00

www.grundfos.ru

be
think
innovate

GRUNDFOS

Взгляд в будущее: на пути к электри- фикации

На открытии офиса «Вайлант Груп Рус» присутствовали топ-менеджеры из штаб-квартиры Vaillant Group, среди которых были директор по маркетингу и продажам Андре ГРООС и директор по экспорту направления «Север» Хенрик ХАНСЕН, которые дали эксклюзивное интервью главному редактору журнала С.О.К. Александру ГУДКО.

❖ **Г-н Гроос, г-н Хансен, какие тенденции на рынке отопительного оборудования вы могли бы назвать основными?**

Андре Гроос: Если говорить о позиционировании на глобальном рынке, то в Европе он уже сформирован. Здесь нет взрывного роста, в европейских странах уже отстроена вся необходимая для жизни инфраструктура, тут продажи котлов растут в основном за счёт плановой замены оборудования. Мы наблюдаем, насколько активно расширяется китайский рынок; некоторый подъём есть и в Турции. Заметными трендами в Западной Европе стали, с одной стороны, использование более эффективного оборудования на основе конденсационных технологий, с другой — электрификация. На рынок выпускается большое количество электрического оборудования, что является следствием подписанного Парижского соглашения по климату. Ископаемое топливо — нефть и газ — «плохие» источники энергии, электричество — новый, «зелёный», экологичный источник.

Хенрик Хансен: В России большую долю рынка занимает неконденсационное оборудование, твердотопливные котлы. Ископаемое топливо здесь является основным источником энергии. Но в то же время мы видим сдвиги: постепенно рынок переориентируется на продажи конденсационного оборудования, и мы думаем, что со временем — если смотреть на вещи глобально и следовать общемировым трендам — российские покупатели перейдут на энергосберегающее оборудование, но произойдёт это не сразу, а через

два поколения технологий. Мы прогнозируем переход на преимущественное использование конденсационного оборудования, увеличение доли рынка тепловых насосов и солнечных систем.

❖ **Скажите, какие меры предпринимаются и что ещё предстоит сделать, чтобы популяризовать среди российских потребителей энергосберегающее оборудование?**

А.Г.: С одной стороны, мы вложились в расширение нашего портфолио. В прошлом мы инвестировали в увеличение линейки конденсационных котлов, а в настоящее время запускаем ещё один большой проект — расширение модельного ряда тепловых насосов. Мы готовимся в будущем перепрофилировать наши производства, и делаем всё для того, чтобы этот переход оказался простым. Мы консолидируем наши производства и в перспективе переведём их на выпуск новых продуктов, поскольку ориентируемся на тенденцию снижения доли рынка газового оборудования и роста доли продаж тепловых насосов. Нам придётся заново обучить наших сотрудников, привить им новые навыки работы — не с газовым, а с электрическим и инновационным оборудованием. Мы будем обновлять учебные программы, ведь этот процесс затронет не только работников компании, но и наших партнёров.

Х.Х.: Что нужно осуществить, чтобы сделать рынок более экологичным? Для этого нужна соответствующая политическая среда, благоприятствующая изменениям.



❖ **Хенрик Хансен, директор по экспорту направления «Север» (слева), и Андре Гроос, директор по маркетингу и продажам Vaillant Group**



Российская экономика сильно зависит от ископаемого топлива. Пока зависимость от нефти и газа является доминирующей, здесь не будет необходимого политического драйвера, способствующего переменам. Появление этого фактора будет решающим в вопросе «Как быстро произойдут изменения?»

●● **Vaillant Group** инвестировала значительные средства в открытие офиса в России: современный бизнес-центр, дизайнерский интерьер, учебные классы «Академии Vaillant», оснащённые самым современным оборудованием. Насколько я понимаю, этот шаг имеет стратегическое значение для компании?

Х.Х.: Да, безусловно, этот шаг имеет важное стратегическое значение. Мы верим в развитие российского рынка в долгосрочной перспективе и считаем, что вложения в новый офис являются инвестициями в базу, которая позволит нам продолжить укреплять бизнес в России. Мы думаем, что новый офис не только имеет удачное расположение и будет отличным местом работы для сотрудников, сюда также можно и нужно приглашать клиентов и партнёров — знакомить их с новыми технологиями. Этот шаг действительно важен для нас.

А.Г.: Я хотел бы отметить, насколько велика роль обучения в процессе взаимодействия с нашими партнёрами. Мы очень серьёзно относимся к тренингам и обучению как людей внутри компании, так и за её пределами. Конечно, можно задать вопрос, что будет, если подготовленные нами люди уйдут с получен-

ными знаниями к другому поставщику, однако что произойдёт, если в компании будут работать люди, не прошедшие обучение? Последствия могут быть гораздо более серьёзными.

●● **С 2014 года отношения России и стран Европейского союза значительно осложнились, в стране проводится политика импортозамещения, введены новые пошлины. Как вы считаете, целесообразно ли в сложившейся ситуации открывать производство в России?**

А.Г.: В нашей группе компаний этот вопрос неоднократно рассматривался, и в разговорах с клиентами он поднимается снова и снова, но для нас это очень сложное решение. В Vaillant Group действуют очень высокие производственные стандарты, которые предполагают значитель-

ные затраты на организацию производства. На данный момент российский рынок не настолько развит, чтобы открытие местного производства было оправданным. Мощности, которыми мы сейчас располагаем, позволяют вести бизнес в России без открытия локального производства, поэтому в настоящее время мы не прогнозируем открытие завода в Российской Федерации.

Х.Х.: При обсуждении этого вопроса имеет смысл ориентироваться на историю. В истории бывают моменты, когда политическая ситуация принимает лучший или худший оборот, но колебания происходят в рамках «политического момента времени», период которого обычно составляет один-два года, но не более трёх лет. Инвестиции в такие проекты, как открытие производства, — это долгосрочные вложения с планами на десять, двадцать, даже тридцать лет вперёд. Принимать решения об инвестициях такого рода в условиях, когда политическая ситуация в стране постоянно меняется, тяжело. Чтобы пойти на этот шаг, необходима большая стабильность, более предсказуемые условия. Если мы не поднимаем этот вопрос сейчас, то это не значит, что мы не вернёмся к нему через год или через пятнадцать лет. Это лишь говорит о том, что политическая стабильность — важный для нас фактор. Мы как крупная промышленная группа постоянно анализируем нашу производственную базу, на данный момент можно сказать, что организация нашей цепочки поставок позволяет полностью удовлетворить российский рынок с помощью импортируемой продукции ничуть не хуже, чем мы могли бы это делать, запустив производство непосредственно в России. ●





Фото «Спортфакт», www.sportfakt.ru

ПФК «ЦСКА» — воздух, климат, безопасность

Спроектированная специалистами инженерная инфраструктура нового стадиона ЦСКА (город Москва, ул. 3-я Песчаная, вл. 2) включает в себя 43 подсистемы, установленные в офисном здании высотой 142 м, в гостинице, на парковке, а также в комплексе входных групп и галерей.

Автор: Юрий ИЛЬИН, руководитель комплексных проектов компании ЗАО «КРОК Инкорпорейтед», партнёра ООО «Сименс»

Описание проекта

Стадион ПФК «ЦСКА» — это домашняя арена профессионального футбольного клуба «ЦСКА», новый стадион вместимостью 30 тыс. зрителей. Расположен по адресу: город Москва, ул. 3-я Песчаная, вл. 2. Срок проектирования — 2015 год, срок реализации — 2016 год. ЗАО «КРОК Инкорпорейтед» — один из подрядчиков в строительстве стадиона, партнёр департамента «Автоматизация и безопасность здания» компании ООО «Сименс».

Спроектированная специалистами компании ЗАО «КРОК Инкорпорейтед» инженерная инфраструктура нового стадиона «ЦСКА» включает в себя 43 подсистемы, установленные в офисном здании высотой 142 м, в гостинице, на парковке, а также в комплексе входных групп и галерей. Стадион соответствует нормам UEFA и станет тренировочной площадкой для команд во время Чемпионата Мира по футболу в 2018 году. В рамках проекта инженеры «Крок» внедрили более 40 подсистем для комплекса зданий арены «ЦСКА», куда входит стадион, деловой центр, гостиница и парковка на 1400 мест.

Собственник футбольного клуба «Центральный спортивный клуб армии» поставил следующие задачи — построить стадион, сертифицировать его, обеспечить необходимый уровень безопасности

и технологической готовности, чтобы на этом стадионе можно было играть международные матчи под эгидой UEFA и РФПЛ, но при этом потратить минимум средств. Кстати, этот стадион по сумме капитальных затрат один из самых небольших по бюджету.

Специалисты компании «КРОК» спроектировали слаботочный инженерный контур, куда входят телекоммуникационные системы, системы звукоусиления, телерадиотрансляции и безопасности. А также системы автоматизации и диспетчеризации, решение для мониторинга и управления инженерными системами всего комплекса.

Реализованные системы условно можно разделить на три блока, которые описаны ниже.

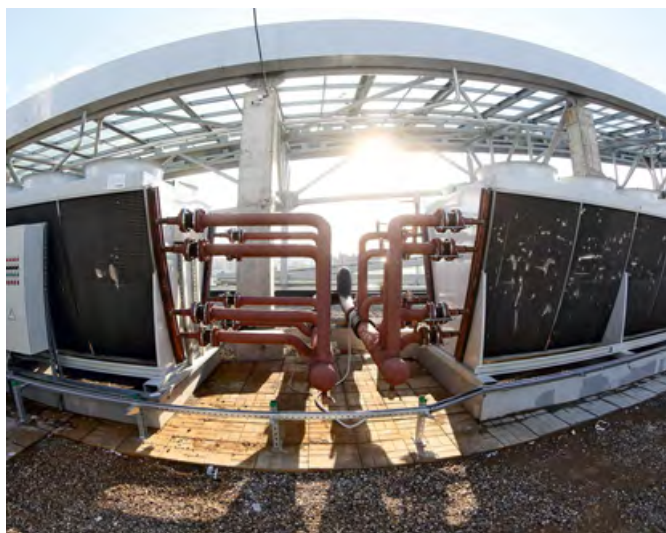
Спроектированная специалистами компании ЗАО «КРОК Инкорпорейтед» инженерная инфраструктура нового стадиона ПФК «ЦСКА» включает в себя 43 подсистемы, установленные в офисном здании высотой 142 м, в гостинице, на парковке, а также в комплексе входных групп и галерей



Фото пользователя deridr с форума forum.pfc-cska.com

Фото пользователя deridr с форума forum.pfc-cska.com

●● Стадион ПФК «ЦСКА» на этапе строительства



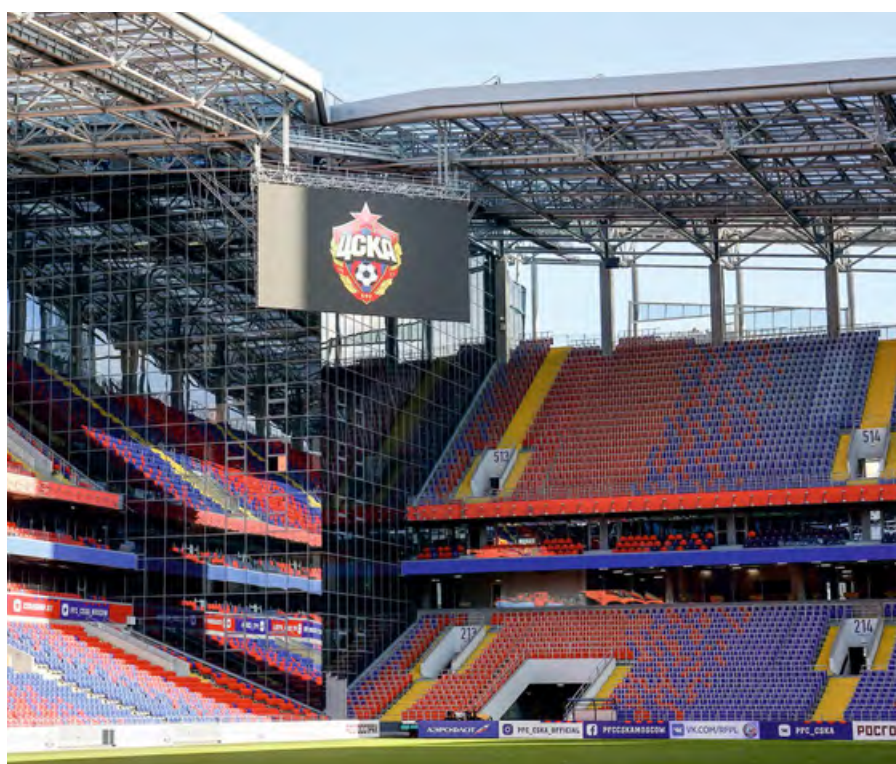
Комфортные условия пребывания на стадионе

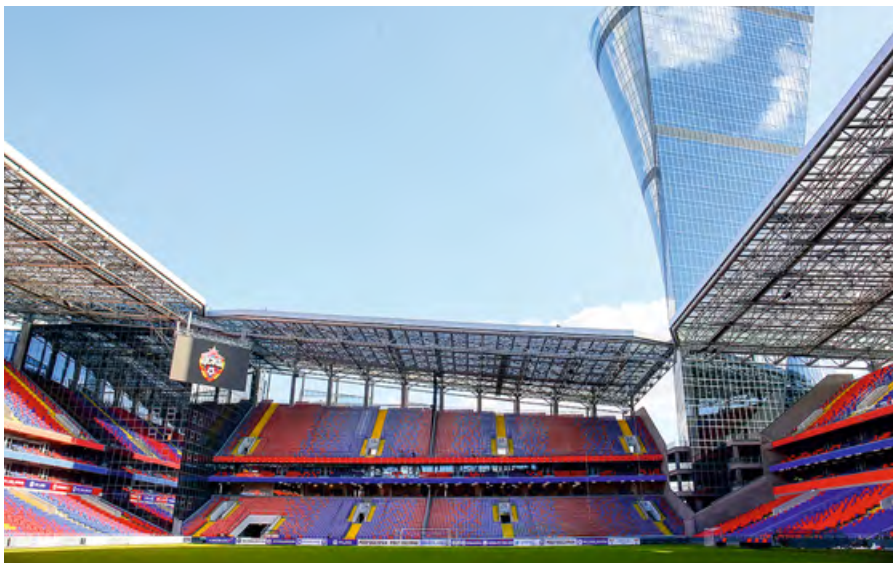
Данный блок предусматривает охлаждение, кондиционирование, общеобменную вентиляцию, освещение и автоматизацию всех этих систем.

Так, для того, чтобы обеспечить приток свежего воздуха во все помещения нового спортивного комплекса, было внедрено 639 установок приточной и вытяжной вентиляции. А комфортную температуру воздуха обеспечивают девять охлаждающих установок, мощность которых сопоставима с мощностью 2000 бытовых кондиционеров.

Кроме того, на стадионе реализовано спортивное освещение, позволяющее не только проводить соревнования и тренировки в любое время суток, но и обеспечивающее необходимые условия для телетрансляции матчей.

Чтобы болельщики во время матча смогли рассмотреть лучшие моменты игры, на стадионе установлены два видеоскрена общей площадью 214 м².





Безопасность участников спортивных мероприятий

Данный блок включает в себя радиосвязь, видеонаблюдение, контроль доступа, охранную и тревожную сигнализацию, контроль концентрации углекислого газа на стоянке, пожарную сигнализацию, систему оповещения о пожаре.

Всего на спортивном комплексе установлено 10 486 датчиков системы безопасности, которые реагируют на различные изменения окружающей среды, например, отслеживают параметры задымлённости воздуха с помощью лазера. Для обеспечения безопасности посетителей стадиона установлены 540 видеокамер, интегрированных в единую систему городского видеонаблюдения.

Помимо этого, для защиты посетителей стадиона реализован комплекс различных досмотровых устройств: интроскопов, стационарных и ручных металлодетекторов, досмотровых зеркал, взрывозащитных контейнеров и пр.



Также на территории комплекса установлены световые индикаторы и переговорные устройства на случай необходимости проведения эвакуации.

Обеспечение удобства для маломобильных групп граждан

Данным блоком предусмотрены специальные места для людей в инвалидных колясках, сделаны расширенные проходы и пандусы. В случае экстренной ситуации устройства двусторонней связи позволят людям с инвалидностью вызвать сопровождающего или получить необходимую помощь. А для слабослышащих и людей с плохим зрением разработаны специальные светозвуковые системы, указывающие направление в случае экстренной эвакуации со стадиона.

Фото любезно предоставлено deardr с форума forum.pfc-cska.com



Фото любезно предоставлено deardr с форума forum.pfc-cska.com

Стадий ПОН «ЦСКА» на этапе строительства

Фото пользователя deredr с форума forum.pfc-cska.com



Описание оборудования

При проектировании объекта было выбрано оборудование «Сименс», так как оно отвечает главным критериям: подтверждённый опыт реализации на проектах подобного масштаба, возможность интеграции со смежными системами, комфортная цена, поддержка и гарантия производителя.

Перечень установленного оборудования производства «Сименс» и его характеристики приведены в табл. 1.

Стадион ПФК «ЦСКА»

Стадион ПФК «ЦСКА» — уникальное современное спортивное сооружение, соответствующее нормам FIFA и UEFA. Благодаря классической футбольной прямоугольной форме, близости газона к трибунам и отсутствию «мёртвых зон» даже с самого отдалённого места болельщик имеет великолепный вид на поле. В угловых зданиях, примыкающих к арене, размещены гостиница, офисные помещения и спортивно-досуговые секции.

Установлено 10486 датчиков системы безопасности, реагирующих на различные изменения окружающей среды, например, они отслеживают параметры задымлённости воздуха

Новый стадион на 3-й Песчаной улице — домашняя арена ПФК «ЦСКА» — самого успешного и титулованного клуба России за последние 15 лет (пять побед в Чемпионате России, семь — в Кубке России, шесть — в Суперкубке России, первый российский победитель европейского кубка — Кубок УЕФА 2005 года).

Над стадионом возвышается 142-метровая угловая башня, из которой открываются великолепные панорамные виды на Москву. По форме башня имеет сходство с Кубком УЕФА, что ещё больше подчёркивает победные традиции армейцев и напоминает о первом успехе российских клубов в престижных европейских турнирах. Помимо футбольных матчей на стадионе планируется проводить другие спортивные и различные культурно-массовые мероприятия. ●

● ● Перечень оборудования и его характеристики

табл. 1

Оборудование «Сименс»	Основные характеристики
Система контроля и управления доступом и охранной сигнализацией SiPass	Предназначена для защиты больших, а также распределённых объектов; легко масштабируемая; возможностью отказоустойчивости вплоть до каждой двери; интуитивно понятный графический интерфейс пользователя; формирование отчётов в ручном или автоматическом режиме с настраиваемыми отчётами; возможность интеграции со сторонними приложениями с помощью открытых интерфейсов в виде семейства программных технологий OLE for Process Control (OPC) или с помощью предоставления библиотек интерфейсов программирования приложений (API) разработчикам программного обеспечения
Система пожарной сигнализации Cerberus Pro	Предназначена для защиты как небольших, так и крупных распределённых объектов; отсутствие ложных срабатываний: с помощью алгоритмов нечёткой логики (Fuzzy Logic), заложенных в процессоры автоматических извещателей, система отслеживает возможные факторы ложного срабатывания и отсеивает их, инициируя тревогу только в случае реального возгорания; наличие функции отказоустойчивой работы: передача функций мониторинга и управления противопожарными мероприятиями передаётся любой панели в единой системе автоматической пожарной сигнализации (АПС); каждый извещатель может быть настроен под условия окружающей среды с помощью выбора настроек отдельного извещателя; возможность быстрого ввода в эксплуатацию: благодаря заложенным в программном обеспечении функциям автоматической конфигурации линий и создания предварительных зон пожаробнаружения и управления



Фото Lidén & Denz, <http://lidenz.ru>

Нюансы устройства и эксплуатации трубопроводных коммуникаций в офисных центрах

Для проектировщиков и инженеров по эксплуатации бизнес-центр — это не просто здание, адаптированное для офисной деятельности. Это настоящий живой организм, содержащий множество систем и коммуникаций, каждая из которых нуждается в особом внимании на всём протяжении жизненного цикла здания. От их безупречной работы во многом зависит привлекательность офисного центра для арендаторов и, следовательно, его успешность и прибыльность для владельцев.

Переплетение сосудов

В любом офисном здании можно выделить несколько типов инженерных систем, обеспечивающих всесторонний комфорт работников и посетителей: горячее и холодное водоснабжение; канализация и водоотведение (в том числе атмосферных осадков); теплоснабжение, вентиляция и кондиционирование; электроснабжение; слаботочные сети (охранные, противопожарные, интернет-линии).

Нужно учитывать, что современные бизнес-центры, как правило, многофункциональные сооружения. Например, высотные здания ММДЦ «Москва-Сити» на Пресненской набережной наряду с офисными площадями вмещают конференц-залы, заведения общепита и сферы услуг, жилые апартаменты и гостиницы, фитнес-центры, торгово-развлекательный комплекс, подземные паркинги и т.п. Всё это накладывает дополнительные нагрузки на инженерные системы, многократно увеличивая их сложность.

В наших климатических условиях при проектировании и строительстве офисной недвижимости наибольшее внимание приходится уделять системам, ответственным за поддержание комфортного

микроклимата. В среднем на отопление и кондиционирование приходится более 70% энергопотребления типичного бизнес-центра.

Теплоснабжение в офисных зданиях может быть реализовано двумя способами. Бюджетный путь — это традиционное водяное отопление от городских теплоцентралей. На вводе в здание устраивается тепловой пункт, от которого прокладывается разводка трубопроводов отопления и горячего водоснабжения. Например, московское представительство Siemens располагается в шестиэтажном бизнес-центре класса А+, который обеспечивается теплом и горячей водой с помощью индивидуального теплового пункта, оборудованного энергоэффективными насосами Grundfos серий TPE и TPED.

В российских климатических условиях при проектировании и строительстве офисной недвижимости наибольшее внимание приходится уделять инженерным системам, ответственным за поддержание комфортного микроклимата



Фото ООО «Сивенс», www.siemens.com/ru

Более дорогой и «продвинутый» вариант — это центральное кондиционирование, которое подразумевает управление всеми аспектами микроклимата и поддержание комфортной температуры как в зимний, так и в летний период с помощью одной системы.

«Сегодня в России наиболее популярное решение — это традиционные системы «чиллер-фанкойл». В них теплоноситель (вода или антифриз) охлаждается в чиллере и далее циркулирует по системе трубопроводов через фанкойлы, установленные в помещениях, — отмечает Фёдор Калашников, технический директор Emerson в России и СНГ. — Менее распространены VRF-системы, в которых между внешним блоком и несколькими внутренними блоками циркулирует хладагент. Доля таких систем в последние годы растёт, они



Фото пользователя constantine3003 с форума www.skyscrapercity.com



Фото ООО «Сименс», www.siemens.com/ru

считаются более энергоэффективными, но и несколько более дорогими. Кроме того, у них есть ограничения по длине магистралей и перепаду высот, а значит, и по холодопроизводительности. Ещё один нюанс состоит в том, что трассу VRF по объекту прокладывают квалифицированные холодильные монтажники, а в случае с системой «чиллер-фанкойл» этим занимаются сантехники. Однако, как свидетельствует опыт компании Emerson, по всему миру поставляющей компрессоры и прочие комплектующие для климатических систем, оба решения имеют безусловное право на жизнь. А итоговая стоимость, надёжность и эксплуатационные затраты систем центрального кондиционирования зависят от многих факторов — в первую очередь от характеристик конкретного объекта и вкусовых пристрастий заказчика, а также от качества проектирования, монтажа и настройки оборудования».



Фото сетевого издания 24бзднр, www.24бзднр.ru

В современных офисных зданиях неотъемлемой частью инженерных коммуникаций являются автоматические системы пожаротушения. Сергей Чернявский, главный инженер компании ООО «Альянс «Комплексная безопасность», рассказывает, что, как правило, в коммерческой недвижимости используются спринклерные системы противопожарной безопасности. Разветвлённая сеть трубопроводов монтируется на каждом этаже и в каждом помещении здания — под навесными потолками или открытым способом. В них постоянно должно поддерживаться давление за счёт работы насосного оборудования, чтобы при срабатывании спринклерной системы очаг возгорания был быстро локализован. В упомянутом выше представительстве Siemens давление в спринклерной системе поддерживается установкой пожаротушения Hydro MX на базе насосов Grundfos серии CR.

Наконец, нельзя не упомянуть и системы отвода бытовых, технических и ливневых стоков, проектирование которых в высотных офисных зданиях представляет немалые трудности. Самоотёчные системы, применяемые в жилой и торговой недвижимости, не всегда удовлетворяют требованиям надёжности и пропускной способности. В таких случаях приходится использовать компактные насосные установки, которые накапливают стоки, а затем с помощью встроенного насоса перекачивают их под давлением в центральный коллектор. В здании представительства Siemens эта задача решается с помощью компактных насосных установок Sololift2, а из цокольного этажа, находящегося ниже уровня канализационной системы, стоки откачивают установки Multilift MD.

Вдохнуть жизнь в здание

Чтобы офисное здание начало функционировать как единый организм, все коммуникации и трубопроводы должны быть правильно и качественно смонтированы. Так что прокладка внутренних инженерных систем считается одним из наиболее трудоёмких и ответственных этапов строительства. Задачу усложняет ещё и то, что на строящемся объекте одновременно работает множество компаний, специализирующихся на монтаже разных типов коммуникаций. Электрики прокладывают силовые линии и «слаботочку», рядом



:: Станок RIDGID 122



:: Желобонакатчик RIDGID 915

идёт сборка воздуховодов, спринклерных систем и фреоновых трасс — все эти процессы должны координироваться между собой и следовать чётким графикам.

В конечном итоге соблюдение жёстких сроков выполнения монтажных работ и надёжность проложенных коммуникаций зависят не только от профессиональной подготовки специалистов, но и от их технического оснащения, используемых технологий и инструментов.

Например, наиболее привычная в российском строительстве технология устройства спринклерных противопожарных сетей — это использование стальных труб диаметром от 65 мм, которые соединяются сваркой и резкой. Современной альтернативой, позволяющей многократно увеличить скорость работ без ущерба для качества, является применение разъемных муфтовых соединений.

«Этот метод быстрого монтажа, широко распространённый в Европе, требует применения специальных инструментов, чтобы на концах труб накатывать

желобки, соответствующие фиксирующим выступам муфты», — рассказывает Андрей Макаров, директор российского подразделения бренда RIDGID (часть компании Emerson), ведущего мирового производителя профессионального инструмента для строительного-монтажного, сантехнического и промышленного секторов. — *Например, желобонакатчик RIDGID 915 способен работать с трубами из чёрной и нержавеющей стали, а также меди, причём может накатывать желобки на уже смонтированных трубопроводах на расстоянии всего 90 миллиметров от стен или перекрытий».*

В российских климатических условиях при проектировании и строительстве офисной недвижимости наибольшее внимание приходится уделять инженерным системам, ответственным за поддержание комфортного микроклимата

Монтаж холодильного контура систем кондиционирования — также весьма ответственная и трудоёмкая процедура. Если трубопроводы между чиллерами и фанкойлами собираются из стальных труб на сварке и резьбе, то фреоновые трассы для VRF-систем прокладываются медными трубами, соединяемыми пайкой. При этом от качества исполнения ручных операций по резке, гибке и соединению труб во многом зависит срок службы оборудования стоимостью в сотни тысяч и миллионы рублей.

«Для резки медных труб, применяемых в системах кондиционирования, обязательно использование специальных роликовых труборезов. В отличие от ручной пилы или болгарки, они не деформируют трубу, не создают стружки и оставляют идеально ровный срез», — говорит Тимур Кучумов, инженер по продажам самарской компании ООО «ТехноВита», поставляющей в Поволжский регион высококачественные инструменты и оборудование.

В частности, для работы в ограниченном пространстве эксперт рекомендует труборезы с трещоточной рукояткой и автоподачей. Если речь идёт о прокладке протяжённых фреоновых магистралей на объектах большой площади, то на первый план выходит высокая скорость работ при сохранении стабильного качества. В таком случае не сорвать график помогут труборезы с электроприводом, такие как портативный станок RIDGID 122, который не только режет, но и обрабатывает отрезанную кромку трубы — чистит, зенкует и удаляет заусенцы.

Тимур Кучумов («ТехноВита») также напоминает, что при прокладке фреоновых трасс недопустимы перегибы труб при поворотах, что приводит к проблемам в циркуляции хладагента и перегрузкам компрессорного оборудования. Чтобы гнуть трубы под нужным углом без заломов, профессиональные монтажники используют рычажные или гидравлические трубогибы.

Безупречная работа на многие годы

Когда бизнес-центр сдан в эксплуатацию, и его начинают этаж за этажом заселять арендаторы, в жизненном цикле здания наступает новый этап. Теперь всё внимание обслуживающего персонала сосредоточено на том, чтобы все инженерные системы работали без перебоев и, по возможности, сэкономили ресурсы и электрическую энергию.

По мнению Александра Дробота, главного инженера управляющей компании бизнес-центра «Пять морей» (Ростов-на-Дону), для грамотной эксплуатации здания важно организовать сбор данных обо всех инженерных сетях с помощью современных систем диспетчеризации. Мониторинг в режиме реального времени помогает получать оперативную информацию о режимах работы насосного, климатического и прочего электрооборудования на каждом этаже здания, у каждого арендатора, и предупреждать возникновение нештатных и аварийных ситуаций.

Ещё один важный момент — это своевременное сервисное обслуживание оборудования и неукоснительное выполнение всех регламентных процедур на трубопроводных коммуникациях.

Так, в ежегодной профилактике нуждаются системы водяного отопления. Трубопроводы должны быть очищены от накопившихся минеральных отложений промывкой с использованием химических реагентов и аппарата высокого давления. Также для тестирования герметичности всех соединений необходимы гидравлические испытания (опрессовка) при давлении не менее 1,25 от рабочего.

Системы центрального кондиционирования и вентиляции, работающие в круглогодичном режиме, также нужда-



:: Труборез RIDGID 118 с автоподачей

ются в сервисном обслуживании. Специалисты рекомендуют проводить до четырёх плановых сервисов в год, чтобы продлить ресурс оборудования.

В перечень работ обычно входят: очистка решёток, воздушных фильтров и теплообменников; проверка работоспособности, прочистка и дезинфекция дренажной системы; проверка уровня масла в компрессорах (при необходимости тест на кислотность); проверка автоматики и систем управления, всех электрических соединений, измерение рабочих и пусковых токов при работе оборудования; проверка оборудования на утечку хладагента (при необходимости дозаправка).

Немало проблем может принести и неисправная канализация. Здесь необходимо не только регулярное обслуживание, но и наличие аварийных служб для оперативной ликвидации возможных засоров, которые в высотных зданиях становятся настоящей катастрофой.

«Внутренняя канализационная система нашего бизнес-центра собрана на основе современных чугунных труб, которые характеризуются долгим сроком службы, высокой надёжностью и ремонтпригодностью. Типичные диаметры сточных трубопроводов — 110 и 150 миллиметров, канализационные выпуски из здания — диаметром 200 миллиметров, — рассказывает Сергей Евстафьев, главный энергетик управляющей компании «Лидер», обслуживающей бизнес-центр Leader Tower (город Санкт-Петербург). — Поскольку Leader Tower сдан в эксплуатацию недавно, арендаторы и покупатели всё ещё ведут интенсивные отделочные работы. Так что нашей эксплуатационной службе приходится регулярно сталкиваться с попаданием в трубопроводы строительного мусора. Ещё одной проблемой является плохая работа жируловителей в кафе и ресторанах, которые располагаются в здании. В результате прочистка внутренней канализации может требоваться до нескольких раз в месяц. Для этих целей мы используем гидродинамическую машину RIDGID серии KJ, которая быстро ликвидирует засоры и эффективно очищает внутреннюю поверхность труб от загрязнений любого происхождения».

Российские девелоперы всё ещё находятся в стадии накопления опыта в строительстве и эксплуатации деловой недвижимости высокого класса. Но за последнее десятилетие в этом направлении достигнут внушительный прогресс: по инженерному и техническому оснащению многие недавно возведённые у нас бизнес-центры не уступают проектам, реализованным в крупнейших деловых центрах мира. Во многом это стало возможно благодаря широкому использованию новейших материалов, технологий и инструментов. ●



:: RIDGID KJ 3100

Насос Etaline — для комфорта во время путешествий

Каждый день насосы Eta незримо присутствуют в нашей жизни, они участвуют в работе многих систем, обеспечивая комфортные условия для нас на протяжении всего дня. Зачастую за повседневными ситуациями скрываются сложные комплексные процессы.



❖ Насос KSB Etaline



Обращали ли вы внимание на тот факт, что люди стали намного чаще путешествовать, чем, скажем, лет 30 назад. Безусловно, это связано прежде всего с активным развитием транспортной отрасли, повышением уровня жизни, глобализацией бизнеса, а также многими другими факторами. Любое путешествие — это не только движение, но и достаточно длительное ожидание, которое порой причиняет огромный дискомфорт. Так, например, системы вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях аэропортов и железнодорожных вокзалов не только нужны, но и должны работать постоянно и бесперебойно. Кондиционирование и обогрев таких комплексов — сложная и ответственная задача. Причём необходимо учесть, что ввиду меняющегося пассажиропотока нагрузка на системы постоянно меняется, а входящему в их состав насосному оборудованию, соответственно, приходится работать в зоне частичных нагрузок. Специалисты KSB рекомендуют применять насосы серии Etaline с патрубками «в линию», оснащённые системой частотного регулирования PumpDrive. Благодаря этому обеспечивается энергоэффективная работа и адаптация производительности к потребности системы на данный момент. В свете актуальности темы энергосбережения для достижения максимальной энергоэффективности насос Etaline может комплектоваться высокоэффективным синхронным реактивным двигателем SuPremE (класс энергоэффективности IE4). Всё это позволяет добиться экономии электроэнергии до 70%. Так, в аэропорту города Мюнхена (ежегодный пассажиропоток составляет порядка 50 млн человек) в системах вентиляции и кондиционирования воздуха работает более 200 единиц насосов Etaline.

Как и все насосы KSB семейства Eta, насос Etaline — долговечный, надёжный и универсальный. Благодаря многообразию вариантов корпусного и материального исполнения он охватывает все применения в области тепло- и холодоснабжения. Решающим фактором для установки таких насосов в аэропорту города Мюнхена стала их высокая энергоэффективность. Максимальное энергосбережение достигается в результате применения системы частотного регулирования PumpDrive и интеллектуального прибора контроля параме-

тров PumpMeter: работа в условиях меняющейся или частичной нагрузки типична для насосов, установленных в мюнхенском аэропорту, интеллектуальное управление агрегатами обеспечивает рентабельную работу всей системы. Кроме того, насосы укомплектованы высокоэффективным синхронным реактивным электродвигателем SuPremE (класс энергоэффективности IE4), который даже при работе с полной нагрузкой и максимальной частотой вращения имеет более высокий КПД и низкое энергопотребление по сравнению со стандартными электродвигателями класса IE2. Если же речь идёт о частичной нагрузке и работе с меньшим числом оборотов, разница в КПД двигателей достигает 24%.

Насос Etaline монтируется непосредственно в трубопроводы и поставляется в 22 различных типоразмерах. Максимальная подача составляет 700 м³/ч, напор — 95 м. Корпус насоса из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом и механические (торцовые) уплотнения вала рассчитаны на рабочее давление до 16 бар. Фланцы всасывающего и напорного патрубка могут быть выполнены по стандартам EN 1092 или ASME — для всех материалов корпуса. Максимальная рабочая температура — 140 °С. Коническая конструкция камеры уплотнения предоставляет больше пространства для технического обслуживания. Сменные щелевые кольца на всасывающей и напорной стороне крыльчатки делают обслуживание и ремонт насоса удобным даже после многих лет эксплуатации. Благодаря большому выбору материалов насос Etaline эксплуатируется с различными перекачиваемыми жидкостями. За счёт вертикального и горизонтального исполнения возможны различные варианты монтажа.

Насос Etaline оптимально подходит как для промышленного применения, так и для систем отопления, кондиционирования и вентиляции комплексных сооружений в гражданском строительстве, включая высотное строительство, причём для установки Etaline требуется гораздо меньшая площадь, чем для монтажа стандартных насосов на фундаментной плите.

Положительным опытом применения насосов Etaline могут поделиться многие объекты промышленного и гражданского строительства как в Европе, так и в России. ●



Насосы Eta – безграничные ВОЗМОЖНОСТИ

Насосы семейства Eta производства концерна KSB (Германия) являются «классикой» насосной техники уже несколько десятилетий. Они применяются в инженерных системах зданий и сооружений, а также в промышленности: системах водоснабжения, пожаротушения, теплоснабжения, охлаждения и кондиционирования, для перекачивания горячей и холодной воды, конденсата, питьевой и технической воды, морской и солоноватой воды, масел, рассолов и детергентов.

Дополнительная информация на сайте www.ksb.ru

Новое поколение насосов семейства Eta – воплощение самых современных технологий и эталонная эксплуатационная надежность.

Насосы Eta могут комплектоваться высокоэффективным синхронным реактивным двигателем SuPremE® в сочетании с частотным преобразователем PumpDrive нового поколения, а также прибором контроля параметров PumpMeter. Это позволит сэкономить до 70% электроэнергии при эксплуатации.



Etanorm® PumpDrive
Технические параметры
Q [м³/ч] до 660
H [м] до 160



Etaline® PumpDrive
Технические параметры
Q [м³/ч] до 700
H [м] до 95



Etabloc® PumpDrive
Технические параметры
Q [м³/ч] до 612
H [м] до 102



Etanorm SYT® PumpDrive
Технические параметры
Q [м³/ч] до 1900
H [м] до 102

► Наши технологии. Ваш успех.

Насосы • Арматура • Сервис



Об устройстве теплотрасс с использованием хризотилцемент- ных труб и муфт

Стандартизированные (ГОСТ 31416–2009 [1]) хризотилцементные напорные трубы и муфты предназначаются и для устройства теплотрасс с температурой теплоносителя (воды) не более +115 °С и рабочим давлением менее 16 бар. К сожалению, норматив, который охватывал бы жизненный цикл (ЖЦ: проектирование — монтаж — эксплуатация — ремонт — утилизация) таких теплотрасс, в стране до сих пор отсутствует. Здесь предпринимается попытка восполнить этот пробел, используя разработанный ранее с участием автора этой статьи Свод Правил (СП) [2] с известными изменениями, допущениями, ограничениями и дополнениями.

Автор: А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник ОАО «НИИМосстрой», Почётный строитель Москвы, №50 в рейтинге самых цитируемых российских учёных ТОП-100 от 19.09.2016.

Использовать хризотилцементные трубы (далее ТТ) и муфты (далее ТМ) для устройства тепловых сетей (далее ТС) следует с учётом их размеров (табл. 1–4), стандартизированных согласно принятой классификации (табл. 5). Для водонепроницаемой сборки ТТ между собой посредством ТМ в ТС должны применяться резиновые уплотнительные кольца (далее РУК) по ГОСТ 5228 [3] (табл. 6).

РУК должны быть изготовлены из теплостойкой резины [4], выдерживать ежегодные испытания трубопроводов давлением не более 32 бар и температурой не менее 150 °С в течение двух часов и обеспечивать срок эксплуатации ТС не менее 25 лет при указанных выше максимальных значениях температуры и внутреннего давления.

При проектировании тепловых сетей с использованием хризотилцементных трубных изделий (далее ХЦТИ — трубы и муфты) предпочтение следует отдавать бесканальной (СНиП 41-02 [5] и СП 41-105 [6]) прокладке.

Для выполнения на ТС с ХЦТИ поворотов, ответвлений и переходов с одного диаметра на другой рекомендуется применять стальные фасонные части по ГОСТ 30732 [7] с неподвижной опорой или специальные узлы.

При проектировании тепловых сетей с использованием хризотилцементных трубных изделий (ХЦТИ) предпочтение следует отдавать бесканальной [СНиП 41-02 и Свод Правил (СП) 41-105] прокладке. Для выполнения на тепловых сетях с ХЦТИ поворотов, ответвлений и переходов с одного диаметра на другой рекомендуется применять стальные фасонные части по ГОСТ 30732 с неподвижной опорой или же специальные узлы

Рекомендуется ТС с ХЦТИ: заглублять от поверхности земли или дорожного покрытия не менее 1300 мм до верхней поверхности теплоизоляции; прокладывать в сухих, маловлажных или в ненасыщенных водой грунтах (при прокладке в водонасыщенных грунтах следует предусматривать попутный дренаж); размещать под проезжей частью улиц и внутри кварталов жилой застройки (прокладка под проезжей частью автомобильных и магистральных дорог, улиц общегородского значения, на территории детских и лечебных учреждений не допу-

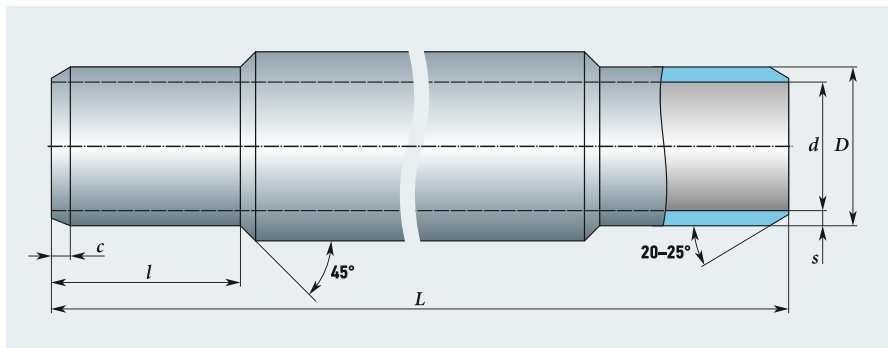


Рис. к табл. 1
Размеры [мм] ТТ для использования на ТС (выборка из ГОСТ 31416–2009) табл. 1

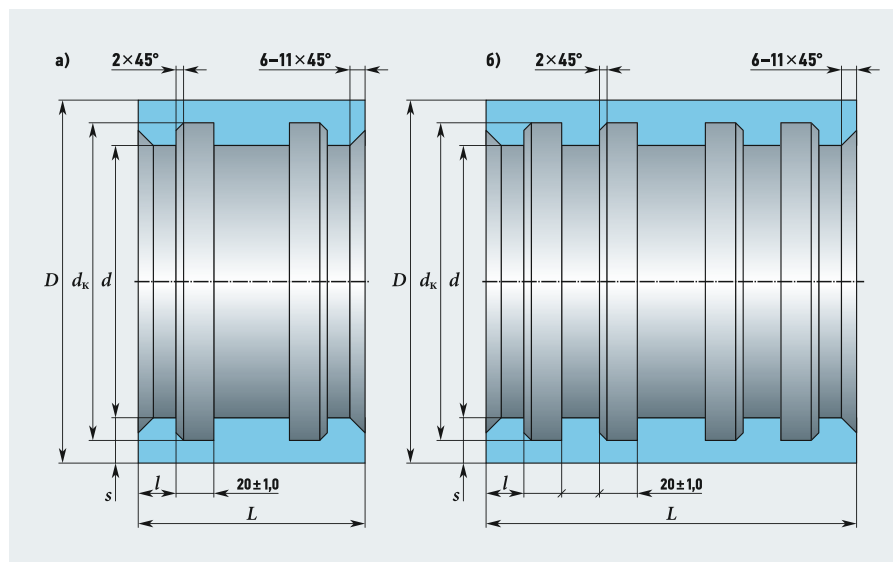
Dy	d						s						Δs
	ТТ3	ТТ6	ТТ9	ТТ10	ТТ12	ТТ16	ТТ3	ТТ6	ТТ9	ТТ10	ТТ12	ТТ16	
100	104	100	96	94	—	92	9,0	11,0	13,0	14,0	—	15,0	+1,5 -2,0
125	124	120	115	—	—	—	10,5	12,5	15,0	—	—	—	+1,5 -2,0
150	146	141	135	132	—	128	11,0	13,5	16,5	18,0	—	20,0	+1,5 -2,0
200	196	189	181	—	—	—	14,0	17,5	21,5	—	—	—	+1,5 -2,5
	200	196	188	184	180	178	12,0	14,0	18,0	20,0	22,0	23,0	+1,5 -2,5
250	244	235	228	—	—	—	15,0	19,5	23,0	—	—	—	+1,5 -2,5
	248	242	234	—	—	226	13,0	16,0	20,0	—	24,0	—	+1,5 -2,5
300	289	279	270	—	—	—	17,5	22,5	27,0	—	—	—	+2,0 -3,0
	292	286	276	272	267	264	16,0	19,0	24,0	26,0	28,5	30,0	+2,0 -3,0
400	381	368	356	—	—	—	23,0	29,5	35,5	—	—	—	+2,0 -3,0
	385	377	363	359	352	347	21,0	25,0	32,0	34,0	37,5	40,0	+2,0 -3,0
500	473	456	441	—	—	—	27,5	36,0	43,5	—	—	—	+3,0 -4,0
	476	466	450	444	436	428	26,0	31,0	39,0	42,0	46,0	50,0	+3,0 -4,0

⊕ Линейные размеры [мм] ТТ (выборка из ГОСТ 31416–2009)

табл. 2

Dy	100	125	150	200	250	300	400	500
L*	2950; 3950; 5000	3950; 5000; 5950	5000	3950; 5000; 5950	3950; 5000	5000	–	–
D	122	145	168	224	374	324	427	528
ΔD	–1,5	–2,0	–2,5	–3,0	–	–	–	–

* Отклонения: –50.



⊕ Рис. к табл. 3. Узел разветвления ТС из ТТ с использованием стального отвода (а — двумя, б — четырьмя (только для муфт ТМ6, ТМ9, ТМ12))

⊕ Основные размеры [мм] ТМ с канавками под уплотнительные резиновые кольца*

табл. 3

Dy	d**	D для ТМ						s для ТМ, не менее						d_k**
		3	6	9	10	12	16	3	6	9	10	12	16	
100	127	171	175 / 179	179	182	179	184	22	24 / 26	26	27,5	26	28,5	150
125	150	195	200	204	–	–	–	22,5	25	27	–	–	–	173
150	173	219	225 / 231	231	236	231	240	23	26 / 29	29	31,5	29	33,5	196
200	229	277	287 / 307	297 / 307	296	307	302	24	29 / 39	34 / 39	33,5	39	36,5	252
250	279	329	341	353	–	365	–	25	31	37	–	43	–	302
300	329	383	397 / 425	411 / 425	410	425	418	27	34 / 48	41 / 48	40,5	48	44,5	352
400	433	501	517 / 549	533 / 549	530	549	542	34	42 / 58	50 / 58	48,5	58	54,5	456
500	534	610	626	642	647	658	663	38	46	54	56,5	62	64,5	557

* Выборка из ГОСТ 31416–2009. ** Отклонения: +0,5/–1,0.

⊕ Линейные размеры [мм] ТМ (выборка из ГОСТ 31416–2009)

табл. 4

Dy	100	125	150	200	250	300	400	500
L*	ТМ (3; 6; 9; 12)	220; 240	220; 240	220; 240	220; 230; 240	220; 230; 240	220; 230; 240	220; 240
	ТМ (10; 16)	180	180	180	180	–	220	220
l	ТМ (3; 6; 9; 12)	27–32	27–32	27–32	27–32	27–32	27–32	27–32
	ТМ (10; 16)	35–40	35–40	35–40	–	–	45–50	45–50

* Отклонения: +0,5/–1,0.

⊕ Классификация напорных хризотилцементных труб и муфт для ТС

табл. 5

Класс	Условное обозначение класса труб	Условное обозначение класса муфт	P*, бар
1	ТТ3	ТМ3	3
2	ТТ6	ТМ6	6
3	ТТ9	ТМ9	9
4	ТТ10	ТМ10	10
5	ТТ12	ТМ12	12
6	ТТ16	ТМ16	16

* Выборка из ГОСТ 31416–2009. ** Максимальное гидравлическое давление, при котором может быть использована ТТ данного класса в ТС при отсутствии внешних нагрузок.

скается); применять фланцевую запорную и регулирующую арматуру в соответствии с требованиями [5]; защищать антикоррозийным покрытием и теплоизолировать согласно требований [5] и СНиП 41-03 [8] стальные элементы; предусматривать установку гильз (отрезки стальных труб с внутренним диаметром на 40–60 мм больше наружных диаметров труб/теплоизоляции) с водонепроницаемой заделкой герметиком или уплотнением смоляной прядью в местах прохода ТТ сквозь стены зданий и теплофикационных камер на случай их неравномерной осадки.

Качественные ХЦТИ должны выдерживать стандартные [1] испытания:

- внутренним гидравлическим давлением P_в (табл. 7) на их наружной поверхности не должно быть признаков проникновения воды, то есть быть водонепроницаемыми;
- внутренним гидравлическим давлением P_р (табл. 8) не должны разрушаться образцы, а при 0,75P_р — полномерные хризотилцементные трубы.

Отношение *m* гидравлического давления P_р (табл. 8) к давлению P_в (табл. 7) и P (табл. 1) для качественных ТТ должны соответствовать указанным (табл. 9) величинам:

- на раздавливание образцы ТТ не должны разрушаться при сжимающих нагрузках N_р (табл. 10);
- на изгиб образцы ТТ должны выдерживать без разрушения сжимающие нагрузки G_и (табл. 11).

Значения P_р, N_р и G_и (табл. 8, 10 и 11) распространяются на образцы ТТ в водонасыщенном состоянии; для образцов, не подвергшихся предварительному водонасыщению, значения на 10% выше.



Фото ООО «Давинкс», davinx.ru

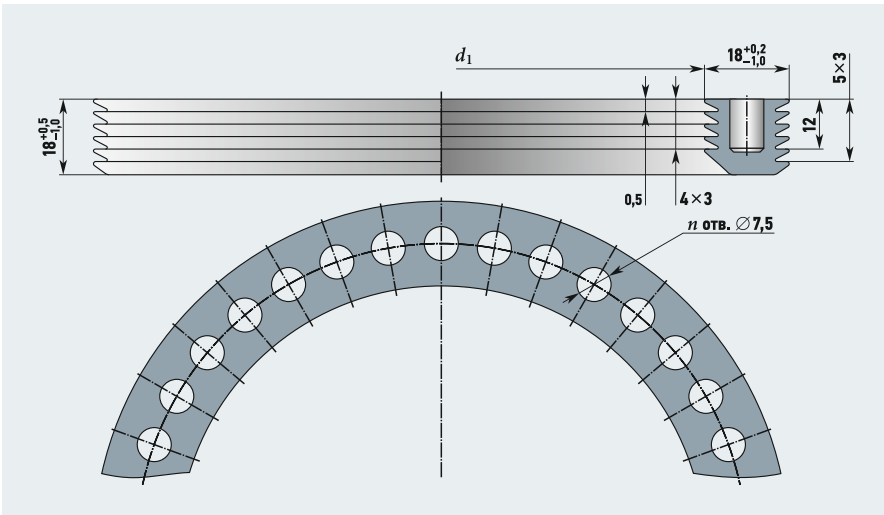


Рис. к табл. 6.

Размеры [мм] РУК типа САМ*

табл. 6

Dy		100	150	200	250	300	400	500
d ₁	ном.	119	165	222	272	322	425	526
	пред. откл.	+2 или -2,5						
n, шт.		40	56	72	88	104	136	168

* Для водонепроницаемого уплотнения соединений ТТ посредством ТМ (выборка из ГОСТ 5228).

Минимальные значения P_в при оценке водонепроницаемости качественных ХЦТИ табл. 7

Трубы (ТТ)	3	6	9	10	12	16
Муфты (ТМ)	3	6	9	10	12	16
P _в , бар	12	18	24	20	30	32

* Выборка из ГОСТ 31416–2009.

Минимальные значения P_p при оценке качественных ТТ на разрушение табл. 8

Dy, мм / P _p , бар	BT6; TT3	BT9; TT6	BT12; TT9	TT10	BT15; TT12	TT16
100–125	24	36	48	45	–	58
150–200	21	31	42	37	52	60
250–500	18	27	36	32	45	53

* Выборка из ГОСТ 31416–2009.

Значения m для качественных ТТ табл. 9

Dy, мм		100	150	200	250	300	400	500
m для	P _p /P _в	2,7	2,2	2,2	1,9	1,9	1,9	1,9
	P _p /P	5,3	4,3	4,3	3,8	3,8	3,8	3,8

* Выборка из ГОСТ 31416–2009.

Минимальные значения нагрузок N_p при оценке качественных ТТ на раздавливание* табл. 10

Dy, мм / N _p [кН] для труб класса	BT6; TT3	BT9; TT6	BT12; TT9	TT10	BT15; TT12	TT16
100	8	11	13	12	–	16
150	8	11	15	12	–	19
200	8	12	17	13	25	30
250	8	13	19	–	25	–
300	9	14	22	16	30	34
400	15	18	29	21	39	45
500	16	22	34	25	39	45

* Выборка из ГОСТ 31416–2009.

Минимальные значения нагрузок G_{из} при оценке качественных ТТ на изгиб* табл. 11

Dy, мм / G _{из} [кН] для труб класса	BT6; TT3	BT9; TT6	BT12; TT9	TT10	BT15; TT12	TT16
100	4,0	4,5	5,0	5,0	–	6,0
125	6,4	7,3	8,4	–	–	–
150	9,2	11,0	12,2	12,0	–	14,5

* Выборка из ГОСТ 31416–2009. Трубы диаметром более 150 мм на изгиб не испытывают.

Для устройства конкретных тепловых сетей из хризотилцементных труб по классу (рабочему давлению [бар] — см. табл. 1) и размеру (внутреннему диаметру D_в [м] — см. табл. 2) должны приниматься на основании гидравлических расчётов с использованием современных методик, например, приведённой в Своде Правил [2], для суммарного расчётного массового расхода воды (теплоносителя) G_d [кг/ч] [5] и потерь давления [Па] на трение и местные сопротивления:

$$\Delta P = Rl', \quad (1)$$

здесь R — удельные потери на трение, измеряемые в [Па/м]:

$$R = 6,25 \times 10^{-8} \lambda \frac{G_d^2}{D_c^5 \rho}, \quad (2)$$

где λ — коэффициент гидравлического трения по длине:

$$\lambda = 0,14 \sqrt{\frac{k_3}{D_c} + \frac{68}{Re}}, \quad (3)$$

здесь ρ — средняя плотность воды [кг/м³], в зависимости от её температуры (при проведении предварительных расчётов можно принимать 1000 кг/м³); k₃ — эквивалентная шероховатость внутренней поверхности ТТ (при проведении предварительных расчётов можно принимать 0,0001 м); Re — число Рейнольдса:

$$Re = \frac{VD_c}{\nu}, \quad (4)$$

где V — скорость движения теплоносителя по тепловой сети, м/с:

$$V = \frac{4G_d}{\pi D_c^2 \rho}, \quad (5)$$

а ν — коэффициент кинематической вязкости теплоносителя (воды) [м²/с], зависящий от температуры (при проведении предварительных расчётов можно принять 5 × 10⁻⁵ м²/с); l' — приведённая длина расчётного участка ТС, м:

$$l' = l + l_3, \quad (6)$$

где l — длина ТС, м; l₃ — эквивалентная местным сопротивлениям длина тепловой сети, м:

$$l_3 = \sum \xi \frac{D_c}{\lambda}, \quad (7)$$

здесь ∑ξ — сумма коэффициентов местных сопротивлений отдельных элементов на расчётном участке ТС.

При проведении предварительных расчётов можно принимать:

$$l_3 = la_1, \quad (8)$$

где a₁ — коэффициент для перевода потерь напора на местных сопротивлениях в потери напора на эквивалентной длине тепловой сети (табл. 12).

Значения коэффициента a_1

табл. 12

Типы компенсаторов		Dy, мм	a_1
Транзитные тепловые сети (без ответвлений)	Сальниковые	100–500	0,2
	П-образные с гнутыми отводами	100–300	0,3
	П-образные со сварными или крутоизогнутыми отводами	200–350 / 400, 500	0,5 / 0,7
Прочие тепловые сети	Сальниковые	100–400 / 500	0,3 / 0,4
	П-образные с гнутыми отводами	100, 150 / 200 / 250, 300	0,3 / 0,4 / 0,6
	П-образные со сварными или крутоизогнутыми отводами	250 / 300 / 400, 500	0,6 / 0,8 / 0,9

Основные свойства индустриальной тепловой изоляции на ТТ

табл. 13

Свойства / значения для	ППУ	ПНД	ППМ
Плотность, не менее, кг/м ³	60	0,95	220
Прочность при сжатии, не менее, МПа	0,3	30	1,2
Водопоглощение, не более, %	10	0,001	1,5
Теплопроводность, не более, В/(м·°С)	0,033	0,044	0,047

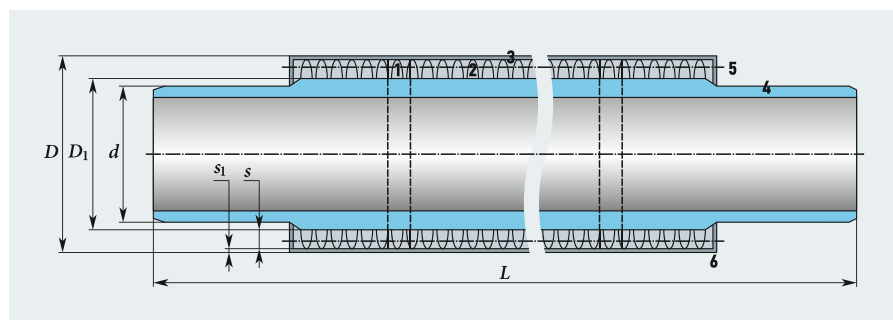


Рис. к табл. 14 [1 — центрирующая проставка; 2 — ППУ-изоляция; 3 — труба-оболочка из ПЭ-63 (-80); 4 — асбестоцементная труба; 5 — проводники-индикаторы системы оперативного дистанционного контроля состояния пенополиуретана (показаны условно); 6 — гидроизоляция торцов ППУ]

Размеры [мм] теплоизолированной ППУ и полиэтиленовой оболочки ТТ9

табл. 14

Трубы Dy	D ₁	Полиэтиленовые оболочки				Толщина слоя ППУ S
		наружный диаметр D		толщина стенки S ₁		
		ном.	пред. откл. (+)	ном.	пред. откл. (+)	
100	125	160	4,7	3	0,5	14,5
150	171	250	7,4	3,9	0,7	35,6
200	230	315	9,8	4,9	0,7	37,6
250	280	400	11,7	6,3	0,8	53,7
300	330	450	13,2	7	0,9	53
400	433	560	16,3	8,8	1,1	54,7
500	534	710	20,4	1,3	1,3	76,9

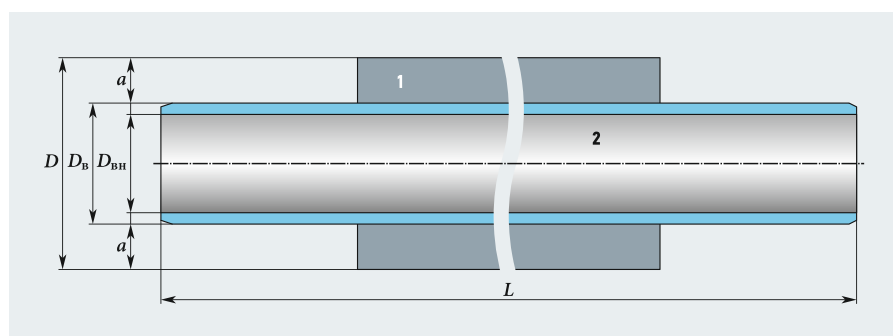


Рис. к табл. 15 (1 — изоляция из ППМ; 2 — ТТ; D_{вн}, D_{цн} и D_{из} — диаметры, внутренний и наружный трубы и внешней изоляции; L — длина трубы; a — толщина изоляции)

Размеры [мм] теплоизолированной (ППМ) ТТ

табл. 15

ТТ	Dy	ППМ													
		100	150	200	250	300	400	500							
	D _н	122	125	168	171	224	230	274	280	324	330	427	433	528	534
	D _{из}	205	205	257	257	309	309	359	359	412	412	517	517	616	616
	a	41,5	40	44,5	43	42,5	39,5	42,5	39,5	44	41	45	42	44	41

Теплоизолировать элементы ТС следует в соответствии с методиками, требованиями и рекомендациями [5, 8] с использованием материалов и конструкций, обеспечивающих достаточные при их подземной бесканальной прокладке прочность и влагостойкость.

Предпочтение следует отдавать индустриальной теплоизоляции:

- из пенополиуретана ППУ (табл. 13) в полиэтиленовой оболочке (табл. 14);
- из паропроницаемой пенополимерминеральной (далее ППМ) оболочки, представляющей собой модифицированный пенополиуретан с минеральным наполнителем и прочным поверхностным слоем, не требующим дополнительной гидроизоляции, по ТУ 5768-004-13300749 [9] (табл. 15).

Для поворотов и разветвлений ТС с ХЦТИ следует выполнять при помощи специальных узлов поворотов, ответвлений и переходов либо предусматривать на них неподвижные упоры с требуемой опорной площадью. Теплоизолированные ТТ рекомендуется комплектовать стальными фасонными изделиями с теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке

ППУ-теплоизоляция ТТ может быть снабжена не менее чем двумя линейными проводниками-индикаторами системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) состояния влажности теплоизоляции в процессе эксплуатации ТС.

Для поворотов и разветвлений ТС с ХЦТИ следует выполнять при помощи специальных узлов поворотов, ответвлений и переходов либо предусматривать на них неподвижные упоры с требуемой (относительно внутреннего давления, угла поворота и прочности грунта) опорной площадью. Теплоизолированные ТТ рекомендуется комплектовать стальными фасонными изделиями (отводами, тройниками, переходами и т.п.) с теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732.

Организационно-техническую подготовку к устройству ТС с использованием ХЦТИ следует осуществлять с учётом требований [5, 6] и СНиП 12-01 [10]. Приступать к монтажу следует только после согласования и утверждения в установленном порядке всей необходимой технической документации.



Фото «Мастер-Мастер», abakan-master.ru

Данные работы целесообразно производить с применением типовых технологических схем (ТТС), включающих в себя типовые технологические процессы (ТПП): трассировку; транспортирование, складирование и хранение ХЦТИ на объекте; земляные работы; входной контроль качества (ВКК) ХЦТИ; раскладку ХЦТИ; соединение ХЦТИ; монтаж ХЦТИ и элементов ТС; устройство неподвижных опор или установку специальных узлов поворотов, ответвлений или переходов на ТС; ВКК проводников-индикаторов системы оперативного дистанционного контроля (ОДК); монтаж системы ОДК; испытания ТС и системы ОДК, устранение неисправностей; теплоизоляцию стыков на ТС; монтаж камер и их обустройство; водонепроницаемый ввод ТС с ХЦТИ в камеры; засыпку траншей и котлованов, выполнение благоустройства; восстановление территории и её благоустройство; сдачу-приёмку ТС с ХЦТИ.

Трассировку ТС с ХЦТИ следует производить в соответствии с проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР), которые должны быть согласованы с эксплуатирующими организациями.

При раскладке ТТ нельзя допускать попадания в них поверхностных или сточных вод. ХЦТИ, арматура и узлы перед монтажом должны быть осмотрены и очищены снаружи и особенно изнутри от загрязнений и посторонних предметов.

Монтировать ТС с использованием ХЦТИ целесообразно при положительной температуре окружающего воздуха; при отрицательных температурах резиновые кольца следует выдержать в распакованном виде при температуре не ниже +15 °С (четыре часа) или прогреть (≈ 30 минут) в воде при температуре 55 °С

и после этого вставить в канавку ТМ, а затем быстро собрать соединение; при температуре воздуха ниже -10 °С этого производить не рекомендуется.

Разработку траншей, котлованов и работы по устройству основания под ХЦТИ на ТС следует производить согласно ПОС и ППР для конкретного объекта и с учётом требований СНиП 3.02.01 [11], СНиП III-42 [12]. Рытьё траншей, как правило, с откосами и с размерами, обеспечивающими достаточное пространство для укладки, поддержки и сборки ХЦТИ на заданной глубине, а также для удобства уплотнения грунта обратной засыпки ТС, механизмами должно производиться

При раскладке хризотилцементных труб нельзя допускать попадания в них поверхностных или сточных вод. ХЦТИ, арматура и узлы перед монтажом должны быть осмотрены и очищены снаружи и особенно изнутри от загрязнений и посторонних предметов



Фото ООО «Дарвис», darvis.ru

с недобором по глубине 0,1–0,15 м. В местах, где местные грунты и/или условия не позволяют отрыть траншею с откосами, следует крепить стенки выемок. Зачистка дна выемки до проектной отметки должна производиться вручную. Перед устройством песчаного основания или пластового дренажа следует произвести осмотр дна траншеи, выровненных участков перебора грунта, проверку соответствия проекту уклонов дна траншеи. Результаты осмотра оформляются актом на скрытые работы. В случае разработки грунта ниже проектной отметки, на дно должен быть подсыпан песок с последующим тщательным уплотнением (коэффициент уплотнения ≈ 0,98) слоями не более 0,3 м. Также своевременно должны быть открыты приямки (для соединения и устройства изоляции стыков ТТ) и расширения на траншее (для устройства камер, дренажной и др.).

В обычных грунтах (супесь, суглинки, глина) на дно траншеи следует, как правило, насыпать слой песка толщиной около 10–15 см; при укладке на бетонное или скальное основание или при опасности подтопления во время монтажа ХЦТИ диаметром ≤ 300 мм следует насыпать слой песка толщиной ≈ 20 см, а диаметром 400 и 500 мм ≈ 30 см с последующим тщательным уплотнением (коэффициент уплотнения ≈ 0,98).

При обратной засыпке ТС с ХЦТИ над ними следует устраивать защитный слой из песка толщиной ≈ 15 см по всей ширине теплоизоляции и укладывать маркировочную ленту на глубине ≈ 40 см по всей длине трассы. Грунтовая засыпка не должна содержать камней, щебня, гранул с размером зёрен более 16 мм, органических включений, остатков растений, мусора. Запрещается использовать мёрзлый грунт — зимой его необходимо оттаивать.

Стыки на ТС с ХЦТИ следует засыпать после проведения гидравлических испытаний и монтажа на них теплоизоляции.

∴ Масса ТТ (выборка из ГОСТ 31416–2009)

табл. 16

Ду, мм / значения* $M_{ТТ}$ [кг/м] для классов	ТТ3	ТТ6	ТТ9	ТТ10	ТТ12	ТТ16
100	7,8	9,3	10,6	11,7	–	12,5
125	9,0	10,5	12,0	–	–	–
150	12,9	15,5	18,3	20,3	–	22,5
200	22,1	27,0	31,9	33,3	32,5	38,3
250	28,4	36,6	42,0	–	43,7	–
300	40,2	50,5	58,7	62,7	61,3	72,4
400	68,8	86,4	100,8	106,9	105,6	125,7
500	104,6	130,0	152,3	162,8	159,6	193,8

* Значения получены расчётным путём для ТТ с влажностью 15 %, а значения массы теплоизолированных ТТ следует увеличивать на 5–10 % в зависимости от вида имеющейся на них теплоизоляции.

∴ Масса ТМ (выборка из ГОСТ 31416–2009)

табл. 17

Ду, мм / значения $M_{ТМ}$ [кг/шт.] для классов	ТМ3	ТМ6	ТМ9	ТМ10	ТМ12	ТМ16
100	3,6	5,4	5,9	5,6	–	5,8
150	4,9	7,3	8,8	8,1	–	8,7
200	7,4	11,7	14,0	11,4	16,4	12,4
250	9,3	15,0	18,3	–	21,7	–
300	11,8	19,3	23,7	24,1	28,4	26,5
400	21,6	31,6	39,4	34,6	46,5	38,9
500	29,6	43,5	51,8	55,4	60,3	63,2

Монтаж ТС с использованием ХЦТИ в затопленных (грунтовой, дождевой и/или талой водой) траншеях нельзя допускать — во всех случаях должна производиться откачка насосами либо иглофильтрами.

Перед монтажом любого участка ТИ из ХЦТИ следует проводить проверку состояния теплоизоляции и исправности сигнальных проводников системы ОДК в соответствии с требованиями [5], влажность пенополиуретановой теплоизоляции на каждом ТТ и фасонных элементах.

Перед монтажом ХЦТИ и фасонные детали следует располагать в порядке, намеченном последующей их укладке в траншею, на бровке траншеи на расстоянии ≈ 1,5 м от её края на временных опорах, предотвращающих возможность их самопроизвольного скатывания и повреждения теплоизоляции.

Все элементы, с целью обнаружения трещин, сколов и надразов на ПЭ-оболочке и т.п., следует подвергать ВКК — осматривать все 100 % ХЦТИ и резиновые уплотнительные кольца. Изделия, на которых обнаруживаются надразы и трещины ПЭ-оболочки длиной более 300 мм и глубиной более 1/3 толщины её стенки, подлежат отбраковке. Дефекты и проколы меньших размеров допускается ремонтировать на месте производства укладочных работ экструзионной либо прутковой сваркой по специальному регламенту завода-изготовителя теплоизолированных ТТ.

Перемещения ХЦТИ при раскладке вдоль траншеи и последующей укладке

в неё должны быть плавными, без ударов об окружающие предметы, стенки/дно в зависимости от массы ТТ (табл. 16) и ТМ (табл. 17) вручную либо соответствующими грузоподъёмными механизмами с мягкими захватами для исключения повреждения теплоизоляции.

Перед сборкой ХЦТИ между собой РУК очищают от загрязнений и проверяют на отсутствие повреждений на их гребешках и трещин на уплотняющих поверхностях (для выявления трещин РУК следует растянуть или круто изогнуть, скрутить); применение повреждённых РУК, а также тех, которые хранились в ненадлежащих условиях или хранились более года, не допускается. Далее очищают от загрязнений и проверяют на отсутствие повреждений канавки ТМ и производят установку в них РУК (глухие отверстия в их теле должны быть обращены к центру муфты) до равномерного выступания из канавок. Поверхности труб и гребешки РУК обильно смазывают густым мыльным раствором или графитно-глицериновой пастой (смесь 40 % графитовой пудры, 45 % глицерина и 15 % воды) и, наконец, производят сборку соединений.

Сборка муфтовых соединений ТТ на дне траншеи производится, как правило, над приямками, размеры которых устанавливаются с учётом размеров ТМ.

Сборку ХЦТИ между собой следует производить вначале на бровке, до опускания их на основание из уплотнённого и увлажнённого слоя песка (≈ 10–15 см) на дне траншеи. На оба обточенных кон-

ца одной из ТТ натягивают ТМ так, чтобы её тело оказалось полностью надетым на конец ТТ. Таким образом поступают с каждой ТТ через одну. После этого с бровки опускают все ТТ на дно траншеи. Затем выкладывают смежные ТТ соосно и собирают из них трубопровод с помощью натяжных приспособлений, позволяющих избегать перекосов (передвижка муфт при помощи ударного инструмента запрещается) и обеспечивать зазоры (10–15 мм) между торцами соседних ТТ для компенсации возможных температурных удлинений.

Уложенные на дно траншеи и соединённые между собой ТТ выравниваются подбивкой песка с последующим орошением водой (не допускается подкладывать под них обрезки досок, камни, твёрдые комья земли и пр.) по шнуру, под визирку; угол между осями двух смежных труб (изгиб в стыке) не должен превышать величины 3°.

После сборки теплоизолированных ППУ (табл. 13) ТТ посредством ТМ и соединения проводников-индикаторов системы ОДК следует произвести теплоизоляцию соединения. Её следует выполнять при температуре наружного воздуха не ниже –10 °С, используют полуцилиндры (сегменты) из пенополиуретана с вырезкой и подгонкой их по конфигурации стыка. Полуцилиндры (сегменты) закрепляются полимерными или металлическими бандажными лентами не менее чем в двух местах и покрываются термоусаживаемой манжетой с подслоем герметика (например, силиконового) с нахлестом на ПЭ-оболочки соединённых ТТ ≈ 100, ≈ 150 мм (для $D < 250$ мм и для $D \geq 250$ мм, соответственно, см. табл. 13).



Орфо СтройФортал.ру

Термоусадку манжеты следует производить при помощи горелки со специальным насадком, формирующим плоский факел. Горелка питается от баллона с пропаном, оборудованного газовым редуктором для снижения давления до 0,2 МПа. Во время нагрева манжеты расстояние от кромки насадка до нагреваемой поверхности должно варьироваться в пределах 100–150 мм. Нагрев рекомендуется выполнять, начиная от середины стыка по окружности, непрерывными колебательными движениями от одного края изоляции стыка к другому. При этом необходимо следить, чтобы не допустить пережога материала манжеты. Нагрев термоусаживаемой манжеты следует производить до выступания из-под кромок равномерного валика расплавленного герметика; при отрицательной температуре окружающего воздуха термоусаживаемые манжеты на ПЭ-оболочках диаметром ≥ 315 мм целесообразно нагревать двумя горелками одновременно. При монтаже и приёмке системы ОДК влажность ППУ-теплоизоляции должна соответствовать требованиям [5].

По окончании теплоизоляции стыков по всей длине участка тепловой сети с ХЦТИ следует производить заключительный контроль исправности сигнальных проводников и сопротивления изоляции. Теплоизоляцию трубопроводов в камерах производится с использованием пенополиуретановых или ППМ-полуцилиндров с подгонкой по месту

ки тепловой камеры или до конструкции сопряжения канального и бесканального участков должно быть не менее 2 м.

При использовании засыпной теплоизоляции, например, гидрофобизированного керамзита, после планировки дна траншеи на него следует уложить полиэтиленовую плёнку толщиной 150–200 мкм и шириной, обеспечивающей обёртывание внахлест (≥ 800 мм) участка ТС с ХЦТИ совместно с такой теплоизоляцией, толщина слоя которой должна определяться тепловым расчётом.

сле присыпки песком на 0,3–0,5 м выше верха не менее половины длины каждой ТТ; ТМ, с целью наблюдения за соединениями, засыпать и изолировать не следует. Предварительные испытания давлением $P_{и}$, равным двум и полуторам расчётным рабочим давлениям (для ТС 2-й и 3-й категории надёжности, соответственно) допускается выполнять без участия представителей заказчика и эксплуатационной организации. По результатам предварительных испытаний составляется акт, утверждаемый главным инженером организации. Перед началом гидравлических испытаний участок ТС должен быть заполнен водой (с удалением воздуха) и выдержан в таком состоянии не менее 24 ч (для водонасыщения ХЦТИ). При испытании на герметичность давление доводится до 2 бар и поддерживается в течение 30 минут. Дефекты, обнаруженные после этого и после опорожнения трубопровода при визуальном осмотре, устраняются, и участок ТС вновь заполняется водой. Повреждения в ХЦТИ в виде поперечных или продольных трещин, сколов и др. требуют замены.

Повреждения полиэтиленовой оболочки теплоизоляции на глубину не более 20% толщины стенки оболочки очищают от загрязнений (пыли, масла и др.) и на них накладывают бандаж из термоусаживаемой ленты с подслоем герметика; бандаж должен выходить в осевом направлении за пределы повреждённого участка не менее чем на 100 мм. При несквозном повреждении полиэтиленовой оболочки теплоизоляции на глубину более 20% толщины стенки оболочки (надраз, глубокая риска и т.д.) или при проколе повреждение следует раскрыть под углом 45°, обезжирить ацетоном и заварить.

При локальном механическом повреждении ППУ-изоляции на участке длиной не более 400 мм повреждённую теплоизоляцию следует удалить с ТТ на участке 400–420 мм, обеспечив отрезку теплоизоляции перпендикулярно её оси; при удалении теплоизоляции повреждение проводников-индикаторов системы ОДК не допускается; теплоизоляция восстанавливается с применением пенополиуретановых полуцилиндров с прирезкой их по длине и для размещения проводников-индикаторов системы ОДК, а также гидроизоляции термоусаживаемой лентой с подслоем герметика. При повреждении ППУ-теплоизоляции на участке протяжённостью более 400 мм (до 3 м) следует в качестве гидроизоляции использовать полиэтиленовую оболочку такого же диаметра; перед монтажом новую оболочку следует разрезать по образующей, а по-



Фото ООО «МТВ-Плюс», mtv-plus.ru

По окончании теплоизоляции стыков по всей длине участка ТС с ХЦТИ следует производить заключительный контроль исправности сигнальных проводников и сопротивления изоляции. Теплоизоляцию трубопроводов в камерах следует производить с использованием пенополиуретановых или ППМ-полуцилиндров (сегментов) с подгонкой их по месту. Не допускается размещать стыки в местах прохода ТС через стены теплофикационных камер, подвалов, а также в пределах конструкции сопряжения бесканальных участков с канальными (должна располагаться ТТ в ненарушенной заводской теплоизоляции). Расстояние от стыка трубопровода до наружной поверхности стен-

Гидравлические испытания (предварительные и приёмочные) ТС с ХЦТИ должны проводиться строительно-монтажной организацией участками длиной не более 500 м; внутренние давления следует измерять поверенными в установленном порядке пружинными манометрами класса точности не ниже 1,5; к началу испытаний должны быть проверены все собранные посредством ТМ соединения ТТ и неподвижные опоры (их выдержка до набора прочности бетоном), установлены фланцевые заглушки; подготовлены средства наполнения, опрессовки и опорожнения ТС.

Предварительные испытания на прочность и герметичность выполняются по-

сле монтажа свести края разреза и герметично сварить их между собой и с краями основной оболочки. Хризотилцементные трубы, имеющие повреждённую ППУ-изоляцию на длине более 3 м, подлежат ремонту в условиях предприятия-изготовителя теплоизоляции.

Повреждения ППМ-изоляции допускается устранять на месте монтажа участка ТС (или при их изготовлении), если площадь повреждений на одной ТТ не превышает 5% площади внешней поверхности ППМ-изоляции. Повреждения ППМ-изоляции устраняют путём заливки ППМ ремонтным составом, приготовляемым на месте в инвентарной опалубке, или ремонтной полимерминеральной мастикой. ТТ, имеющие повреждения ППМ-изоляции более 5% площади наружной поверхности, монтажу не подлежат. При нарушении герметичности муфтового соединения следует убедиться в точности установки муфты относительно торцов ТТ — при неправильном положении муфты герметичность достигается путём её подвижки. Если положение ТМ правильное, её необходимо перемонтировать (демонтировать и затем смонтировать вновь). Аналогично следует поступать для замены дефектного РУК. Любые ремонтные работы на ТС с ХЦТИ допускается производить только при отсутствии избыточного давления.

Для замены дефектной ТТ необходимо снять теплоизоляцию со стыков, разъединить проводники-индикаторы системы ОДК и сдвинуть ТМ на соседние ТТ; дефектную трубу извлечь и заменить её новой ТТ — уложить в траншею и надвинуть на её обточенные концы ТМ с соседних труб, соединить проводники-индикаторы системы ОДК и восстановить вновь теплоизоляцию стыков.

Для замены дефектной ТМ (дефектного РУК) следует освободить стык от теплоизоляции, разъединить проводники-индикаторы системы ОДК и сдвинуть её на одну из ТТ; на эту же ТТ, разобрав стык, сдвинуть следующую ТМ; извлечь ТТ с двумя ТМ по концам из траншеи; произвести замену дефектной ТМ на новую ТМ (с новыми РУК) и далее вмонтировать ТТ с двумя ТМ на старое место обычным способом; соединить проводники-индикаторы системы ОДК и восстановить тепло- и гидроизоляцию стыков.

При демонтаже и монтаже ХЦТИ следует пользоваться приспособлениями, фиксирующими взаимное положение соседних ТТ с обеспечением температурного зазора.

При испытаниях на прочность давление повышается ступенями по 1–3 бар с выдержкой на каждой ступени не менее пяти минут. Далее трубопровод выдерживается 30 минут под испытательным давлением равным двум или полутора рабочим давлениям (для потребителей 2-й или 3-й категориям теплоснабжения, соответственно). После снижения испытательного давления до рабочего производится осмотр трубопровода. Участок ТС считается выдержавшим испытания, если при испытаниях не обнаружено разрушений ХЦТИ, а также перемещений неподвижных опор и деформации в них металлоконструкций, нет локальных течей, кроме течей из-под заглушек или иной арматуры, смонтированных специально только для проведения испытаний. Участок ТС с ХЦТИ считается выдержавшим предварительные испытания по условиям герметичности, если для поддержания испытательного давления на прочность величина расхода подкачиваемой в процессе испытаний воды не превысила допустимых для длины 100 м значений: 0,170; 0,172; 0,198; 0,222; 0,242; 0,280 и 0,314 л/мин. для Ду = 100, 150, 200, 250, 300, 400 и 500 мм, соответственно.

На правах рекламы.



Международная выставка
сантехники, отопления, конди-
ционирования, возобновляемых
источников энергии

Франкфурт-на-Майне
14.–18.3.2017

Water. Energy. Life.*

Полный спектр
перспективных решений
в сфере эксплуатации
зданий и сооружений.

www.ish.messefrankfurt.com

info@russia.messefrankfurt.com

Тел. +7 (495) 649-87-75



Страна-партнер



messe frankfurt

* Вода. Энергия. Жизнь.



Фото СтройПортал.ру

Результаты испытаний, осмотра, выявленные дефекты и меры, принятые по их устранению, заносятся в акт испытаний. Приёмочные испытания на прочность и герметичность проводят после выполнения теплоизоляции соединений и полной засыпки испытываемого участка ТС. В составе комиссии по проведению приёмочных испытаний должны быть представители заказчика и эксплуатационной организации. По результатам испытаний составляется акт с подписями всех членов комиссии. Приёмочные испытания участка ТС следует производить после получения положительных результатов предварительных испытаний и после засыпки трубопровода грунтом в соответствии с требованиями [11].

Трубопровод заполняется водой с объёмным расходом не более $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 24 ч (для водонасыщения ХЦТИ) с одновременным удалением воздуха; если трубопровод был заполнен водой до засыпки грунтом, то указанная продолжительность водонасыщения устанавливается с момента его засыпки. Испытания на герметичность производятся так же, как и при предварительных испытаниях; если расход воды, необходимый для поддержания давления, не превышает указанных выше цифр, то переходят к испытаниям участка ТС на прочность. При получении неудовлетворительных результатов испытания прекращают, отыскивают и устраняют дефекты и повторяют предварительные испытания с составлением акта, в котором отмечается характер дефекта и меры, принятые по его устранению.

При положительных результатах испытаний на герметичность выполняют испытания на прочность. Для этого в испытываемом участке давление плавно повышается ступенями по 1–3 бара с выдержкой на каждой ступени не менее пяти минут. Под испытательным давлением трубопровод выдерживается 30 минут,

изменения давления фиксируются через каждые 10 минут. При падении давления допускается подкачка в трубопровод дополнительного объёма воды, который также следует фиксировать.

Расход определяют делением значения объёма воды, подлитого в насос для подкачки, на период времени выдержки под испытательным давлением.

Участок ТС с ХЦТИ признается выдержавшим предварительные и приёмочные испытания на герметичность и прочность, если величина расхода воды, необходимой для подкачки в трубопровод для поддержания испытательного давления во время выдержки, не превысила вышеуказанных значений; по результатам испытаний составляется акт, содержащий заключение комиссии о возможности допуска его в эксплуатацию.

Сдача-приёмка в эксплуатацию законченных строительством ТС с ХЦТИ должны производиться в соответствии со СНиП 3.01.04 [13], при этом комиссии должен быть представлен также акт приёмки системы ОДК состояния влажности пенополиуретановой теплоизоляции [5].

Что касается утилизации ХЦТИ, то их отходы, образующиеся в процессе производства и обработки, могут быть использованы, например, в строительстве. Ибо

При положительных результатах испытаний на герметичность выполняются испытания на прочность. Для этого в испытываемом участке давление плавно повышается ступенями по 1–3 бара с выдержкой на каждой ступени не менее пяти минут. Под испытательным давлением трубопровод выдерживается 30 минут, изменения давления фиксируются через каждые 10 минут

воздействие волокон хризотила в малых концентрациях опасности для здоровья человека не представляет [14], что даёт основание говорить о возможности продолжения его использования, естественно, в контролируемых условиях и в соответствии с требованиями действующих на всех территориях Российской Федерации нормативных документов.

В завершение следует отметить, что рассмотренные в статье положения могут, при их правильном использовании, способствовать более широкому применению хризотилцементных труб и муфт при устройстве теплотрасс и тем самым создать, например, дополнительные рабочие места как в производстве ХЦТИ, так и на монтаже и эксплуатации ТС с ними. Следует также особо отметить, что эта статья — так же, как и ранее опубликованные статьи [15, 16] — не является нормативом. В настоящее время в ОАО «НИИ-Мосстрой» ведётся НИР по разработке нормативов (будут это ТР, СТО или СП — зависит от заинтересованности различных производителей хризотилцементных трубных изделий), о ходе продвижения которых широкая научно-техническая общественность будет своевременно информироваться, в том числе и на страницах журнала С.О.К. ●

1. Трубы и муфты хризотилцементные. ТУ.ГОСТ 31416.
2. Сладков А.В., Нейман А.Г., Отставнов А.А., Петров-Денисов В.Г., Филипович Н.И., Бабич В.А., Умеркин Г.Х. и др. Проектирование и монтаж подземных трубопроводов для систем горячего водоснабжения и теплоснабжения из напорных асбестоцементных труб и муфт. СП 41-106.
3. Кольца резиновые для муфтовых соединений асбестоцементных труб. ТУ.ГОСТ 5228.
4. Кольца резиновые теплоустойчивые типа САМ для муфтовых соединений асбестоцементных труб. ТУ 2531-262-00149245-00.
5. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуал. ред. СНиП 41-02-2003.
6. Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. СП 41-105.
7. Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. ТУ.ГОСТ 30732.
8. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. СНиП 41-03.
9. Трубы и изделия на основе ППМ-теплогидроизоляции. — ОАО «ВНИПИЭнергопром». ТУ 5768-004-13300749-05.
10. Организация строительства. СНиП 12-01-2004.
11. Земляные сооружения, основания и фундаменты. СНиП 3.02.01.
12. Магистральные трубопроводы. СНиП III-42*.
13. Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения. СНиП 3.01.04.
14. Хризотилцементный шифер — безопасный строительный материал. Интернет-ресурс: slac.ru.
15. Отставнов А.А. Особенности трубных изделий из хризотилцемента для напорных водоводов // Журнал С.О.К., 2016. №9. С. 14–18.
16. Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. К использованию хризотилцементных труб в наружных системах канализации // Журнал С.О.К., 2016. №10. С. 14–17.



MADE IN
GERMANY

Система труб и фитингов „Combi“ Для радиаторного отопления, теплых полов и водоснабжения вашего дома



Система труб и фитингов «Combi» от Oventrop - отличное решение для объединения всех компонентов различных инженерных систем.

Включает в себя:

- трубы Сорех (Pex)
- трубы Сорipe HS (Pex-Al-Pex)
- трубы Сорipe HSC (Pert-Al-pert)
- прессовые фитинги Cofit P из бронзы
- прессовые фитинги Cofit PDK из полифенилсульфона (PPSU)
- резьбовые фитинги Cofit S, Ofix CEP и Ofix K
- арматуру и комплектующие

Универсальность

Одни и те же компоненты системы «Combi» применяются как при стояковой, так и при поэтажной разводке в системах:

- отопления
- водоснабжения
- панельного отопления/охлаждения

Новые возможности

Компания Oventrop дополнила ассортимент новыми прессовыми PPSU фитингами Cofit PDK.

Благодаря чему, применение Системы «Combi» стало более доступным при сохранении высокого качества и надежности Oventrop.

Ознакомиться с этой и другими новинками Oventrop можно будет на стенде B543 в рамках выставки Aquatherm Moscow 2017, которая пройдет в МВЦ «Крокус Экспо» с 7 по 10 февраля 2017 года.

Ждем вас на стенде нашей компании!



2



3

- 1 Новые прессовые PPSU фитинги Cofit PDK в ассортименте
- 2 Прессовый электрический инструмент
- 3 Трубы Сорipe HSC и Сорех в бухтах

Представительство
КТ «Овентроп ГмбХ и Ко. КГ»
109456 Москва
Рязанский проспект, д. 75, корп. 4
Телефон (495) 984-54-50
E-mail info@oventrop.ru
Internet www.oventrop.ru

Качать эффективнее

Новые разработки позволяют производственному бизнесу идти в ногу со временем, постоянно модернизируя линейку оборудования, улучшая характеристики выпускаемого оборудования. В процессе проектирования и конструирования должны использоваться современные подходы и инструменты. Только так можно получить лучшие образцы техники. В соответствии с этими принципами работает и развивается R&D-направление компании-производителя насосного оборудования KSB.

Сколько вложить?

KSB, как и прочим крупным компаниям, необходимо обладать «чувством рынка» и предлагать множество инновационных идей. Только так создаются технологии, гарантирующие успех и устанавливающие стандарты в отрасли. Ежегодно концерн KSB инвестирует более 20 млн евро в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, современные программы проектирования насосов, испытательные стенды и оборудование для них. Компания проводит испытания оборудования на собственных испытательных стендах, причём тестируются как небольшие насосы и установки для инженерных систем, так и гигантские агрегаты, производимые по индивидуальному заказу для больших электростанций.

Например, в 2010 году в городе Франкентале (земля Рейнланд-Пфальц, Германия) был введён в эксплуатацию испытательный стенд для питательных насосов котла приводной мощностью до 50 МВт. Подобные агрегаты находят своё применение на современных высокоэффективных электростанциях со сверхкритическими параметрами. Испытания проводятся при давлении до 500 бар и температуре до 230 °С.

Инженеры-конструкторы KSB постоянно заботятся о повышении гидравлического КПД насосов, который зависит от многих факторов и характеристик, в том числе от конструкции, материалов (шероховатости поверхности), частоты вращения и пр. Компания всегда идёт в ногу со временем, постоянно модернизирует линейку оборудования, улучшая гидравлические характеристики производимых насосов. Для этих целей в процессе про-

Инженеры-конструкторы KSB постоянно заботятся о повышении гидравлического КПД насосов, который зависит от многих факторов и характеристик, в том числе от конструкции, материалов (шероховатости поверхности), частоты вращения и пр.

ектирования и конструирования используются современные методы трёхмерного математического моделирования гидродинамических потоков в проточной части. Это позволяет не только повысить энергоэффективность, но и сократить эксплуатационные расходы. Инженеры предлагают инновационные разработки в области гидравлики, автоматизации и технологии материалов.

С целью повышения качества материалов специалисты компании сотрудничают с научно-исследовательскими институтами и университетами. С помощью современного химического анализа, а также металлографических и физико-механических методов исследования KSB разрабатывает новые материалы и сплавы.

Большая часть деталей насосных агрегатов и арматуры компании производится и тестируется на собственных литейных производствах концерна в восьми странах мира. Центр разработки сплавов и технологий литья находится на территории завода KSB в баварском городе Пегнице (Германия), где разрабатываются единые стандарты для литых изделий. А соблюдение стандартов качества контролируется лабораториями материаловедения компании.



⇨ Испытательный стенд для насосов на электростанции

Автор: Мария ЗИМЕНКОВА,
директор по маркетингу ООО «КСБ»

KSB разработана и запатентована группа инновационных сплавов серии NORI. Они обладают высокой степенью устойчивости к коррозии и износу. Оборудование, изготовленное из этих материалов, демонстрирует высокие производственные показатели в самых тяжёлых эксплуатационных условиях. Например, насосы KWP из высокопрочного материала Noridur DAS (износостойкая дуплексная нержавеющая сталь) успешно применяются на многих электростанциях в мире и в технологических процессах промпредприятий (химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих, табл. 1).

Лучшие люди

Исследовательской деятельностью и разработкой новой продукции по всему миру занимаются 440 сотрудников KSB. Их приоритетной задачей является создание надёжного и энергосберегающего оборудования, соответствующего в полной мере требованиям заказчика и специфике объекта, где оно будет эксплуатироваться.

Векторы устремлений

Прежде всего отделы разработок компании нацелены на создание инноваций, связанных с необходимостью повышения энергоэффективных характеристик оборудования. Например, насосы KSB нового поколения имеют усовершенствованную гидравлику, оснащаются высокоэффективными двигателями класса энергоэффективности IE3 или IE4. Безусловно, совершенствуется и сама методика конструирования проточных частей насосов с целью повышения КПД, увеличения срока службы и повышения надёжности.

На волне массового развития средств коммуникации специалисты компании стремятся создать такие возможности, которые упростят управление и контроль работы оборудования, дадут возможность сделать самостоятельную первичную диагностику его работоспособности и профиля нагрузки, с которой оно эксплуати-



⌘ Настройка параметров и режимов работы насоса с помощью смартфона

руется. Так, например, новое поколение частотных преобразователей PumpDrive от KSB имеет встроенный модуль беспроводной связи, который позволяет пользователям подключаться к системе и настраивать параметры насоса со своего смартфона через Bluetooth. Приложение упрощает управление и обслуживание, позволяет ускорить процесс ввода насоса в эксплуатацию, а также предоставляет опцию ведения записи данных. В 2015 году концерн KSB представил миру свою новейшую разработку — бесплатное мобильное приложение Sonolyzer для анализа эффективности работы нерегулируемых насосов. Оно позволяет определить

степень нагрузки, с которой эксплуатируется нерегулируемый центробежный насос с асинхронным двигателем. Принцип работы приложения Sonolyzer аналогичен тому, как работает интеллектуальный прибор контроля параметров PumpMeter, продажи которого за пять лет составили порядка 30 тыс. единиц.



⌘ Мобильное приложение Sonolyzer анализирует любой насос, не только KSB

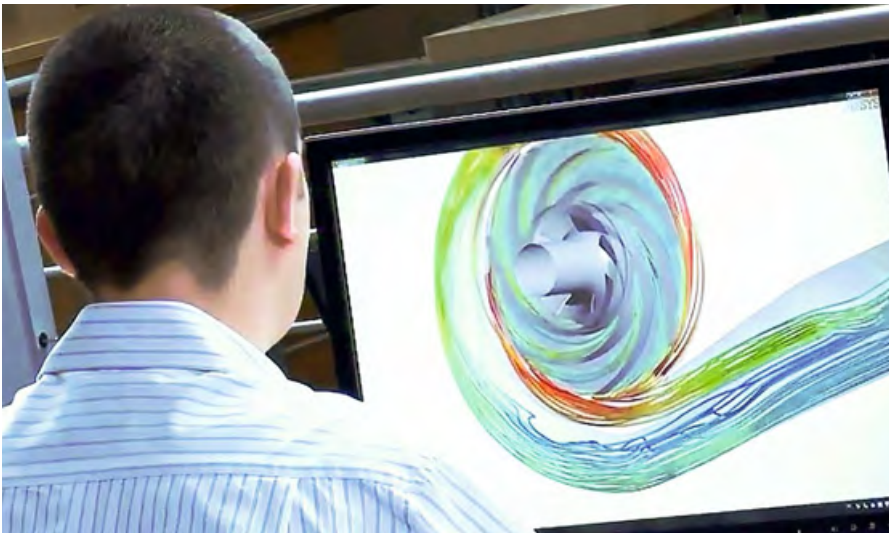
Специалисты KSB стремятся создать такие возможности, которые упростят управление и контроль работы оборудования, дадут возможность самостоятельно сделать первичную диагностику его работоспособности и профиля нагрузки

⌘ Группа инновационных сплавов серии NORI

табл. 1

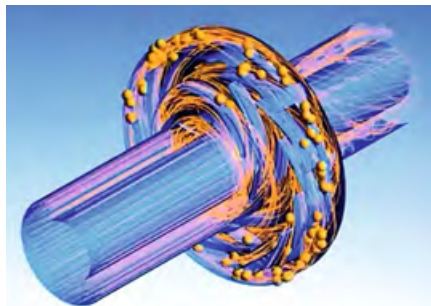
Название сплава	Описание	Области применения
Norinox	Аустенитная нержавеющая сталь	Широкий спектр применений в промышленности и технологических процессах
Noridur	Дуплексная нержавеющая сталь	Все виды хлорсодержащих жидкостей, кислоты и кислая техническая вода
Noridur DAS	Износостойкая дуплексная нержавеющая сталь	Химически агрессивные жидкости (например, кислоты и щелочи) с содержанием твёрдых взвесей
Noriclor	Супердуплексная нержавеющая сталь	Агрессивные жидкости в технологических процессах химической промышленности
Noricid	Специальная высоколегированная сталь	Такие кислоты, как концентрированная азотная, хромовая или серная кислота
Noricrom	Износо- и коррозионно-стойкая триплексная нержавеющая сталь	Кислые растворы и хлорсодержащие жидкости с большим количеством твёрдых взвесей





:: Моделирование гидродинамических потоков в проточной части насоса

На протяжении длительного времени компания KSB сохраняет лидирующие позиции в плане предложения готовых решений глобальных задач. Одним из примеров является система опреснения морской воды на базе насосов высокого давления Multitec RO, открывающая новые перспективы для экономичного и эффективного производства питьевой воды методом обратного осмоса, или, например, запатентованная высокопроизводительная установка подъёма сточных вод с системой отделения твёрдых веществ серии AmaDS3, которая поможет организовать отвод стоков малонаселённых районов, коттеджных посёлков, исторических объектов или объектов особого статуса (замков, дворцов, резиденций), а также гостиниц, больниц, студенческих городков, расположенных в значительном удалении от общей системы канализации, для которых постройка КНС классического типа осложняется географическим расположе-



нием, рельефом и прочими строительными ограничениями.

Также примером лидерства может служить предлагаемое KSB решение вопросов электрификации отдалённых районов и сельских местностей путём использования стандартного центробежного насоса, работающего в турбинном режиме (PAT), для получения электроэнергии, что является альтернативой гидротурбинам со значительной экономической выгодой и более высокой экологичностью.



:: Практически любой насос KSB сухой установки может быть оснащён высокоэффективным синхронным реактивным двигателем SuPremE (IE4)

Лучшее – на Aquatherm Moscow 2017

Одна из самых современных разработок компании — высокоэффективный синхронный реактивный двигатель SuPremE, который позволяет реализовать огромный потенциал энергосбережения. Согласно последним данным исследований, данный двигатель имеет ряд неоспоримых преимуществ.

Ещё в 2014 году за его разработку концерн KSB был награждён премией «Вечный двигатель '2014» (Perpetuum '2014) в номинации «Энергоэффективность», учреждённой независимой межотраслевой ассоциацией немецких предприятий (DENEFF).

Работа оборудования в условиях меняющейся нагрузки типична для многих систем, в том числе систем отопления, кондиционирования и вентиляции. Именно в этом случае высокоэффективный двигатель SuPremE проявляет свои лучшие качества, так как его пусковой момент и обеспечиваемый КПД значительно выше — особенно при работе на низких оборотах. При полной нагрузке и работая с максимальной частотой вращения, агрегат потребляет на 4 % меньше электроэнергии, чем асинхронный двигатель с тем же профилем нагрузки и при равных условиях эксплуатации. Если же речь идёт о частичной нагрузке и работе с меньшим числом оборотов, экономия достигает 24 %.

В отличие от классических синхронных двигателей на постоянных магнитах, двигатель SuPremE имеет более экологичную конструкцию. При изготовлении двигателей на постоянных магнитах требуется труднодобываемый редкоземельный металл, ресурсы которого исчерпаемы и ограничены, а добыча и утилизация крайне отрицательно сказываются на окружающей среде.

Сердечник же двигателя SuPremE собран из стальных пластин специальной геометрии, характеризующейся наличием токопроводящих и токопрерывающих сегментов. Соответственно, речь идёт и о гораздо более экологичной конструкции изобретения.

Насосы, оснащённые двигателями SuPremE, будут широко представлены на стенде KSB на международной выставке Aquatherm Moscow 2017. Одно из важнейших потребительских преимуществ предлагаемых электродвигателей заключается в том, что насосы серий Etanorm, Etaline, Etabloc по выбору клиента могут комплектоваться двигателем SuPremE по цене насоса со стандартным двигателем IE2, при этом экономия электроэнергии составит до 70 %.



❖ Богатство ассортимента оборудования KSB для гражданского строительства

Экологическое направление

В настоящее время во всём мире, в том числе и в России, наблюдается тенденция экономии питьевой воды, в результате чего состав сточных вод становится более нагруженным различными твёрдыми включениями. Это, в свою очередь, повышает нагрузку и оказывает негативное воздействие на применяемое оборудование, в частности, насосы. Именно поэтому возникла необходимость в переработке производственной программы компании и в разработке новых «незасоряемых» рабочих колёс, которые имеют больший свободный проход, более высокий, чем прежде, гидравлический КПД и даже для небольших канализационных насосов обеспечат надёжную работу.

В компании KSB такая работа ведётся в рамках программы CHMC (Consistent Hydraulics & Motor Concept). Так, в 2016 году концерн KSB модернизировал рабочие колёса — например, запущено в производство новейшее свободновихревое рабочее колесо F-max. Это колесо открытого типа, оно имеет лопасти, расположенные с разными интервалами друг от друга и разделённые на группы с большим и меньшим свободным проходом. При вращении колесо F-max создаёт завихрение в зоне ступицы, которое смещает твёрдые частицы и волокна к внешней стороне, предотвращая их наматывание на рабочее колесо. Это значительно снижает риск засорения и блокировки рабочего колеса длинноволокнистыми включениями, например, от влажных салфеток, содержание которых в сточной воде стало серьёзной проблемой вследствие их широкого применения в быту.

Благодаря своей конструкции рабочее колесо F-max обеспечивает такой же высокий КПД насоса, который ранее дости-

гался только с помощью закрытых одноканальных рабочих колёс.

Применение рабочего колеса данного типа не требует последующей балансировки, минимизирована потребность в техническом обслуживании, а замена самого рабочего колеса достаточно проста. В связи с тем, что радиальные силы и вибрации, создаваемые F-max, как правило, ниже, чем у одноканальных рабочих колёс, срок службы уплотнений вала и подшипников качения увеличивается.

Безусловно, компания KSB постоянно расширяет свои линейки оборудования, предлагая модели, максимально соответствующие требованиям заказчиков.

Так, например, в конце 2016 года была расширена линейка насосов Etaline, которые находят своё применение в системах водяного отопления, контурах охлаждения, системах кондиционирования воздуха, установках водоснабжения, установках хозяйственного водоснабжения, а также про-

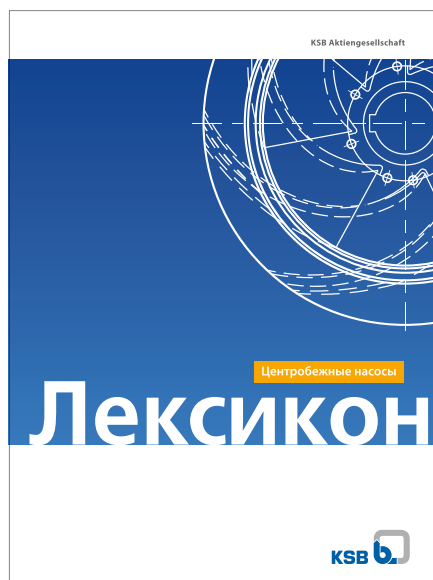
мышленных системах циркуляции, оборудовании плавательных бассейнов. Для обеспечения более низких значений подачи и напора компания поставляет новейший насос Etaline L (номинальный расход до 95 м³/ч, напор — 21 м, рабочая температура от -15 до +120°C).

Кадры растут

Компания KSB тесно сотрудничает с профильными вузами, как в плане обучения подрастающего поколения техническим новинкам в области насосостроения, так и в плане сотрудничества с преподавательским составом на предмет обмена техническими знаниями и опытом в области проектирования и создания технической документации.

Так, например, уникальное справочное пособие по центробежным насосам «Лексикон» было создано при поддержке и техническом консультировании со стороны профессорско-доцентского состава профильных технических университетов Германии, на русском языке справочник вышел под редакцией д.т.н. А.А. Жарковского (заведующего кафедрой «Гидромашиностроения» СПбГТУ) и к.т.н. В.А. Зимницкого (директора ЦНТУ «Гидравлика»), а все используемые русскоязычные термины приведены в соответствие со стандартными, применяемыми в науке, технике и производстве России и стран СНГ (в том числе ГОСТ 17398-72 «Насосы. Термины и определения»).

На сегодняшний день справочник получил ряд положительных отзывов от ведущих технических университетов страны, в том числе МГТУ имени Н.Э. Баумана, который рекомендует «Лексикон» в качестве настольного пособия для специалистов, работающих в области центробежных насосов. ●



Нужен ли сапун смывному бачку компакт-унитаза?

О сапунах смывных бачков унитазов пока очень мало достоверных публикаций. Поэтому обсуждение пользы от них находится, по сути, на фольклорном бездоказательном уровне. В публикуемой статье представлена достоверная, а главное — проверенная экспериментально информация, доказывающая необходимость сапуна, его параметры, а также намечены пути его конструктивного воплощения.

Это было давно, но было. После замены спускной арматуры в каком-то венгерском унитазе, проверив качество спуска унитаза без крышки, я установил крышку и собрался уходить. Уже на выходе из квартиры выяснилось, что унитаз очень вяло спускает воду. Сняв крышку, я проверил спуск. Он оказался достаточно интенсивным, и я снова установил крышку. Спуск стал вялым... Положив под крышку обрезки электрического провода, я получил удовлетворительный спуск воды из смывного бачка в чашу унитаза.

Оказалось, что крышка так плотно прилегает к верхнему торцу смывного бачка, что в момент спуска воды под крышкой бачка возникает вакуум, поэтому вода вяло протекает через спускной клапан арматуры. Прокладывая между крышкой и торцом бачка обрезки электрического провода, я соединил внутренний объём смывного бачка с атмосферой. Вообще, в баках для жидкости, объём которой может изменяться, часто пользуются таким техническим приёмом. Узел, который соединяет внутренний объём бака с атмосферой, принято называть сапуном. Через него, по мере изменения объёма жидкости в баке, атмосферный воздух направляется в бак или из бака. Этот процесс в больших баках сопровождается звуками, напоминающими сопение. Отсюда и название — сапун.

Первые смывные бачки компакт-унитазов обходились без специально выполненных сапунов, так как в то время применялась наполнительная арматура боковой подводки. Её могли ставить как с левой, так и с правой стороны. Поэтому в стенках смывных бачков с боковой подводкой выполнялись обычно два отвер-

Узел, который соединяет внутренний объём бака с атмосферой, принято называть сапуном. Через него, по мере изменения объёма жидкости в баке, атмосферный воздух направляется в бак или из бака. Этот процесс в больших баках сопровождается «сопящими» звуками

стия (слева и справа). В одно отверстие устанавливалась наполнительная арматура боковой подводки, а второе (незанятое) служило в качестве сапуна.

Со временем стали внедряться смывные бачки с нижней подводкой воды как более эстетичные. Отверстия, которое служило в качестве сапуна в бачках с боковой подводкой, не стало. С этого момента иногда стали возникать проблемы с интенсивностью спуска воды из смывного бачка. Поэтому в некоторых смывных бачках в верхних торцах задних стенок стали делать прямоугольные занижения. Их высота была больше, чем высота отбортовки крышек. Поэтому такое отверстие служило в качестве сапуна.

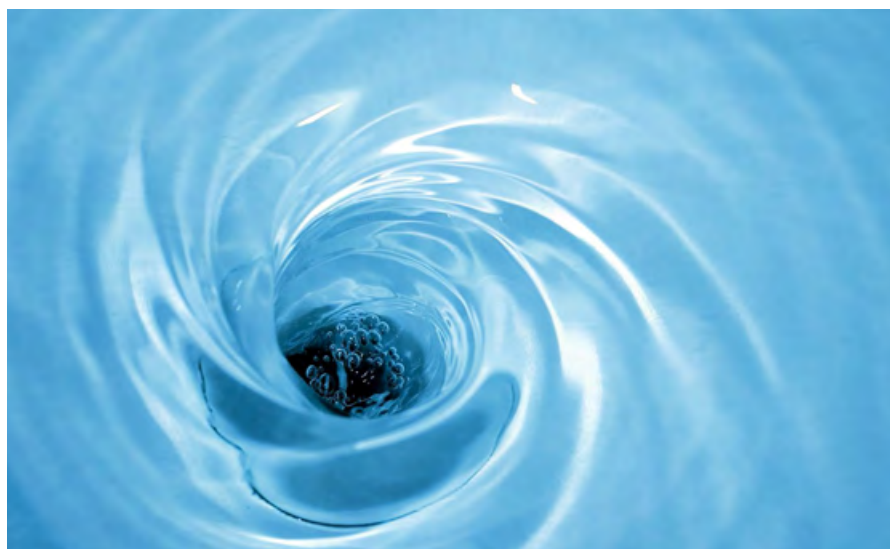
Появлялись и другие конструкции сапунов. Например, крышка выполнялась прямоугольной, а края задней стенки бачка выполнялись по краям в виде уступов вовнутрь бачка. Поэтому, когда крышка ставилась на место, то в углах между смывным бачком и крышкой образовывались отверстия, которые служили также и в качестве сапунов. Однако выступы вовнутрь бачка иногда мешали установке наполнительной арматуры, и поэтому такие конструкции постепенно перестали появляться.



По технологическим причинам на верхней части задней стенки бачков стали выполнять круглые отверстия, которые от первоначальных диаметров в 26 мм постепенно уменьшались и в конце концов стали равными 10–12 мм. В одной из зарубежных конструкций смывного бачка с нижней подводкой было выполнено даже два отверстия диаметром около 7 мм.

В ООО «Инкоэр» был также разработан механизм кнопочного пуска, совмещённый с сапуном. Однако его испытания с разными конструкциями смывных бачков, как в ООО «Инкоэр», так и в других организациях местными специалистами, не всегда подтверждали эффективность работы сапуна, совмещённого с кнопочным механизмом пуска.

Потребовалось много времени для того, чтобы выяснить причины, объясняющие разную оценку эффективности работы сапунов.



Встречались также смывные бачки, в том числе и зарубежного производства, когда специально выполненный сапун отсутствовал, а смывной бачок с нижней подводкой обеспечивал сравнительно интенсивный спуск воды.

С целью выяснения причин существования условий для работы сапунов с разной эффективностью в ООО «Инкоэр» были проведены специальные экспериментальные исследования. Эти исследования проводились со смывными бачками разной геометрии, но с нижней подводкой воды.

Ещё раньше было замечено, что на эффективность спуска воды оказывает зазор между смывным бачком и его крышкой. Поэтому в последующих опытах этот зазор герметизировался с помощью пищевой полиэтиленовой плёнки. Для этого от рулона длиной 290 мм отре-

залась часть длиной примерно 70–75 мм, и этой плёнкой закрывалась щель между бачком и крышкой.

Далее вместо кнопочного узла в отверстие в крышке вставлялся дном вверх стакан диаметром 40 мм и высотой 65 мм с опорным диском на расстоянии от дна, равном 50 мм. В дне этого стакана было выполнено отверстие, через которое потом, после монтажа стакана на крышке

бачка, будет вставлен стержень, нажатием на который осуществляется спуск воды из бачка. На боковых стенках стакана на равномерном расстоянии друг от друга выполняются шесть отверстий диаметром 11,5 мм. Это расстояние должно обеспечить возможность их заклеивания отрезками липкой ленты с возможностью открытия каждого отверстия отдельно от других. В процессе испытаний выяснилось, что для фиксации результатов при малых значениях средних расходов необходимо на торце стакана выполнить ещё два отверстия диаметром 8 мм и одно отверстие 6 мм. Нижняя часть этого приспособления крепится на крышке и герметизируется вместе с опорным диском приспособления с помощью пластичной оконной замазки.

Объём воды, поступающей в смывной бачок, замеряется с помощью водосчётчика, устанавливаемого на входе воды в наполнительную арматуру.

Испытания смывного бачка производятся без его установки на смывной бачок, а имитация гидравлического сопротивления спускного канала унитаза осуществляется посредством насадки с суммарной площадью сечения, равной 14,5 см², в соответствии с пунктом 7.3 ГОСТ 21485–94.

Время истечения воды из смывного бачка замеряется с помощью ручного секундомера.

Несколько иначе было выполнено аналогичного назначения приспособление в керамическом бачке с маленькой пластмассовой крышкой и прямоугольной кнопкой пуска. Такие бачки ранее выпускала фирма Gustavsberg.

С целью выяснения причин существования условий для работы сапунов с разной эффективностью были проведены специальные экспериментальные исследования. Эти исследования проводились со смывными бачками разной геометрии, но с нижней подводкой воды

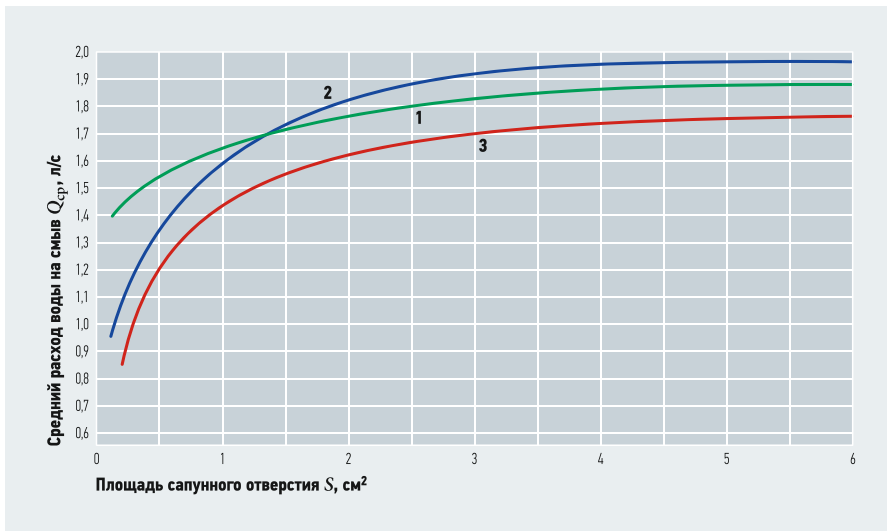


Рис. 1. Зависимости среднего расхода воды на смыв от площади сапунного отверстия

Для этой цели была удалена прямоугольная кнопка пуска, а над образовавшимся прямоугольным отверстием с помощью пластиковой оконной замазки была установлена сравнительно тонкая пластина из прозрачного оргстекла размером 120×90 мм, приподнятая над поверхностью пластмассовой крышки примерно на 10 мм. В этой пластине были предварительно выполнены шесть равномерно удалённых друг от друга отверстий диаметром 11,5 мм. Зазор между пластмассовой крышкой и верхним торцом смывного бачка герметизировался также с помощью пластиковой оконной замазки.

В результате были получены графики зависимости среднего расхода на смыв от величины площади сечения сапунных отверстий. Средний расход воды через спускную арматуру (на смыв), в соответствии с пунктом 7.3 ГОСТ 21485–94 определялся как частное от деления значения величины полезного объёма бачка на время истечения этого объёма воды из бачка через спускную арматуру. Время истечения определялось секундомером, фиксируя начало и окончание истечения воды из патрубка.

Площадь проходного сечения отверстий сапуна изменялась следующим образом. Сначала все сапунные отверстия индивидуально заклеивались изоляционной лентой. Далее в процессе измерений эти отверстия последовательно после каждого замера освобождались от заглушек в виде липкой ленты. Таким образом увеличивалась площадь проходного сечения сапуна.

На рис. 1 приведены графики зависимости среднего расхода воды на смыв Q_{cp} от площади сапунного отверстия S , полученные на различных смывных бачках и с разными спускными арматурами.

Каждый график 1–3 пронумерован и далее отдельно рассматривается подробно. Поэтому ниже под соответствующим номером будут изложены некоторые особенности получения каждого конкретного графика.

1. Унитаз Gustavsberg. Он был сразу после установки слегка модернизирован, так как после его покупки, а также после пользования тарельчатым унитазом ощущалась некоторая нехватка расхода воды на смыв. Поэтому в новом унитазе был увеличен уровень воды в бачке за счёт увеличения длины переливной трубы на 35 мм. Остальные показатели пользователей вполне устраивали. Например, у этого унитаза хорошо работал «анти-всплеск», отсутствующий у многих других воронкообразных унитазов. Кроме того, по сравнению с тарельчатым унитазом после опорожнения в туалете практически отсутствовал запах.

Анализ кривой 1, полученной при испытании унитаза Gustavsberg, показывает

следующее. При заглушенных сапунных отверстиях средний расход на смыв Q_{cp} составляет всего 1,3 л/с, которого для качественного смыва недостаточно. С увеличением площади сапунного отверстия за счёт включения в работу других заклеенных отверстий средний расход на смыв плавно увеличивается, а после достижения площади сапуна, равной 5 см², кривая становится горизонтальной. Следует отметить, что кривая 1 на последнем участке перед переходом к горизонтальной линии меняется менее интенсивно, чем на начальном участке. В связи с этим возникает вопрос: какую же площадь сапуна следует выбрать? Настоящий исследователь скажет: «Конечно, пять квадратных сантиметров!»

Проведённый эксперимент с искусственными фекалиями в виде шаров говорит о больших возможностях новой методики определения эффективности транспортировки содержимого чаши унитаза в канализацию

Однако существуют «горячие головы», которые считают, что по ряду причин, в том числе технологических и эстетических, эту площадь можно сделать и меньшей вплоть до 1,5 см². В результате средний расход уменьшится только на 7–8%. Мол, подумаешь, какая важность...

А ведь это существенная ошибка.

Разработанная в ООО «Инкоэр» новая методика определения эффективности транспортировки содержимого унитаза в канализационную сеть с помощью шаров определённой плотности позволяет подтвердить утверждение, что площадь сечения сапуна должна быть не менее 5 см², и занижать её не следует.



Это следует из результатов тестирования унитаза фирмы Gustavsberg. В серийном унитазе в качестве основного сапунного отверстия служит зазор между прямоугольной кнопкой пуска и прямоугольным отверстием, в котором она размещена. Приведённая площадь этой щели вместе со щелями между пластмассовой крышкой и торцом керамического бачка составляет не более 2 см². Поэтому приращение расхода на смыв при увеличении площади сапуна до 5 см² будет составлять только около 6%.

Экспериментальное определение эффективности смыва говорит о том, что слегка модернизированный смывной бачок транспортировал в канализацию с одного пуска опытные шары плотностью 0,5 г/см³ и более. Шары плотностью 0,4 г/см³ оставались в чаше унитаза.

После увеличения площади сечения сапунного отверстия до 5 см² за счёт подъёма задней части крышки и удаления некоторых рёбер на её нижней поверхности результат не заставил себя ждать. С одного спуска из чаши унитаза отправлялся в канализацию шар плотностью 0,4 г/см³. Шаров меньшей плотности под рукой пока не оказалось, но и этот результат — просто отличный!

Кстати, этот факт говорит о больших возможностях новой методики определения эффективности транспортировки содержимого чаши унитаза в канализационную сеть. Она обладает необыкновенной информативностью и высокой чувствительностью к изменению параметров унитазной системы. Ни одна из существующих методик такими свойствами не обладает.

2. Смывной бачок Santeri. Это плавно расширяющийся кверху бачок глубиной 320 мм с установленной в нём экспериментальной спускной арматурой, клапан которой имеет минимально возможное гидравлическое сопротивление. Его гидравлические характеристики соизмеримы с характеристиками лучших зарубежных спускных арматур. Экспериментально полученная зависимость среднего расхода воды от площади сечения отверстия сапуна на рис. 1 обозначена цифрой 2. Анализ данной кривой показывает, что и в этом случае кривая переходит в горизонтальную прямую при значении площади сечения сапуна, равной 5 см².

В процессе испытаний был также проведён эксперимент по выявлению влияния начального объёма воздуха под крышкой бачка на характер поведения кривой $Q_{ср} = f(S_c)$. С этой целью к внутренней поверхности крышки был прикреплён кусок пенопласта с вырезами под наполнительную и спускную арматуру, который практически занял весь объём между внутренней поверхностью крышки и зеркалом воды при заполненном ею штатным полезным объёмом воды.

Результаты эксперимента показали, что и в этом случае новая кривая полученной характеристики в точности ложится на кривую, полученную без пенопластового вкладыша. Граница перехода плавной кривой в горизонтальную прямую по-прежнему находится на 5 см².

3. Тот же смывной бачок Santeri, но со стандартной спускной арматурой. Её гидравлические характеристики несколько хуже, чем у экспериментальной спускной арматуры, но она массово выпускается и приобретается потребителями. Анализ характеристики 3, приведённой на рис. 1, указывает также на то, что минимальное проходное сечение сапуна должно быть не менее 5 см².

На правах рекламы.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

MADE
IN ITALY



www.uni-fitt.com

Продукция доступна в 157 городах России

Теперь следует выяснить причину, по которой специально выполненный сапун в смывном бачке не всегда подтверждает его необходимость. Оказалось, что причина кроется в наличии зазора между крышкой и верхним торцом смывного бачка. В керамических бачках с керамическими крышками периметр этого зазора составляет от 600 до 1000 мм. Чтобы получить проходную площадь сечения зазора, равную 5 см^2 , даже при периметре около 600 мм достаточно зазора усреднённой величиной порядка 0,8 мм.

Если же внимательно осмотреть и измерить смежные поверхности крышки и бачка, то можно обнаружить, что «пропеллерность» крышки и плоскости торца смывного бачка, а также отклонение от прямолинейности контактирующих поверхностей и их микронеровности уже автоматически обеспечивают требуемую площадь зазора между крышкой и бачком. Вспоминаю, что контактирующие поверхности того бачка и его крышки, с которыми мне когда-то «посчастливилось» встретиться, были очень гладкими и, по-видимому, шлифованными после отжига. Так сейчас уже не делают. Экономят на уменьшении технологических операций. И правильно делают! Зачем делать какие-то специальные сапунные отверстия, когда такого же эффекта можно добиться, обеспечив гарантированный зазор между крышкой и бачком. Вариантов такого технического решения может быть много, и из-за ограниченного объёма статьи они здесь не рассматриваются. В связи с изложенным возникает важная практическая задача, связанная с проблемой определения достаточности площади сечения сапуна, реализованного в ви-



де щели между крышкой и бачком. Ведь проконтролировать величину этого зазора простыми зазорами сравнительно сложно и трудоёмко. Однако она решается сравнительно просто. Для этого необходимо сначала определить средний расход на смыв без крышки, а затем — с крышкой. Если они одинаковы, тогда всё в порядке. Если же средний расход с крышкой меньше, то нужно принимать соответствующие меры. Самое интересное — это то, что в практике «унитазостроения» уже есть прецеденты, когда

Итак, сапун в смывном бачке компакт-унитазу нужен обязательно. Однако площадь его отверстия должна быть не менее 5 см^2 . Причём в большинстве случаев рациональнее совмещать сапун с щелью между крышкой и бачком

щель между бачком и крышкой преднамеренно используется в качестве сапуна.

Ещё пример. Минский завод «Стройфарфор» на верхней части задней стенки бачка выполняет отверстие диаметром около 12 мм, что с учётом деформаций при отжиге составляет площадь около 1 см^2 . Для сапуна эта площадь недостаточна, но спуск получается хороший. С их слов это подтверждается периодическими испытаниями во Франции. Почему? Да потому, что к этому 1 см^2 добавляется не менее 4 см^2 зазора между верхним торцом бачка и крышкой, но минчане этого, видимо, не знают, так как, несмотря на сложности, связанные с выполнением этого отверстия, они продолжают его делать.

И вообще, почти все отечественные предприятия, выпускающие керамические унитазы, никаких специальных сапунов не делают, и всё это им «сходит с рук». Правда, иногда им помогает спускная арматура производства компании ООО «Инкоэр», в которой предусмотрен сапун, совмещённый с кнопочным механизмом спуска воды из бачка.

В последнее время появляются унитазы, у которых керамические смывные бачки выполнены сверху слегка закруглёнными. При этом крышка получается уменьшенного размера и выполняется пластмассовой. Вот в таких бачках может возникнуть проблема, связанная с недостаточно большой площадью сечения отверстия сапуна. Об этом было упомянуто выше на примере унитаза Gustavsberg.

Вопрос, который поставлен в заголовке статьи, имеет однозначный ответ. Сапун в смывном бачке компакт-унитазу нужен обязательно. Однако площадь его отверстия должна быть не менее 5 см^2 . В большинстве случаев, особенно у бачков с керамической крышкой, рациональнее совмещать сапун с щелью между крышкой и бачком, а не делать его в виде специального отверстия. ●



ОТОПЛЕНИЕ

Русское тепло от отечественного производителя

1 января 2017 года одному из «старейшин» теплоэнергетического рынка Российской Федерации — АО «Дорогобужкотломаш» — исполнилось 55 лет. Поздравляем!

Дорогобужский котельный завод был создан в 1962 году с целью выпуска водогрейных котлов для централизованного теплоснабжения и энергозапчастей к ним и за время работы в отрасли сформировал номенклатуру, не имеющую аналогов по разнообразию мощностей, исполнений и конструкций.

Основу товарного выпуска составляет продукция, ставшая традиционной и хорошо известная на рынке: котлы типов КВ-ГМ, ПТВМ и КВ-Р теплопроизводительностью от 10 до 209 МВт. Они востребованы крупными генерациями и монополиями.

При необходимости в модернизации либо реконструкции работающих котлов АО «ДКМ» предлагает эксплуатирующей организации наилучший вариант и совместно с потребителем добивается значительного улучшения показателей оборудования. Программа охватывает котлы ПТВМ-30, ПТВМ-50 и ПТВМ-100 и КВ-ГМ-50 и КВ-ГМ-100 и предусматривает изменение технической части с достижением увеличения мощности до 20% и соблюдения жёстких экологических требований при сохранении существующей котельной ячейки.

Котельное оборудование малой мощности ориентировано на локальные тепловырабатывающие компании. В диапазоне от 0,05 до 7,56 МВт потребителю предоставлен выбор котлов различных конструкций: водотрубные, жаротрубные, трёхходовые водотрубные, вакуумные, туннельные. Стабильным спросом пользуются серии «Смоленск», «Дорогобуж», Vacumatic и паровые Е-1,0-0,9ГМ.

Среди «изюминок» номенклатуры завода АО «ДКМ»: котлы КВ-Г-9,65-150 и КВ-Г-14-150, победитель «100 лучших товаров России



'2016»; котлы ПТВМ-180; новая серия горелочных устройств ГМГР до 45 МВт.

В производстве котлов применяется уникальное оборудование и передовые технологии, в том числе сварочная колонна для сварки под слоем флюса, четырёхвалковые гибочные вальцы, трубогибочные станки для сложной пространственной трёхмерной гибки. Предприятие имеет собственную научную базу, создан опытный участок с экспериментальной лабораторией.

Испытание и внедрение новых типов конструкций, материалов, изоляции, разработка новых горелочных устройств — все эти шаги в перспективе дадут возможность снизить один из основных коэффициентов — расхода металла. Ожидаемый результат — оптимизация цены, что даст предприятию и заказчику дополнительный импульс к развитию взаимовыгодного сотрудничества. ●

АО «Дорогобужкотломаш»

**215750, Россия, Смоленская обл.,
пгт. Верхнеднепровский
Тел.: +7 (48144) 532-45, 541-77
E-mail: om@dkm.ru
www.dkm.ru**

История АО «Дорогобужкотломаш» в фактах:

- | | |
|---|---|
| 1960 Организация цеха водогрейных котлов. | 2004 Выпуск водотрубных туннельных котлов, в том числе серии «Смоленск». |
| 1961 Выпуск котлов ТВГМ-30. | 2005 Специальное предложение — вакуумные котлы Vacumatic. |
| 1962 Создание Дорогобужского котельного завода, начало производства ПТВМ-30М и ПТВМ-50. | 2006 Освоение производства непрофильной продукции: аварийные котельные, котлы-утилизаторы, модульные здания. |
| 1964 Выпуск котлов ПТВМ-100. | 2008 Выпуск паровых котлов Е-1,0-0,9ГМ. |
| 1965 Выпуск котлов КВ-ГМ и КВ-ТС теплопроизводительностью 10, 20 и 30 МВт. | 2009 Расширение линейки мазутных котлов «Днепр», выпуск котлов КВ-Г-9,65-150, диплом «100 лучших товаров России» за котлы «Смоленск», серебряная медаль «Салона изобретений» в городе Женеве (Швейцария) за котлы Vacumatic. |
| 1967 Первые экспортные поставки, выпуск ПТВМ-180. | 2010 Запуск автодрома «Смоленское кольцо». |
| 1974 Присвоение «Знака качества» котлу КВ-ГМ-10, выпуск КВ-ГМ-50 и КВ-ГМ-100. | 2011 Золотой диплом «100 лучших товаров России» за котлы ПТВМ-60Э и ПТВМ-120Э. |
| 1976 Присвоение «Знака качества» котлу ПТВМ-30М. | 2013 Возобновление производства котлов ПТВМ-180, разработка горелок ГМГР. |
| 1981 Награждение завода орденом «Знак почёта». | 2014 Открытие опытно-экспериментального участка. |
| 1985 Вручение Красного знамени и Диплома первой степени Министерства тяжёлого энергетического машиностроения СССР. | 2015 Перевод ПТВМ-180 в основной режим, освоение горелок ГМГРБ. |
| 1992 Акционирование предприятия, преобразование в ОАО «Дорогобужкотломаш». | 2016 Переименование в АО «Дорогобужкотломаш», победа в конкурсе «100 лучших товаров России» с котлами КВ-Г-9,65 и КВ-Г-14-150. |
| 1996 Выпуск жаротрубных котлов серии «Дорогобуж». | |
| 1997 Освоение производства котлов ПТВМ-120. | |
| 1998 Сертификация по ИСО 9001, выпуск котлов ПТВМ-60. | |
| 2002 Выпуск котлов КВ-ГМ-120. | |
| 2003 Выпуск модульных котельных, освоение котлов КВ-Г-14-150. | |

Хирояшу Наито, Rinnai: даём тепло один раз и на всю жизнь

Президент корпорации Rinnai (Япония) Хирояшу Наито (Hiroyasu Naito) дал эксклюзивное интервью главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудко. Топ-менеджер рассказал о преимуществах производимой компанией техники, её сервисном обслуживании, о новинках, представленных на выставке Aquatherm Moscow 2017. Также был затронут исторический аспект и принципы, положенные в основу деятельности японской корпорации.

❖ **Оборудование, производимое Rinnai, давно представлено на российском рынке, что вы предлагаете российскому потребителю сегодня?**

Х.Н.: Да, действительно, оборудование Rinnai представлено в Российской Федерации с 2000 года. Мы поставляем адаптированные для России газовые настенные котлы и водонагреватели уже 17 лет. Предварительно наши специалисты в течение долгого времени отбирали пробы воды и газа по всему пространству СНГ. Исходя из результатов, их анализа, климатических условий и потребностей жителей России наша корпорация выпустила ряд моделей, поставляемых в Российскую Федерацию. При выпуске на рынок новых моделей — более усовершенствованных, более перспективных — мы будем придерживаться именно этого постулата: наши потребители не должны испытывать проблем с оборудованием. Качество — во главе всего.

❖ **Сейчас в России продаётся более 65 брендов отопительного оборудования. Каковы преимущества вашей продукции относительно других брендов — Buderus, Baxi, Navien, Viessmann, Ferroli и других?**

Х.Н.: Напомню, что корпорация Rinnai имеет международный патент на уникальную разработку в области процесса сгорания газа. Самое большое преимущество наших котлов — это запатентованная газовая горелка с секционным делением площади горения, которая имеет 13 мировых патентов. Она может делить площадь горения на сектора 40, 60 и 100 процентов, при этом ещё и происходит плавная модуляция по высоте пламени от 25 до 100 процентов. Итого 15 режимов модуляции.

Это достигается как за счёт газового клапана, так и за счёт вентилятора, который стоит перед камерой сгорания (у наших конкурентов вентилятор стоит после камеры и, по сути, это дымосос).

Также хочу обратить ваше внимание на форму самого пламени. Она имеет очертание трилистника, а это даёт максимально энергоэффективное сгорание газа с высоким КПД и с низкими выбросами вредных окислов, таких как CO, CO₂, NO_x (окись азота).

За счёт высоких современных технологий нами увеличена экономия газа. По сравнению с горелками других производителей экономия достигает 30 процентов. А это серьёзное преимущество.



❖ **Центральный офис корпорации Rinnai Group**



● ● Фабрика корпорации Rinnai Group

● ● **Какова политика развития вашей компании на российском рынке, чему вы уделяете особенное внимание?**

Х.Н.: Корпорация Rinnai в этом году отмечает 96-летие. Все эти годы мы занимаемся производством газового оборудования и долгое время удерживаем лидирующие позиции. Это возможно лишь при высоком качестве производимого нами оборудования. Качество — во главе всего.

В России до конца 2015 года не было сервиса для наших котлов. В 2016 году, как вы знаете, у нас появился в России единственный дистрибьютор — компания «Балхай Сервис». Совместными усилиями мы создали сеть авторизованных сервисных центров, чтобы улучшить качество обслуживания оборудования. Компания продолжает двигаться в данном направлении, так как без качественного обслуживания никаких перспектив нет. Наш дистрибьютор постоянно проводит обучающие семинары для технических специалистов в регионах, и благодаря этому число наших потенциальных потребителей увеличивается в разы. «Балхай Сервис» планирует и в дальнейшем выполнять эту работу.

● ● **Как обеспечивается техническая поддержка вашего оборудования, реализованного на российском рынке?**

Х.Н.: Как я уже сказал, «Балхай Сервис» постоянно проводит обучение специалистов, как технических, так и торговых компаний. Уже на этапе покупки наши клиенты должны получить максимально компетентную консультацию. Наш дистрибьютор планомерно проводит обучение для сервисников, для газовых служб и участков во всех регионах страны. Также через «Балхай Сервис» мы поддерживаем в России постоянный необходимый запас комплектующих и запасных частей к котлам разных поколений.

● ● **В течение 17 лет вы присутствуете на российском рынке. Какие у вас есть успехи и какие неудачи?**

Х.Н.: За эти годы мы заслужили доверие и уважение нашего потребителя. Зарекомендовали себя как производитель качественного и надёжного оборудования. Котлы пятой и шестой серий работают без нареканий.

Из-за того, что ранее цена на наши котлы была в России достаточно высокой, мы были менее доступны для клиента. Сейчас, реализуя с помощью «Балхай Сервис» новую политику, нам удалось снизить стоимость поставляемого оборудо-



вания без ущерба качеству. Благодаря этим усилиям нам удалось в течение 2016 года увеличить объём продаж. И мы не собираемся на этом останавливаться.

● ● **Собирается ли компания в будущем локализовать производство в России?**

Х.Н.: Не будем забегать вперёд. Всему своё время. Наш дистрибьютор очень активно поработал в течение 2016 года. Мы пристально наблюдаем за этим и изучаем ситуацию в России, анализируем, видим перспективу и верим в силы нашего дистрибьютора, всегда помогаем ему. Благодаря нашим совместным усилиям, по моим прогнозам, к концу 2017 года мы будем иметь ещё более серьёзные результаты. При положительной динамике, я думаю, всё возможно.

● ● **Представит ли какие-то новинки ваша корпорация в новом 2017 году?**

Х.Н.: На самом деле спектр производимого нами газового оборудования очень широк. Но мы поставляем на российский рынок только адаптированное для местных условий оборудование. Мы безусловно хотим расширить ввозимый в Россию ассортимент, удовлетворяя тем самым широкие потребности населения. Например, на выставке Aquatherm Moscow 2017 на стенде Rinnai будут представлены несколько новинок. Среди них — котлы серии КМФ. Данная линейка бюджетных котлов позволит нам более активно участвовать и, надеюсь, побеждать в тендерах. Также компания покажет конденсационные каскадные водонагреватели для коммерческих объектов. Представим и инновационную сушилку для белья. Всё можно будет посмотреть, ознакомиться на выставке. Приглашаю всех.

● ● **Вы сказали, что вашей корпорации уже 96 лет. Каковы секреты такого долголетия?**

Х.Н.: Корпорация Rinnai основана в 1920 году. И всегда мы ставили качество на первое место. Мы всегда практиковали контроль. Миссия Rinnai Group: «Через тепло мы объединяем общество». Тёплым отношением к своему любимому делу мы объединили 44 филиала по всему миру. Делаем тепло не один раз, а один раз и на всю жизнь.

Скоро у нас будет 100-летний юбилей. Надеемся, что ярко отметим данное событие и в России, достигнув к тому времени отличных результатов.

Завершая интервью, ещё раз приглашаю вас к нам на стенд на выставке Aquatherm Moscow 2017 и, пользуясь случаем, поздравляю всех россиян с наступившим Новым Годом и Рождеством. Желаю вам тепла в 2017 году. Спасибо. ●

Huch EnTEC RUS: нести чистую энергию людям

В преддверии выставки Aquatherm Moscow 2017 генеральный директор компании ООО «Хух ЭнТЕК РУС» Николай САМОШЕНКО дал эксклюзивное интервью главному редактору журнала С.О.К. Александру ГУДКО. Он рассказал о новинках, достижениях и временных трудностях компании, а также о планах на ближайшее будущее.

❖ Николай, мы не виделись почти год. Что интересного произошло в компании за это время?

Н.С.: Александр, спасибо за вопрос и возможность воспользоваться вашим журналом для обращения к широкому кругу специалистов рынка HVAC. Huch EnTEC RUS — небольшая команда единомышленников, «фанатеющих» от возобновляемых источников энергии. 2016 год был непростым, это банально и понятно всем, но он был в целом очень успешным для нашей компании. Мы выросли в несколько раз по обороту и прибыли, став успешной самостоятельной российской фирмой, по-прежнему являясь филиалом немецкой ET PUL GmbH. С точки зрения фаз жизненного цикла организации фаза «стартап» завершена успешно. Мы увеличили количество дилеров и продаём наш продукт уже по всем федеральным округам. Мы также удержали всех партнёров, которых наработали ранее, в 2015 году и в конце 2014-го, когда, собственно, и открылись в России, расширили и продолжаем расширять ассортимент нашего оборудования.

Есть, увы, и плохие новости: мы стали чаще подводить партнёров, особенно начиная со второго-третьего квартала, так как оборот вырос очень сильно, а немецкие фабрики не успевали производить оборудование. Не успевала и логистика. Но первый фактор сыграл главную отрицательную роль. Сейчас работаем над этим, увеличиваем склад в разы, усилили отдел логистики новыми специалистами.

Искренне благодарим партнёров за терпение, которое будет в конечном счёте вознаграждено возможностью работать с одним из самых трендовых продуктов

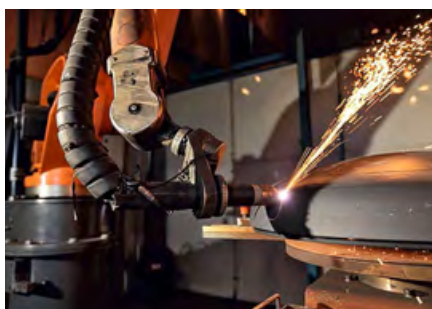
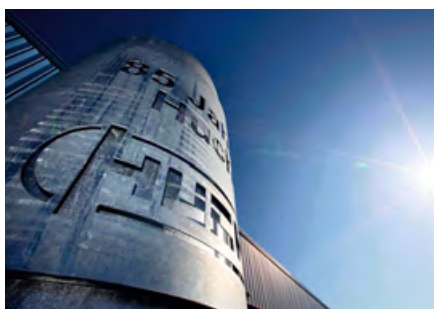
Мы выросли в несколько раз по обороту и прибыли, став успешной самостоятельной российской фирмой, по-прежнему являясь филиалом немецкой ET PUL GmbH. С точки зрения фаз жизненного цикла организации фаза «стартап» завершена успешно

на рынке и иметь устойчивый рост в настоящем и будущем, особенно в сегменте ВИЭ. Но об этом немного позже.

❖ Расскажите о продуктах компании и о новинках?

Н.С.: Наш главный продукт на настоящий момент — это насосные группы средней и малой мощности, составляющие «контрольный пакет» нашего оборота. Эти группы мы производим в Германии, в городе Лейпциге. В данный момент идёт расширение линейки — появилась серия «эконом», она с первого квартала 2017 года доступна к отгрузке, и мы увеличиваем количество фабрик в нашем альянсе для обеспечения растущего спроса. По-прежнему мы даём самое выгодное предложение на рынке, и об этом говорит взрывообразный рост продаж, связанный в основном с перераспределением рынка в сторону увеличения доли нашего присутствия — более чем в пять раз только за прошедший год! То есть основные игроки рынка падают, а мы растём, и об этом говорит результат.

Мы внимательно следим за конкурентами и намерены и дальше поддерживать цены самыми низкими на рынке в массовом сегменте насосных групп DN25.





❖ Распределительная система Huch ECO DN20

В сегменте малых насосных групп DN20 мы выросли тоже на полпорядка, но уже за счёт роста самого «умного» сегмента этого рынка, формируемого непосредственно нами в данный исторический момент времени. «Умные» монтажники «распробовали» систему, которая стоит конечному клиенту на 50 процентов дешевле, чем DN25-я, «раздаёт» два кубических метра теплоносителя по пяти контурам, обеспечивая объект до 55 киловатт тепла, то есть почти любой современный дом, таунхаус или квартиру площадью до 300–400 квадратных метров. Эти системы работают по всему миру, а также уже по трём тысячам адресов в России, занимают минимум места из всех возможных вариантов обвязки котельной и... не нуждаются в отдельной гидрострелке как составляющей, удорожающей обычную систему на треть, так как система содержит её в своём коллекторе.

Кризис в данном случае сыграл для сегмента позитивную роль — ведь цена вновь стала главным решающим фактором при выборе оборудования, особенно в провинции.



❖ Электрические сервоприводы Huch STM

❖ Huch EnTEC появился как продолжение немецкого производственного проекта Huch Behälterbau GmbH. А как себя чувствуете в сверхнасыщенном сегменте бойлеров?

Н.С.: После снижения цен на бойлеры Huch нашего главного завода группы и главного акционера — нашей материнской компании ET PUL в Германии — во втором квартале 2016 года, мы остановили падение продаж и к концу года увеличили оборот в несколько раз по бойлерам косвенного нагрева, выйдя на докризисный уровень. Напомню вкратце, что завод



❖ Бойлеры Huch

производит бойлеры с 1928 года и имеет высочайшую репутацию качества и надёжности в мире, задав и превосходя главный отраслевой стандарт Германии AD2000 DIN 4753. Теперь эти лучшие в мире бойлеры стали доступны по цене, конкурируя благодаря нашей низкой марже с чешскими и венгерскими продуктами. Напомню, что под данный стандарт сертифицированы только крупнейшие и самые именитые немецкие производители, которые у всех на слуху. О румынах тут даже речи не идёт — данному стандарту качества они не соответствуют.

❖ В вашем ассортименте появляются новые продукты?

Н.С.: Наши новые сервоприводы из Германии буквально «взорвали» рынок во втором квартале 2016 года. Завезя на пробу несколько десятков, в середине и конце года мы размещали заказы уже на тысячи штук, чем шокировали немецких коллег на фабриках, совершенно не готовых к такому росту. Судите сами, наш сервопривод немецкого производства с крутящим моментом 6 Н·м, циклом 135 секунд под котельную или вынесенную автоматику наши региональные партнёры ставят в проекты или продают в розницу за... 90 евро! «Цена и качество» вновь была на высоте с продуктом Huch EnTEC!

К сожалению, негативно сказались технические проблемы с установкой, собирающей данный продукт на фабрике, срывы поставок на несколько месяцев для всех клиентов в мире и отсутствие продукта на нашем складе в течении почти двух месяцев. Сейчас ситуация нормализована и все продукты есть в достаточном количестве на московском складе.



❖ Производственные линии бренда Huch в городе Нойруппин (федеральная земля Бранденбург, Германия)

Монтажникам также понравились теплообменники из Германии и Швеции, небольшой пул клиентов консолидировался вокруг нашей предохранительной арматуры Disc.

Наконец, на нас заработал рынок ВИЭ — наши плоские солнечные панели с контроллерами и системы предохранения от закипания, которые два года «заходили» в проекты наших партнёров, пошли «в продажи», и мы начали постепенно капитализировать заложенный потенциал знаний!

Напомню, что мы представляем в России уникальный продукт, не имеющий аналогов в мире, — систему Solbox. Это насосный модуль с баком в одном корпусе, который многократно упрощает разработку и монтаж солнечной системы и исключает аварии коллекторов. Теперь больше не надо «гадать на кофейной гуще», какое коллекторное поле монтировать — сколько и каких коллекторов, куда девать неостребованное тепло (перегрев — основная проблема плоских коллекторов, приводящая к стагнации теплоносителя и даже к взрывам!). Любой монтажник может исходить из возможностей кровли (то есть, если совсем упростить, сколько влезет коллекторов на крышу — столько и ставить, если, конечно, позволяет бюджет) смонтировать коллекторы на кровле, проложить трассы под нужным наклоном (один сантиметр на один метр), подключить блок Solbox, залить теплоноситель, подключить к блоку два датчика и... система готова! Возможно, я немного упрощаю, но фактом является действительная простота разработки и монтажа этой системы. Простота становится очевидной после короткого часового обучения. Любой монтажник справится с этим! На семинарах мы, естественно, «идём в детали» и консультируем монтажников онлайн, если всё же возникают проблемы. Пользуясь случаем, приглашаю на обучение в наш обучающий класс в Москве. Также мы с партнё-



Солнечная система Huch Solbox

рами проводим ежегодные обучения для персонала и монтажников-клиентов. Зовите нас, мы с удовольствием к вам приедем или прилетим. Польза будет обоюдная, отвечаю!

Стало очевидно, что это только начало развития огромной и быстро развивающейся отрасли возобновляемой энергетики, потенциал которой практически неисчерпаем на десятилетия вперёд, и все команды, которые поставили на эту «лошадку», будут обеспечены работой и заработком на долгие годы вперёд.

Нашим партнёром является региональный дилер, наш торговый партнёр, который поставляет оборудование на местные рынки. Для него мы делаем всё: защищаем эксклюзивными договорами, не пускаем наше оборудование в федеральные сети, совместно учим его монтажников и многое другое

Вы говорили о низкой цене на продукцию. Что это значит? Завозите Китай?

Н.С.: Ответственно заявляю, что по всем этим позициям мы давали в 2016 году самое лучшее предложение на рынке России по критерию «цена/качество», что и подтверждает многократный рост оборота и бизнеса наших партнёров в регионах. Менять этот подход мы не собираемся, а наоборот — ищем любую возможность снизить цену для конечного клиента, оставив при этом высокий уровень дохода регионального партнёра, давая ему максимальные скидки. Мы можем себе это позволить, так как при многократном росте оборота, увеличении доли занимаемого рынка и дохода наша собственная операционная себестоимость остаётся низкой, на уровне прошлых лет.

Мы отказываемся также от любых рискованных проектов, связанных с инвестициями в региональные склады или представительства. Многие крупные западные компании открыли их в «сырое» время, а теперь в обратном порядке закрывают, неся убытки.

По поводу Китая — наша группа ничего не производит в Поднебесной, мы не работаем с азиатскими поставщиками и не планируем этого делать, хотя нас и забрасывают предложениями. Это и бессмысленно из-за дороговизны и долгого плеча поставок. Про риски и нестабильное качество азиатских продуктов говорить излишне, все это знают.

Вы заговорили о вашей политике продаж? В чём её суть?

Н.С.: Всё очень просто. Нашим партнёром является региональный дилер, наш торговый партнёр, который поставляет оборудование на местные рынки. Для него мы делаем всё: защищаем эксклюзивными договорами, не пускаем наше оборудование в федеральные сети, которые потом «клинчат» с региональными игроками, совместно учим его монтажников (напрямую мы с ними потом не работаем, иначе разрушим партнёрство с дилером), даём демонстрационные стенды и сборки оборудования, вплоть до проведения широкомасштабных праздников-фестивалей для региональной целевой аудитории, как, например, с «Ревитех Пермь» и «Пайпмен Краснодар», которые мы частично спонсируем. Аргументом, свидетельствующим, что политика верная, является рост оборота и количества партнёров, а также тот факт, что партнёры не «отваливаются», а постоянно идут с нами. Что нас очень и очень радует, так как мы все вместе делаем светлое дело в прямом и переносном смысле — несём чистую энергию людям! ●



Вручение ценного приза лучшему дилеру продукции Huch EnTEC





Huch Entec[®]
Энергосберегающие решения

www.huchentec.ru 8 800 505 1740



Система DN 25
до 85 кВт

Завод – г. Лейпциг



~~189€~~
МРЦ от 156€

Выгоняем

**жадных западных
производителей**

Система DN20 применяется на домах площадью до 350 м², и обеспечивает до 55 кВт тепловой мощности. Габариты в 2 раза меньше, чем у системы DN25, экономия – до 40%, т.к. в коллекторе есть встроенная гидрострелка, которую не нужно отдельно покупать и устанавливать!

Насосная группа DN20
без насоса



~~180€~~
МРЦ от 130€

из регионов России!

Сервопривод
с управлением
от датчика температуры

встроенный контроллер,
диапазон 20-80 С, 6 Нм, 140 сек.



~~290€~~
МРЦ от 239€

СКИДКИ
ПАРТНЕРАМ
ОТ 43%

Сервопривод
с управлением
от котельной
автоматики

6 Нм, 140 сек., завод г. Росрат



~~170€~~
МРЦ от 97€

Приглашаем

**региональных партнеров
к эксклюзивному**

сотрудничеству

Честные 200 литров горячей санитарной воды, напольное исполнение, ревизионный фланец, анодная защита в комплекте. Соответствует самому строгому в мире стандарту AD2000 DIN4753, и даже превосходит его!
Сталь S235JR – как у броневика!
Негорючая изоляция!

Бойлер косвенного
нагрева EBS-PU 200



~~1150€~~
МРЦ от 659€

Проверенный дружеский поставщик
компонентов и теплотехнических решений
из Германии

Курс по ЦБ на день выставления счета.



www.huchentec.ru 8 800 505 1740

Немецкий бренд Moehlenhoff на российском рынке

Сегодня мы беседуем с генеральным директором компании ООО «Системные конвекторы» Александром Викторовичем САМАРИНЫМ, который уже несколько лет занимается продвижением бренда Moehlenhoff на российском рынке. В минувшем 2016 году Moehlenhoff перенёс производство конвекторов из Германии в Россию, и наверняка многим участникам рынка будет интересно узнать новости об этом заслуженном немецком бренде.

❖ Александр Викторович, здравствуйте. Расскажите, пожалуйста, с чего всё начиналось, почему было принято решение о переносе завода в Россию?

А.В.: На российском рынке немецкий бренд Moehlenhoff присутствует уже более 15 лет, и до середины 2016 года продукция ввозилась в виде импорта. Ещё в 2014 году стало понятно, что для дальнейшего успешного развития бренда необходимо собственное производство в России, и с этого момента начались переговоры с немецкими партнёрами. Открытие завода здесь позволило бы более гибко подходить к заказам покупателей, разрабатывать и производить продукцию под нужды потребителей, оптимизировать сроки поставки и обеспечить постоянный доступ к нашей продукции и сервисному обслуживанию. Всё это должно укрепить конкурентные преимущества бренда Moehlenhoff и добавить уверенности и стабильности для наших партнёров.

С начала 2016 года началась подготовка площадки под перенос производства, и уже в июле первые машины пришли в Россию. До конца лета всё оборудование было завезено, и немецкая компания FEBO приступила к его монтажу.

С октября 2016 года предприятие начало выпуск российской продукции бренда Moehlenhoff.

❖ Как прошли подготовка и старт производства, возникали ли трудности?

А.В.: Для успешного начала производства мы постарались основательно подготовиться. В мае 2016 года в Германию были направлены сотрудники ООО «Системные конвекторы» для прохождения обучения. В течение шести недель специалисты Möhlenhoff GmbH передавали свой



❖ Александр Викторович Самарин, генеральный директор ООО «Системные конвекторы»

опыт нашим коллегам в области сборки конвекторов, сварки теплообменников, их покраски и программирования электроники.

Как я уже говорил, на монтаж и пусконаладку оборудования в России мы пригласили немецкую компанию FEBO, которая производила и демонтаж станков в Германии. Специалисты этой фирмы дополнительно произвели обучение наших сотрудников по сервисному обслуживанию автоматических линий.

После проведения пусконаладочных работ на установленном оборудовании специалисты Möhlenhoff GmbH прибыли в Россию для запуска предприятия. Первые партии заказов были изготовлены совместно и прошли без существенных проблем и с необходимым качеством. На сегодняшний день предприятие имеет возможность производить все виды конвекторов, решёток и дополнительных опций Moehlenhoff, которые выпускались в Германии.



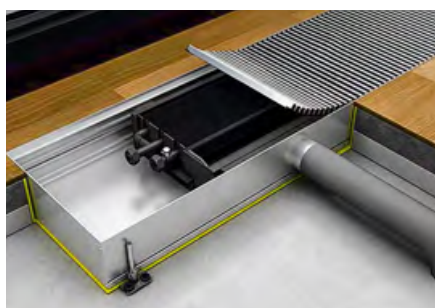
Конечно, при запуске такого проекта не обошлось и без трудностей. В первую очередь они возникли в коммуникационных направлениях. Наше предприятие — мануфактура, где в одной точке сходятся несколько тысяч комплектующих для конвекторов. Их качество, наличие, учёт и внутрицеховое перемещение — очень важные составляющие успешной работы завода. Для этого на предприятии внедрена ERP-система, которая помогает решать все возникающие вопросы.

❖ Ваша компания поддерживает отношения с немецким Moehlenhoff?

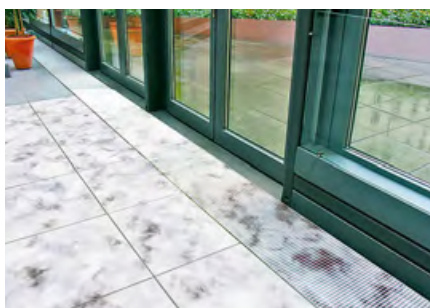
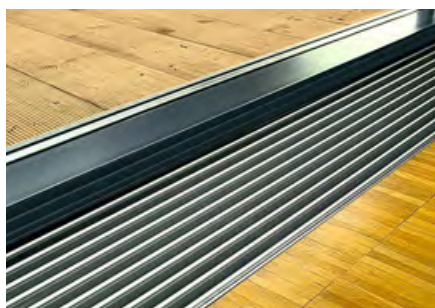
А.В.: Конечно. С нашими немецкими коллегами мы продолжаем активно сотрудничать. При возникновении вопросов в производстве всегда получаем исчерпывающие консультации и поддержку.



❖ Российский производственный цех конвекторов Moehlenhoff



Все конвекторы, которые выпускаются нашим предприятием, комплектуются немецкой автоматикой Moehlenhoff. На выставке Aquatherm Moscow 2017 специалистами компании Möhlenhoff GmbH будет представлена инновационная система управления Alpha IP. Мы приглашаем всех заинтересованных коллег посетить наш стенд.



❖ Расскажите, пожалуйста, будут ли существовать отличия в продукции российского Moehlenhoff от производимого ранее в Германии?

А.В.: Наша задача — минимизировать эти различия. Все комплектующие для производства на сегодняшний день закупаются в Европе. Переход на отечественные запасные части рассматривается лишь на перспективу и только при необходимом уровне качества, сервиса и сроков поставки. Те научно-технические разработки, которые передали нам коллеги из Möhlenhoff GmbH, мы планируем реализовывать в ближайшее время на российском рынке. Наши специалисты прошли всестороннее обучение в Германии и, судя по результатам выполнения первых заказов, не испытывают трудностей с производством.

Всё это позволяет мне сделать вывод, что российский Moehlenhoff удержит высокий уровень качества своего немецкого предшественника.

❖ На какие сегменты потребителей будет направлена продукция Moehlenhoff, производимая в России?

А.В.: Moehlenhoff всегда в своей работе ориентировался на два самых важных для него принципа — это индивидуальность и качество.

Российское производство Moehlenhoff

Виды конвекторов, решёток и дополнительных опций Moehlenhoff, выпускаемых на локализованном российском производстве:

- ❑ WSK — водяные внутрительные конвекторы естественной конвекции;
- ❑ WSKP — водяные внутрительные конвекторы естественной конвекции с усиленным теплообменником;
- ❑ WLK — водяные внутрительные конвекторы естественной конвекции с возможностью подачи стороннего воздуха;
- ❑ WLKP — водяные внутрительные конвекторы естественной конвекции с возможностью подачи стороннего воздуха, с усиленным теплообменником;
- ❑ QSK — водяные внутрительные конвекторы с принудительной конвекцией;
- ❑ QSK HK — водяные внутрительные конвекторы с принудительной конвекцией для отопления/охлаждения;
- ❑ QSKM — водяные внутрительные конвекторы с принудительной конвекцией (Mini);
- ❑ ESK — электрические внутрительные конвекторы;
- ❑ решётки любого цвета — EV1, EV2, EV3, C32, C34, C35, RAL, Decor;
- ❑ дополнительные опции Moehlenhoff.

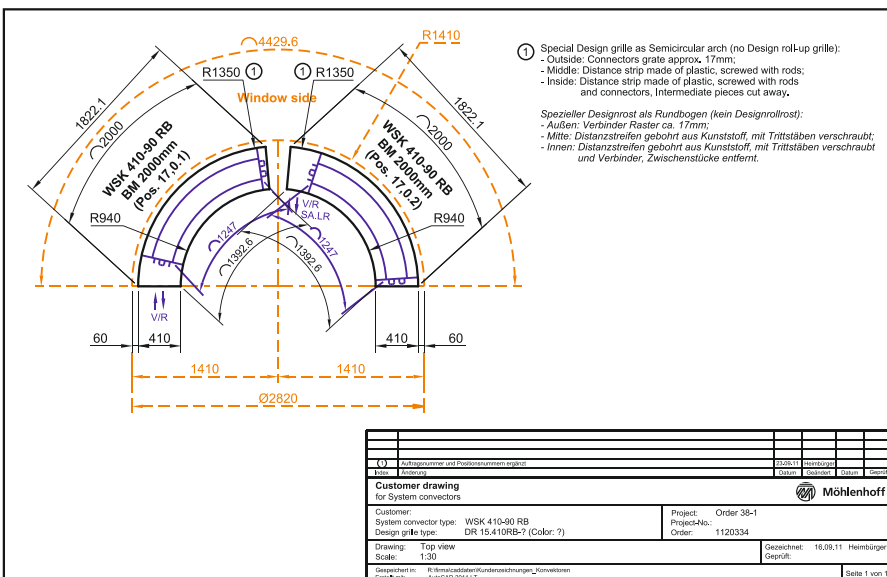


Мощность нашего предприятия небольшая — около 12000 конвекторов в год, и поэтому для нас важно стабильно присутствовать в сегментах частных, монтажных и дизайнерских. На своём предприятии мы технологически имеем возможность изготовить любые инженерные решения, тем самым удовлетворив индивидуальные пожелания заказчика. Это касается и геометрии прибора, и его инженерной составляющей, и выбора цвета решётки, и дополнительных опций к нему. Те компании, которые сотрудничают с нами, знают все эти возможности и при возникновении «нестандартных» заказов обращаются к нашим инженерам.

В своей работе мы довольно тесно сотрудничаем с проектными организациями. При необходимости инженеры компании выезжают к проектировщикам, оказывают помощь в подборе, расчётах



и технической поддержке наших коллег. За время присутствия Moehlenhoff в России реализовано большое количество крупных объектов — всё это, на мой взгляд, результат нашего совместного успешного сотрудничества.



Индивидуальное исполнение под заказ радиусного конвектора и решётки к нему

Дополнительно хотелось бы обратиться к компаниям, занимающимся инженерным дизайном: наши специалисты готовы индивидуально подойти к любым вашим творческим решениям и максимально точно их реализовать. Как один из примеров могу привести возможность изготовления нами радиусного конвектора и решётки к нему радиусом 1350 мм (Прим. ред. — см. чертёж).

Какие регионы вы планируете охватить своим присутствием?

А.В.: Несомненно, это в первую очередь российский рынок. Для нас очень важно сохранить лояльность отечественных потребителей. Но, в связи с тем, что производство конвекторов Moehlenhoff было перенесено в Россию целиком, и в Германии конвекторы больше не производятся, география покупателей для нас значительно расширилась. Помимо традиционных соседних стран — Казахстана и Белоруссии, где бренд Moehlenhoff присутствует уже более пяти лет, мы получили заявки из новых регионов: Украины, Латвии, Германии, Польши и Чехии. В 2016 году уже прошли первые отгрузки российской продукции Moehlenhoff в Европейский союз.

Европейские покупатели начали обращаться к нам и по вопросам сервисной поддержки. Запустив производство в России, ООО «Системные конвекторы» продолжает поддерживать российских и зарубежных потребителей продукции Moehlenhoff. Любой узел, агрегат или запчасти конвектора, даже выпущенного несколько лет назад, мы имеем возможность отгрузить в любую точку мира.

Каковы ваши цели и прогнозы на 2017 год?

А.В.: Мы начали работу в 2017 году с осторожного оптимизма. Довольно трудно спрогнозировать рынок в сегодняшних условиях, но я надеюсь, что начавшийся год для Moehlenhoff будет успешнее прошедшего.

Предприятие Möhlenhoff GmbH в Германии — это семейный бизнес с многолетними традициями, и его владельцы всегда очень внимательно относились к вопросу качества выпускаемой продукции и научно-техническому развитию. Компания «Системные конвекторы» вместе с ввезённым оборудованием, «ноу-хау» и культурой производства должна заложить в своих работниках аналогичные ценности и создать условия для их реализации. И эта задача, на мой взгляд, самая трудная из предстоящих. Но я уверен, что мы с ней успешно справимся.

Часть жизни

Баланс.
Двойное регулирование.



R206C-1

Автоматический балансировочный клапан с двойным диапазоном регулирования.

ОТ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДО ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ.
РЕШЕНИЯ GIACOMINI ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОГО КОМФОРТА.



Компания Giacomini представляет автоматический балансировочный клапан R206C-1 — регулятор перепада давления с двумя рабочими диапазонами регулирования. Устройство переключения на клапане позволяет выбрать низкий (5–30 кПа) или высокий (25–60 кПа) диапазон. Применение автоматического балансировочного клапана с двойным регулированием облегчает работу проектировщиков, монтажников, упрощает подбор оборудования и обеспечивает высокую точность регулирования в широчайшем диапазоне перепада давления. Автоматический балансировочный клапан R206C-1 является частью широкого спектра решений Giacomini для гидравлической балансировки инженерных систем.

Giacomini: высококачественные компоненты для создания комфортных систем климата и водоснабжения жилых и общественных зданий. Тысячи продуктов, которые входят в нашу повседневную жизнь. Giacomini: часть жизни.

Тревожная ситуация на российском рынке теплоносителей

Всего лишь 15 лет назад марки российских теплоносителей можно было перечислить по пальцам одной руки. Dixis, Hot Blood и «Тёплый дом» были ведущими среди них. Правда, и сам рынок был тогда намного меньше нынешнего. Все трудились в меру своих способностей и в основном честно. Однако довольно быстро наступило время мошенников...

Автор: П.П. АШИХМИН, начальник отдела теплоносителей ГК «Химвавто»

Примечание автора: все протоколы испытаний, хроматограммы и чеки с мест закупки образцов сохранены. При наличии «недовольных» мы готовы продолжить наше общение в компетентных органах и в суде! После резонансных массовых отравлений людей метиловым спиртом это будет несложно.

Укреплялась российская экономика, стремительно росло строительство, в том числе объектов торговли и офисных центров, дач и коттеджей с автономными системами отопления и кондиционирования. Всё больше требовалось для их обеспечения бытовых антифризов. На рынке появились новые крупные игроки: ООО «Техноформ» с теплоносителем Hot Stream и «Обнинскоргсинтез», выпускающий Thermagent и «Технологию Юта». Разделились на части производители Dixis, практически исчез с рынка Hot Blood. Но при этом все трудились в меру своих способностей и в основном честно.

Однако быстро наступило время мошенников. В первое время они начали подделывать ведущие бренды в лице «Тёплого дома» и Dixis, но были относительно «совестливы» и скромны: всего-то лили глицерин, правда, замерзающий уже при -20°C , и без присадок. Теперь это кажется такими мелочами... Кроме того, с мошенниками хоть как-то боролись — угроза уголовного преследования, штрафы и нападки правообладателей подвели их к выводу, что надо выпускать свою продукцию, за которую в нашей огромной стране и спросить некому.

Тогда-то появились на рынке разные «Комфортные дома», «Теплодома» и прочие, которые действительно в основном делались на глицерине, но также без присадок. Всё это было подкреплено появившейся теорией об якобы «отличных свойствах» и «экологической безопасности» данного сырья.

Перестали выдерживать нервы и у так называемой «старой гвардии». Группа компаний «Импульс», выпускающая теплоноситель Dixis (чёрно-жёлтая этикетка), перешла на «продукцию-лайт» (термин одного из руководителей компании) — в смысле, не «отягощённую» гликолями.

Последние несколько лет на рынке теплоносителей наступил просто бум. Десятки новых названий появились в Интернете. Причём один круче другого: «суперэкологичные, на импортном сырье, с использованием самых эффективных технологий и импортных присадок» и т.д.

Последние несколько лет на рынке теплоносителей наступил просто бум. Десятки новых названий появились в Интернете. Причём один круче другого: «суперэкологичные, на импортном сырье, с использованием самых эффективных технологий и импортных присадок» и т.д. Удивляло, конечно, что новых производств хорошего уровня не появилось, а продукция предлагается. Даже битумные заводы начали производить новинки.










Проведённая закупка и последующая проверка новомодных теплоносителей типа «Термотактик» (Red Alert) просто поразила — в канистрах была смесь дешёвого глицерина с метиловым спиртом, выдаваемая за «экологичную продукцию». Про присадки и соблюдение необходимых эксплуатационных параметров можно даже и не вспоминать.

Словно братья-близнецы по показателям (та же смесь метилового спирта с глицерином) — знакомые нам «Теплодом» и «Комфортный дом». Вот уж где их производители окончательно показали своё лицо. В России применение метилового спирта запрещено даже в омывающих и низкотемпературных жидкостях для автомобилей (см. информационный врез), а здесь он будет эксплуатироваться в жилых помещениях, да ещё и в котлах с питьевой водой!



❖ Фото 1. Теплообменник отопительного котла после месяца работы на «метанольном коктейле»

❖ Общая оценка теплоносителей на российском рынке (по результатам проверки) табл. 1

			
«Тёплый дом» Соответствует	Dixis (НПО «Гелис») Соответствует	Thermagent Соответствует	Hot Stream Соответствует
			
Dixis (ГК «Импульс») $t_{\text{зам}}$ выше (хуже) заявленной на 10 °С, недолив 4 %	Nixiegel (ГК «Импульс») $t_{\text{зам}}$ выше (хуже) заявленной на 12 °С, недолив 7 %	Warme $t_{\text{зам}}$ выше (хуже) заявленной на 10 °С	Hot Point $t_{\text{зам}}$ выше (хуже) заявленной на 22 °С, недолив 12 %
			
Red Alert Некондиционен и опасен!	«Теплодом Эко» Некондиционен и опасен!	«Комфортный дом 65» Некондиционен и опасен!	«Комфортный дом Эко» Некондиционен и опасен!

Известно, что метиловый спирт кипит при 65 °С, а его смесь с глицерином начинает закипать уже при нагреве примерно до 80 °С, при этом спирт испаряется, и его пары воспламеняются от малейшей искры. Подобные испытания недавно были проведены с автомобильными антифризами специалистами журнала «За рулём» и красочно показаны в статье «Горит на работе» [1].

На том, что котлы будут выходить из строя в короткие сроки, даже не станем долго акцентировать внимание. Наглядный пример показан на фото 1. Всего-то лишь месяц эксплуатации котла на подобном «супертеплоносителе» на метило-

вом спирте привёл отопительный агрегат к такому плачевному состоянию.

Кстати, выпаривание спирта приводит к тому, что жидкость теряет свои низкотемпературные свойства и не способна защитить элементы отопительной системы от разрушения в дальнейшем.

Обман в основном идёт через Интернет. Тем, кто купился на красивые слова, «бомбу замедленного действия» доставят домой или на дачу. А потом хоть трава не расти...

Итак, резюмируем:

- ❑ потребителей бессовестно обманывают и в буквальном смысле травят;
- ❑ они находятся в постоянной опасности пожара;
- ❑ отопительная техника выводится из строя;
- ❑ никто за это не отвечает.

Хорошо, что хоть в магазинах и на рынках такой продукции не очень много. Рынок не верит красивым словам, здесь народ голосует рублём.

Обман в основном идёт через Интернет. Тому, кто купился на красивые слова, «бомбу замедленного действия» доставят домой, на дачу. А потом хоть трава не расти... Одним словом — жажда денег любым путём! Причём даже этой отравы в канистрах не доливается до 10 % и более.

Конечно, кто-то может попробовать возмутиться, услышав подобные обвинения. Но, поверьте, подделывать малопродаемые и малоузнаваемые жидкости вряд ли кто возьмётся. Сделать же вид, что «не знали, что находится внутри», тоже не получится. Цена явно не соответствует кондиционному продукту.

На фоне «метанольщиков» показатели Warme и Hot Point кажутся даже хорошими: всего-то по 10 и 20 °С до нормы по температуре замерзания ($t_{\text{зам}}$) не добрали... главное — сырьё льют какое положено. Хотя, что можно ожидать от продвигаемой «Евротандемом» продукции «нового поколения», выпускаемой по ТУ 2005 года и принадлежащей казанскому «Тосолу ОЖ-40»? Или люди не понимают, чем они начали заниматься, или сознательно идут на обман.

Свою стабильность показали теплоносители Dixis и Nixiegel (ГК «Импульс»): также на 10–12 °С меньше нормы по температуре замерзания с недоливом до 7 %. Неудивительно, что так стремительно сократился список их потребителей.

МЕТАНОЛ ЗАПРЕЩЁН!

Постановления Главного санитарного врача Российской Федерации:

- ❑ от 23 мая 2000 года №4 «О запрещении использования стеклоомывающих жидкостей, содержащих метиловый спирт (метиловый)»;
- ❑ от 11 июля 2007 года №47 «О прекращении использования метилового спирта в средствах по уходу за автотранспортом».

Решение Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 года №299: «...установить допустимый уровень токсикологического показателя содержания метанола (массовая доля) — не более 0,05 % в средствах бытовой и промышленной химии по уходу за жилищем, предметами домашнего обихода, одеждой, обувью, автомобилями...».

НАКАЗАНИЕ!

Производителям и продавцам метанола грозит уголовная ответственность по ст. 238 УК РФ «Производство, хранение, перевозка либо сбыт товаров и продукции, не отвечающих требованиям безопасности». Если производством занималась организованная группа, то её участникам грозит до шести лет лишения свободы, а в случае гибели от их продукции двух и более лиц максимальный срок возрастает до 10 лет лишения свободы. Кроме того, производство жидкостей, содержащих метанол, может быть классифицировано и по ст. 234 УК РФ «Незаконный оборот сильнодействующих или ядовитых веществ в целях сбыта».

Постановлением Правительства РФ от 29 декабря 2007 года №964 метиловый спирт включён в список ядовитых веществ согласно ст. 234 и другим статьям УК РФ.

ОТЧЁТ ХРОМАТОГРАММЫ

Паспорт хроматограммы

Проект:	Эфиры Т	Колонка:	
Название метода:	Спирт + эфир + гликоли	Проба:	10 Red Alert
Дата и время:	13.10.2016 12:32:33	Метод расчёта:	Процентная нормализация по площади
Анализ. Хроматограмма:	222.2	Объём, мл:	1
Оператор:		Разведение:	1
		Источник:	

Расчёт по компонентам

Время, мин.	Компонент	Группа	Площадь	Высота	Концентрация	Ед. концентрации	Детектор
2,647	метанол		1092582,815	140924,128	61,398	% масс.	ПИД-1
10,771	МЭГ		539485,654	35133,628	30,316	% масс.	ПИД-1
16,377	глицерин		135802,267	9929,246	7,631	% масс.	ПИД-1

Расчёт по группам

Группа	Площадь	Высота	Концентрация	Ед. концентрации	Кол-во компонентов
	1767884,225	185991,025	99,347	% масс.	5

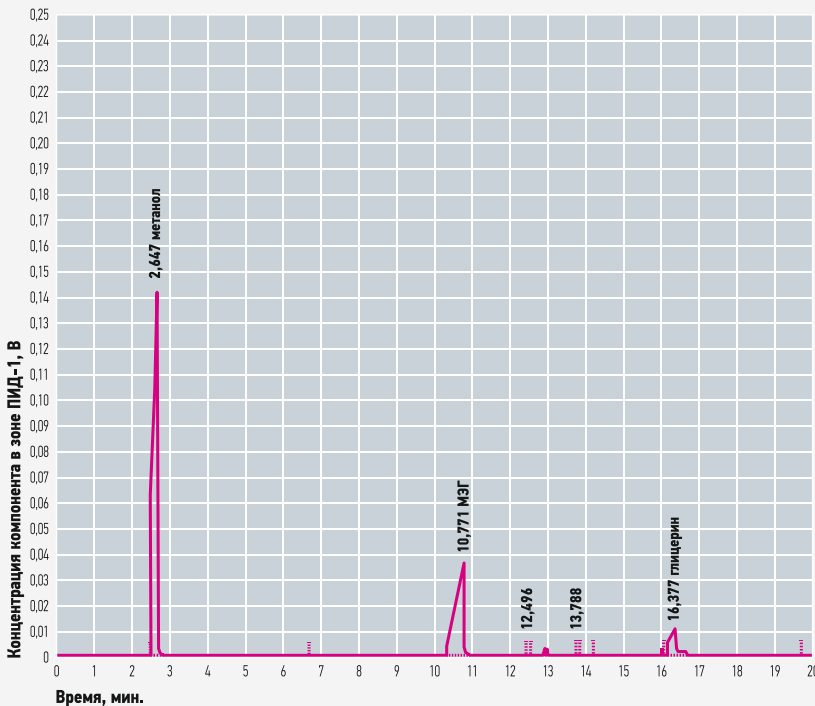


Иллюстрация к отчёту из тестовой лаборатории, включающая хроматограмму (непосредственно сам бланк отчёта хранится у автора). Хроматограмма показывает состав теплоносителя Red Alert. Хроматограф чётко свидетельствует, что и в каком количестве находится в исследуемой смеси

Что такое хроматография и хроматограмма?

Хроматография — метод, используемый для разделения компонентов одной пробы, в процессе которого происходит распределение компонентов между двумя фазами (неподвижной и подвижной). Хроматография используется для идентификации компонентов пробы и определения их количественного содержания. Исследование пробы осуществляется в специальном устройстве — хроматографе, который имеет колонки-трубки, заполненные неподвижной фазой, по которым во время выполнения анализа движется подвижная фаза и исследуемый образец. Именно в колонке происходит разделение компонентов исследуемой смеси. Детектор хроматографа преобразует изменение физико-химических свойств смеси компонента со средой-носителем в электрический сигнал. Сигнал детектора, пройдя через систему регистрации сигнала, записывается в виде хроматограммы. Таким образом, хроматограмма представляет собой зависимость сигнала хроматографического детектора от времени. На типичной хроматограмме сначала идёт нулевая линия, полученная при регистрации сигнала детектора во время выхода чистого носителя; затем наблюдается пик несорбирующегося компонента; далее появляется «хроматографический пик», полученный при регистрации сигнала во время выхода определяемого компонента. Хроматограмма даёт однозначное свидетельство о составе исследуемого образца.

Многие теплоносители, которые во множестве предлагаются в Интернете, купить и проверить практически крайне тяжело. Можно привести пример с «лидерством» (правда, только по рекламе) очередного нового теплоносителя марки KRAFT. Как мы ни старались, так и не смогли получить на него сертификаты, не удалось найти и склада в лианозовских гаражах, где, кстати, появиться из продавцов никто не захотел, когда по телефону представители компании поняли, что их продукцию могут проверить.

Сделана попытка разделить теплоносители по критериям «честно / нечестно», «допустимо / недопустимо и опасно!». Окончательный выбор сделают сами потребители

Жаль, что ведущие на рынке теплоносителей производители консолидировано не борются с опасным новоделом и практически не защищают свою продукцию от не менее опасного контрафакта, который в основном делается также на метиловом спирте. Можно отметить только стремление производителей «Тёплого дома» техническими средствами предотвращать обман своих потребителей. Все канистры с теплоносителем выпускаются только по оригинальному дизайну с нанесённым логотипом бренда, что делает затруднительным их подделку.

В данной статье затронута только «верхушка айсберга». Была сделана попытка разделить теплоносители по критериям «честно / нечестно», «допустимо / недопустимо и опасно!» Окончательный выбор, конечно же, сделают сами потребители. От руководителей крупных оптовых фирм также будет зависеть многое. Польстившись на удивительно низкую цену подделки от какого-то непонятого посредника, предлагающего «теплоноситель нового поколения», можно стать распространителем крайне опасной продукции.

Пусть кто-то обидится, пусть кто-то начнёт грозить судом. На это могу сказать: работайте честно, уважайте людей — и никто вам слова обидного не скажет. А вот если бы Роспотребнадзор и правоохранительные органы как-то среагировали на творящиеся безобразия и начали лучше выполнять свои обязанности, это было бы хорошо. А то, что называется, «за державу обидно». И за наших обычных россиян обидно не меньше. ●

1. Колодочкин М. Горит на работе // За рулём, 2016. №8. С. 84–85.

JÄSPI®

Мы знаем что такое настоящий холод и умеем создавать тепло



< Теплоаккумулятор и
проточный
водонагреватель
косвенного нагрева в
одном баке
GTV TEKNIK RD

Водонагреватели >
JASPI-VLM RD

Водонагреватели v
JASPI-VLK RD

v Водонагреватели
JASPI-VLS RD

Широкий ассортимент нашей продукции включает:



Дизельные
газовые котлы
17 кВт-450 кВт



Пеллетные
котлы
15 кВт-30 кВт



Твердотопливные
котлы
20 кВт-40 кВт



Комбинированные
котлы
20 кВт-35 кВт



Электроды
31,5 кВт-1600 кВт



Теплоаккумуляторы
200 л-10000 л



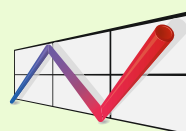
Тепловые
насосы
6 кВт-600 кВт

JÄSPI®

ТЕПЛОТЕХНИКА

PL 21, Tuotekatu 11, 21201 RAISIO, FINLAND
Тел. +358-2-437 4600, факс +358-2-437 4650
kaukora@kaukora.fi
www.kaukora.fi

На правах рекламы.



DOMAP

Design office MAP

196158, Санкт-Петербург,
Пулковское шоссе д. 40 корп. 4
Тел. +7-812-925-31-41,

mail@domap.info
www.domap.info

ОТОПЛЕНИЕ



Фото компании «В Шерегеш», <http://v-sheregesh.ru>

Финские технологии JÄSPI в Сибирской Швейцарии на горнолыжном курорте «Шерегеш»

В конце 2016 года в преддверии новогодних праздников была запущена и сдана в эксплуатацию котельная с финскими геотермальными тепловыми насосами JÄSPI в новой гостинице международного горнолыжного курорта «Шерегеш». Испытания прошли успешно.

Горная Шория Шерегеш занимает южную часть Кемеровской области, где сходятся в сложный узел хребты северо-восточного Алтая, кузнецкого Алатау и Салаирского кряжа. За удивительную красоту природы этот благодатный край часто называют «Сибирской Швейцарией».

Сегодня на курорте «Шерегеш» работают 19 подъёмников: бутельные, гондольные, кресельные. Проложено около 36 км трасс. Работает более 10 отдельно стоящих кафе, крытый каток, боулинг, бани и сауны, кинотеатр. На сегодняшний день построено и работает больше 50 гостиниц, а также несколько десятков коттеджей и мини-гостиниц.

Эта суперсовременная гостиница, в которой были успешно внедрены наши технологии, расположена прямо на горнолыжном склоне, рядом с подъёмником. Всего в гостинице пять этажей, собственный ресторан и спа-зона. Площадь объекта около 2000 м², на которых расположилось 35 комфортабельных номеров, способных вместить в себя до 50–60 гостей одновременно.

В конце 2016 года в преддверии новогодних праздников была запущена и сдана в эксплуатацию котельная с финскими геотермальными тепловыми насосами JÄSPI в новой гостинице международного горнолыжного курорта «Шерегеш». Испытания прошли успешно.

В проекте принимали участие следующие компании: Kaukora Oy (завод-изготовитель оборудования), ООО «Домап» (проектирование инженерных систем здания, включая вентиляцию, а также импорт продукции в РФ) и ООО «АСЭС» (буровые работы, монтажные и пусконаладочные работы).

В качестве отопительной системы было принято решение выбрать гибридную систему отопления JÄSPI, а именно — каскад геотермальных тепловых насосов JÄMÄ Star 60 RD вместе с модернизированным электродотлом JÄSPI Fil-LP RD 150 кВт. Суммарная отопительная мощность — около 270 кВт. В качестве буферного бака был выбран теплоаккумулятор JÄSPI Ovali EP 2,4 K RD ёмкостью 2400 л, с возможностью предварительного нагрева ГВС через систему отопления благодаря встроенным эффективным змеевикам ГВС из гребенчатой меди.

Суперсовременная гостиница, в которой были успешно внедрены технологии JÄSPI, расположена прямо на горнолыжном склоне, рядом с подъёмником. Всего в гостинице пять этажей, собственный ресторан и спа-зона. Площадь объекта около 2000 м²



Авторы: Сергей МИХАЙЛОВ, генеральный директор ООО «Домап»; Андрей ГУСАРОВ, экспорт-директор Kaukora Oy



Для приготовления горячей воды были подобраны три водонагревателя косвенного нагрева с пластинчатыми теплообменниками внутри объёмом 2000 л каждый — модель JÄSPI VLM 2000 KS Star RD, которая специально разрабатывалась для проектов с геотермальными тепловыми насосами. Общий объём 6000 л способен обеспечить практически непрерывную подачу горячей воды для нужд ресторана, спа-зоны и всех номеров отеля. Стоит отметить, что электродкотёл в основном не сёт функцию 100% резервирования отопительной мощности.

Генеральный директор ООО «АСЭС» Евгений Чернышёв рассказал об особенностях данного проекта и необычных местных условиях:

«Соседние гостиницы топят в основном электричеством. Отапливаться газом для большинства слишком дорого, так как это горная местность, в которой нет газопровода, а сжиженный газ — не самый экономный вариант. А поскольку “Шерегеш” ещё и имеет статус международного курорта, то здесь повышенные экологические требования, в том числе и к составу самого снега, любые горючие виды топлива необходимо согласовывать, чтобы чистейший снег и воздух оставались таковыми весь сезон. Экологи эту ситуацию стараются контролировать и нарушителей штрафовать.»

Геотермальное отопление — самое эффективное с точки зрения энергосбережения, но не самое экономное с точки зрения первоначальных инвестиций, но заказчик сделал именно такой выбор, так как он видит своё детище во временной перспективе.



Для него важна надёжность оборудования, безопасность, лёгкость в обслуживании и, конечно же, экономия на эксплуатационных затратах, поэтому из всего спектра оборудования мы и остановились на “финском варианте” — компании JÄSPI.

Для правильной, беспроblemной и профессиональной реализации проекта был составлен план совместных действий и мы приступили к работам. Были свои особенности бурения на горной местности из-за сложных пород — скальник, глина и руда, но все работы были закончены по плану, без задержек».

Компании Kaukora и «Домап» совместно со своими региональными партнёрами реализовывают и другие интересные энергоэффективные и современные проекты, среди которых в основном крупные здания, резиденции и заводы в разных уголках нашей необъятной Родины.

Генеральный директор ООО «Домап» Сергей Михайлов коротко рассказал об этом важном событии: «Нам очень приятно быть дистрибьютором такой динамичной и интересной компании, как Kaukora: они постоянно работают над развитием и совершенствованием энергоэффективных систем и решений, а также способны при этом создавать новые тренды и выходить на новые технологические уровни. Именно такое важное конкурентное преимущество даёт нам возможность решать самые невозможные задачи, примером этому служит и проект “Шерегеш”.

В этом году для всего мирового рынка компании “Домап” совместно с Kaukora готовят потрясающий сюрприз — уникальное концептуальное решение “Умный водонагреватель”, после начала продаж которого мы с вами сможем впервые говорить о том, что окупаются инвестиции, вложенные не только в тепловой насос, но и в обычный электрический накопительный водонагреватель!» ●

Экономические показатели проекта:

1. Расчётные годовые затраты на отопление и подготовку ГВС — 600 МВт·ч/год.
2. Стоимость электроэнергии — 6,5 руб./кВт·ч.
3. При отоплении и подготовке ГВС электричеством планируемые расходы — около 4 млн руб/год.
4. С тепловыми насосами JÄSPI JÄMÄ Star 60 RD — 1,4 млн руб/год.
5. Инвестиции в проект (геотермальное оборудование, буровые работы) — до 10 млн руб.
6. Проектная окупаемость инвестиций — до пяти лет.



Тепловой баланс помещения многоэтажного дома с поквартирными системами отопления

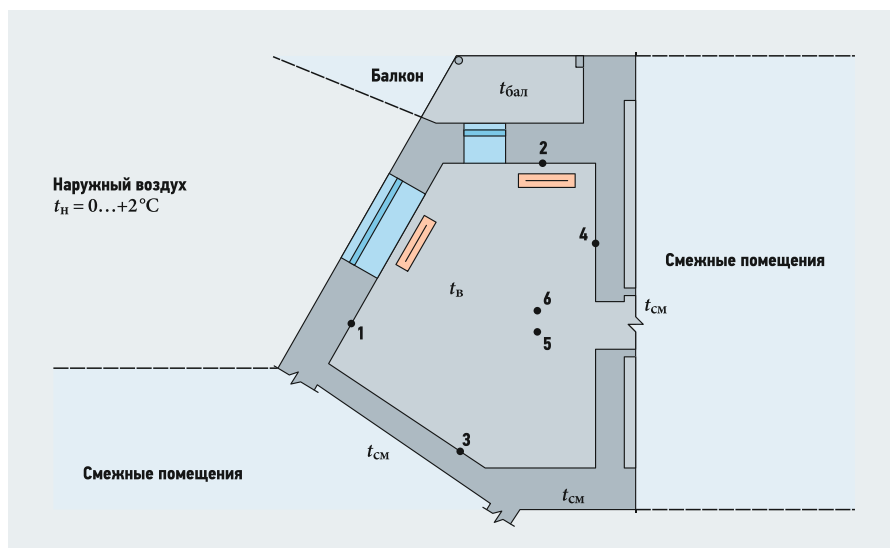
Введение

Одним из распространённых и допустимых в современной нормативной документации [1, 2] решений поддержания требуемого воздушно-теплого режима многоквартирных жилых домов (МЖД) является устройство поквартирных систем отопления с индивидуальными теплогенераторами (газовыми котлами) совместно с системами естественной приточно-вытяжной вентиляции.

Одно из преимуществ этой схемы — возможность регулирования отпуска тепловой энергии и, как следствие, поддержа-

ния оптимальной температуры внутреннего воздуха $t_{в}$. Одновременно жильцам предоставляется возможность экономии сжигаемого природного газа вследствие уменьшения теплоотдачи отопительных приборов при отсутствии людей в жилых

Авторами было проведено инструментальное обследование жилой комнаты многоквартирного жилого дома с поквартирными системами отопления



⦿ Рис. 1. План помещения с точками установки измерителей плотности теплового потока (1 и 2 — на наружных стенах; 3 и 4 — на внутренних стенах; 5 и 6 — на поверхности потолка и пола)

УДК 697.13:697.14

Тепловой баланс помещения многоэтажного дома с поквартирными системами отопления

М. В. Бодров, д.т.н., профессор; **В. Ю. Кузин**, ассистент; **Д. Ю. Кузин**, инженер; **М. С. Морозов**, аспирант, ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)

Рассмотрены результаты исследования теплового режима помещения многоэтажного жилого дома с поквартирной системой отопления расположенного в городе Нижнем Новгороде, а также составляющих теплового баланса данного помещения в течение одних суток отопительного периода.

Ключевые слова: микроклимат, ограждающие конструкции, поквартирные системы отопления, тепловой баланс, удельный тепловой поток.

UDC 697.13:697.14

Heat balance room multi-storey house with a door-heating system

M. V. Bodrov, Doctor of Engineering Sciences, Professor; **V. Y. Kuzin**, assistant; **D. Y. Kuzin**, engineer; **M. S. Morozov**, PhD student, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNSUACE)

The results of the study of the thermal regime of space multi-storey residential building with every apartment heating system located in Nizhny Novgorod city, as well as the components of the heat balance of the room for one day of the heating period.

Keywords: climate, building envelope, every apartment heating system, heat balance, heat flux.

помещениях (за счёт снижения температуры внутреннего воздуха до допустимой величины $t_{в} = +15^{\circ}\text{C}$ [3]).

При этом величина допустимых теплопритоков и теплопотерь между смежными помещениями через ограждения нормативно никак не регламентируется.

Для анализа влияния величин теплопритоков и потерь теплоты через внутренние ограждения на тепловой баланс помещения многоквартирного жилого дома авторами проведено инструментальное обследование помещения (жилой комнаты) многоквартирного жилого дома с поквартирными системами отопления, целью которого было измерение удельного теплового потока $q_{огр}$ [Вт/м²] через наружные и внутренние ограждающие конструкции (стены, покрытие пола), с последующим определением величины теплопотерь и теплопоступлений через ограждения и их доли в тепловом балансе помещений многоквартирного жилого дома $q_{огр}$, Вт.

Измерения значений $q_{огр}$ через ограждения проводились в помещении шестого этажа 17-этажного МЖД, расположенного в городе Нижнем Новгороде, с помощью измерителя плотностей тепловых потоков «Теплограф-регистратор» [4]. План помещения с указанием точек замера плотности теплового потока приведён на рис. 1.

Конструкция исследуемых ограждений: трёхслойные наружные стены — силикатный кирпич, плиты из минеральной ваты, облицовочный кирпич; межэтажные перекрытия — железобетонные плиты; заполнение оконного проёма и балконной двери — двухкамерный стеклопакет в ПВХ-переплёте. Измерения величин $q_{огр}$ производились каждые 10 минут в течение одних суток. Температура наружного воздуха $t_{н}$ за период измерений колебалась в пределах $0...+2^{\circ}\text{C}$. Результаты замеров удельного теплового потока приведены на рис. 2.

Анализ полученных данных позволяет установить следующие значения колебаний удельных тепловых потоков:

- для наружной стены $q_{огр} \approx -8...-6,5$ Вт/м²;
- для наружной стены, примыкающей к балкону, $q_{огр} \approx -16...-4$ Вт/м²;
- для внутренних стен $q_{огр} \approx 1-2$ Вт/м²;
- для межэтажных перекрытий $q_{огр} \approx -5...0$ Вт/м².

Температура внутреннего воздуха за время измерений колебалась в интервале $t_{в} = +23...+24^{\circ}\text{C}$.

Значительное колебание теплового потока через стену, примыкающую к остеклённому балкону, связано с установленным у данной стены конвектором, который отдаёт в помещение теплоту с периодичностью, соответствующей циклу горения газа в индивидуальном теплогенераторе (например, отопительном котле).

Доля теплопритоков через наружные и внутренние ограждения при расчёте теплового баланса помещения определяется по формуле:

$$Q_{огр} = A_{огр} q_{огр}, \quad (1)$$

где $A_{огр}$ — площадь ограждения, м².

Полученный по результатам исследований тепловой баланс помещения приведён в табл. 1. Количество теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха и потери теплоты через окно и балконную дверь определены расчётным путём по общепринятым методикам [5, 6]. В период замеров искусственное освещение в помещении было отключено, окна закрыты рулонными шторами, а люди отсутствовали, что позволяет принять величины бытовых и биологических тепловыделений в помещении равными нулю.

Kelvion



КЕЛЬВИОН – ЭКСПЕРТЫ В ТЕПЛООБМЕНЕ

Кельвион представляет один из самых широких ассортиментов теплообменного оборудования в мире:

- Пластинчатые теплообменники
- Тепловые пункты
- Тепловая автоматика
- Защита от накипи

Решения теплообмена Кельвион – это высокая эффективность, надёжность и экономичность.



Приглашаем пообщаться с экспертами в теплообмене на выставке «Aquatherm Moscow 2017». Зал 13 стенд А431

Кельвион Машинпэкс
Тел: +7 (495) 234-95-03
Факс: +7 (495) 234-95-04
moscow@kelvion.com

www.kelvion.ru





Рис. 2. Результаты замеров удельного теплового потока $q_{отр}$ в точках замера 1–6 согласно рис. 1 для каждого момента измерений

Таким образом, доля нерасчётных теплопотерь через смежные комнаты, примыкающие к исследуемому помещению снизу, сверху и сбоку, составила до 16% от общей мощности отопительных приборов — в тоже время величина теплопритоков через смежные помещения не превысила величины 2%.

Иными словами, для поддержания комфортной температуры внутреннего воздуха $t_{в} = +24^{\circ}\text{C}$ система поквартирного отопления была вынуждена производить тепловую энергию не только для компенсации теплопотерь через наружные ограждения и на нагрев инфильтрационного воздуха, но и для возмещения теплопотерь через смежные помещения. При этом полученные значения характерны для небольшого перепада между

температурами в соседних квартирах, лежащего в пределах 2–3 $^{\circ}\text{C}$.

По результатам обработки данных авторами было получено, что при максимальной величине перепада между смежными и исследуемым помещениями:

$$t_{в} - t_{см} = 24 - 15 = 9^{\circ}\text{C} [3]$$

доля нерасчётных теплопотерь через смежные помещения может достигать 37% от теплопритоков приборов поквартирной системы отопления.

Также одновременное измерение температурного перепада между поверхностью потолка и внутренним воздухом $\Delta t_{н}$ показало, что среднее его значение находится в пределах нормативных значений 2 $^{\circ}\text{C}$ [5] и составляет:

$$\Delta t_{н} = t_{в} - t_{в} = 1,72^{\circ}\text{C}.$$

Осреднённый за период измерений тепловой баланс исследуемого помещения табл. 1

Наименование теплопотерь / теплопритоков	№ точки	Q, Вт
Через наружную стену	1	-389
Через наружную стену, примыкающую к балкону	2	-58
Через внутреннюю стену, примыкающую к квартире	3	-8
Через внутреннюю стену, примыкающую к смежной комнате	4	20
Через перекрытие (потолок)	5	-77
Через перекрытие (пол)	6	-77
Через окно и балконную дверь	—	-196
На нагрев инфильтрующегося воздуха	—	-156
Теплопритоки от отопительных приборов	—	941
Всего теплопотерь (из них через смежные помещения)	—	-961 (-154)
Всего теплопритоков (из них через смежные помещения)	—	961 (20)

В действующей нормативной документации, регламентирующей проектирование и эксплуатацию поквартирных систем отопления МЖД, отсутствуют требования по поддержанию собственниками расчётных значений температур внутреннего воздуха и обязательного наличия систем внешней диспетчеризации и регулирования

Однако при расчёте на максимальный допустимый перепад между температурами внутреннего воздуха $t_{в} - t_{см} = 9^{\circ}\text{C}$ расчётная разность температур может достигать $\Delta t_{н} = t_{в} - t_{в} = 2,7^{\circ}\text{C}$, что противоречит действующим санитарно-гигиеническим требованиям.

Заключение

В действующей нормативной документации, регламентирующей проектирование и эксплуатацию поквартирных систем отопления многоквартирного жилого дома, отсутствуют требования и указания по поддержанию собственниками жилых помещений расчётных значений температур внутреннего воздуха и обязательного наличия систем внешней диспетчеризации и регулирования, что приводит к нерасчётным теплопотерям (свыше 35% от мощности систем отопления) в смежных квартирах при искусственном снижении температуры внутреннего воздуха жильцами, эксплуатирующими бытовые теплогенераторы. ●

Статья подготовлена в рамках выполнения НИР «Разработка и научное обоснование теплофизических закономерностей переноса теплоты и влаги в неотапливаемых производственных сельскохозяйственных зданиях» (код проекта 3008) с финансированием из средств Минобрнауки России, в рамках базовой части государственного задания на научные исследования.

- СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуал. ред. СНиП 31-01-2003. — М.: Минрегион России, 2011. 40 с.
- СП 41-108-2004. Поквартирное теплоснабжение жилых зданий с теплогенераторами на газовом топливе. — М.: ФГУП «ЦПП», 2005. 8 с.
- ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. — М.: ФГУП «Стандартинформ», 2013. 15 с.
- Измерительно-регистрационный комплекс «Теплограф». Руководство по эксплуатации. Паспорт. — Челябинск: НПП «Интерприбор», 2006. 46 с.
- СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуал. ред. СНиП 23-02-2003. — М.: ФАУ «ФЦС», 2012. 95 с.
- СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. — М.: ОАО «ЦНИИ Промзданий», 2004. 139 с.
- СанПиН 2.1.2.2645-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях // Российская газета, 2010. №159.

NEW

Вершина инженерной мысли

Новый бренд на российском рынке



ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Компактные габариты, малый вес
- Низкий уровень шума
- Низкий уровень выбросов
- Высокая эффективность
- Разборная конструкция котла
- Нержавеющая сталь для теплообменников котлов.
- Широкий модельный ряд от 50 до 1870 кВт.

Дополнительная информация на сайте: www.elco.net.ru





«Мутные» НУР ТЭЦ, альтернативная котельная и теп- ловые насосы

10–11 января 1950 года «историческим» решением Комиссии Энергетического института АН СССР и секции теплофикации МОНИТОЭ [1] было принято решение об «отрицательном отношении к попыткам непосредственного "термодинамического" обоснования того или иного способа экономии топлива между видами полученной энергии...». Именно это политическое решение сработало спустя 50–65 лет, нанеся сокрушительный удар по топливосберегающей энергетической политике российской энергетики.

В данном решении Комиссии было указано, что «...технико-экономические показатели степени энергетического совершенства ТЭЦ должны соответствовать требованиям государственного планирования, в полной мере отражать народно-хозяйственную выгодность комбинированного производства тепловой и электрической энергии и тем самым стимулировать его развитие. Они должны быть доступными пониманию широких кругов работников электростанций и заводских работников и позволять применение простой системы отчётности во всех её звеньях...».

Именно это политическое решение, как мина замедленного действия, сработало спустя 50–65 лет и нанесло сокрушительный удар по топливосберегающей энергетической политике российской энергетики. Как раковая опухоль расцвела «котельнизация» России, стало «неэффективным» теплоснабжение отработанным паром потребителей от ТЭЦ, стали в массовом порядке демонтироваться существующие по 20–40 лет тепловые сети от ТЭЦ и строиться низкоэффективные крышные и квартальные котельные. Абсорбционные и компрессионные тепло-

вые насосы, аккумуляция отработанного тепла турбин в грунте, централизованное хладоснабжение — всё это оказалось не для России, всё это было признано «экзотикой для наукообразных диссертаций».

Коренной причиной системного кризиса в развитии ТЭЦ стали «мутные» НУР ТЭЦ — так называемые «нормативные удельные расходы» (НУР) топлива на производство отдельной комбинированной тепловой энергии теплоэлектроцентрали и отдельно комбинированной электрической энергии ТЭЦ. Для ГРЭС и котельных применение НУР ясно и понятно. А вот разобраться в «мутных» НУР ТЭЦ реально мало кто может себе позволить, а те, которые могут...

Как раковая опухоль расцвела «котельнизация» России, стало «неэффективным» теплоснабжение отработанным паром потребителей от ТЭЦ, стали в массовом порядке демонтироваться существующие по 20–40 лет тепловые сети от ТЭЦ и строиться низкоэффективные крышные и квартальные котельные



Авторы: А.Б. БОГДАНОВ, аналитик энергетики России, эксперт СРО «Энергоаудиторы Сибири»; О.А. БОГДАНОВА, инженер компании ООО «Ленводоканалпроект» (г. Санкт-Петербург)



У них не то чтобы нет времени для беспристрастного анализа, но они становятся руководителями более высокого уровня и вынуждены строго выполнять отраслевые нормативные документы, даже если они не отвечают здравому смыслу и науке. Реально техническим работникам ТЭЦ зарплата и премии платят только за «надёжное и бесперебойное...», а за потерянный рынок комбинированной тепловой и электрической энергии топ-менеджеров только пожурят на балансовой комиссии.

Суть «государственного планирования и нормирования 1950-х годов» заключалась в том, что вся экономия топлива, получаемая при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии, полностью относилась в пользу потребителей электрической энергии. При этом тепловая энергия с отработанным паром турбин, производимая на ТЭЦ, получалась с заведомо ухудшенными показателями против котельных.

Суть упомянутого в статье «государственного планирования и нормирования 1950-х годов» заключалась в том, что вся экономия топлива, получаемая при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии, полностью относилась в пользу потребителей электрической энергии

По «физическому методу 1950 года» в НУР топлива на тепло от ТЭЦ закладывались и расходы на дальний транспорт тепла по магистральным тепловым сетям. По этой причине расходы топлива на ТЭЦ были на 5–7% хуже, чем затраты топлива на тепло от заводских и коммунальных котельных (примерно 174–172 против 165–168 кг.т/Гкал), где этих затрат электроэнергии на собственные нужды не могло быть в принципе.

«Альтернативная котельная 2015» — это чистый «физический метод 1950 года» минус «электроэнергия на дальний транспорт в тепловых сетях 5–7%».

Именно «физический метод 1950 года» и его клон — «альтернативная котельная 2015 года» — позволяют политическому регулятору тарифной политики России «на законных основаниях» с применением «мутных» НУР ТЭЦ снизить удельный расход топлива на комбинированную выработку электроэнергии от ТЭЦ в два раза. А точнее — в 2,3 раза ниже, чем на современных ГРЭС, то есть с 320–340 до уровня 140–150 г.у.т/кВт.ч.

Именно это решение позволило простым и нехитрым путём манипулировать статистической отчётностью, применяя формы «№3-тех» и «№6-ТП», и «значительно улучшить показатели советской электроэнергетики» в политической борьбе за первенство в сравнении с западной электроэнергетикой [2].



Здесь позволим себе отвлечение и вспомним «Письмо в редакцию» [3] В.М. Бродянского, д.т.н., профессора Московского энергетического института, крупнейшего специалиста по проблемам термодинамики и криогенной техники.

Приводим его цитату ниже:

«Дискуссия о распределении затрат и расходах топлива на ТЭЦ между электроэнергией и теплом тянется уже много лет. Сейчас она приняла принципиальный характер и далеко вышла за пределы частного вопроса о распределении затрат на ТЭЦ. По существу — это один из участков общего фронта борьбы между административной чиновничьей системой управления народным хозяйством и управлением, основанном на научной базе и учёте законов экономики. Считаю необходимым высказать некоторые соображения, связанные с этим застарелым делом.

Первое, о чём необходимо сказать, это о так называемом «физическом методе». Он вообще не может обсуждаться как нечто, имеющее хотя бы самое слабое научное обоснование. Это типичное порождение эпохи, когда нужно было во что бы то ни стало показать, что мы «впереди планеты всей». Применительно к энергетике это означало, что один из основных показателей её уровня — удельный расход топлива на 1 кВт/ч электроэнергии — «у нас» должен быть лучше, чем «у них». Был найден гениально простой путь.

Из школьной физики известно, что тепло эквивалентно работе (второе начало термодинамики, которое объясняет, что это не совсем так, в школе не проходят). Опираясь на эту эквивалентность, можно вполне законно, «по физике», списать лишнее топливо с электроэнергии на тепло, благо теплофикация у нас широко распространялась. Сразу, без кропотливой работы по подъёму технического и орга-



низационного уровня энергетики, мы вырвались таким нехитрым путём на «первое место в мире». То, что вызывало и вызывает до сих пор улыбки специалистов во всём цивилизованном мире, не принимается у нас во внимание.

Второй вопрос, который возникает в связи с изложенной ситуацией: почему столько деятелей энергетики (министерские чиновники, представители других организаций, научного мира) упорно отстаивают явно неверные положения?

Относительно чиновников всё ясно и особого анализа не требует: раз велено, значит — надо. Но самое интересное состоит в том, что сторонники «физического метода» не хотят прислушаться даже к тому, что говорят сами ТЭЦ! А они, хотя и не знают термодинамики, но выполняют требования её законов неукоснительно.

В течение полутора лет, проведя ручные расчёты, разработав математическую модель диаграммы режимов турбин, автор убедился в абсурдности утверждённого к применению «физического метода»

Примечание автора: Именно эта фраза в 1994 году возмутила меня и, как уважающего себя специалиста, 20 лет проработавшего на станции, заставила сесть за расчёты. В течение полутора лет, проведя ручные расчёты, разработав несложную математическую модель диаграммы режимов турбин, я убедился в абсурдности утверждённого государством к применению «физического метода». Но доказать кому-либо абсурдность методики невозможно. Раньше был политический заказ. Сейчас, в условиях монополии электроэнергетики, нет квалифицированной движущей силы, способной отстаивать интересы конечных потребителей.

По опыту «Мосэнерго», «Ленэнерго» и др. энергосистем России мы знаем, что тепловая нагрузка может изменяться в пределах максимальной примерно до 20%. В этом диапазоне прирост расхода топлива на отпуск тепла (при неизменной электрической нагрузке) составляет от 48 до 82 кг/Гкал. Эти показатели, полученные путём прямого измерения, сомнений вызвать не могут.

Если в этой ситуации произвести расчёт по «физическому методу», то на каждую гигакалорию нужно было бы отнести от 160 до 175 кг, то есть в два-три раза больше («удешевив» таким способом электроэнергию). На самом же деле статистика показывает, что прирост расхода топлива на отпускаемую электроэнергию составляет от 300 до 400 г на 1 кВт/ч.

Таким образом, ТЭЦ, ничего не зная о теоретических дискуссиях и указаниях начальства, дают показатели, напрямую соответствующие эксергетическому распределению, злостно игнорируя «физический метод». Можно, наверное, и здесь при особом старании придумать какое-нибудь «физическое» опровержение, но это не изменит существа дела.

Третье обстоятельство, связанное с дискуссией о распределении затрат на ТЭЦ, — опасения, что отказ от «физического метода» отрицательно скажется на судьбе теплофикации, исследованию которого некоторые специалисты отдали много лет. Эти соображения, по-человечески понятные, не должны оправдывать применение неверной методики. Дальнейшее использование показателей, не только искажающих действительную ситуацию, но и приводящих в конечном итоге к перерасходу топлива, должно быть прекращено. Это всё равно произойдёт в связи с введением в энергетику рыночных законов. Соотношение тарифов на электроэнергию и тепло неизменно изменится в пользу первой».



GSW
Sanitary Ware Fair



GSW 2017

GUANGZHOU INTERNATIONAL SANITARY WARE FAIR

& CHINA SHOWER ROOM DESIGN COMPETITION 2017

Date: May 12th-14th, 2017

Venue: Poly World Trade Center, Guangzhou

Concurrent activity:

Route A:
To Shower Room

Route B:
To Bathroom Unit

Route C:
To Ceramic Productions

Bath Joy Trip 2017-visit for sanitary ware factory:

Route E:
To Plumbing Equipment

Route D:
To Bathroom Cabinet



GRANDEUR EXHIBITION GROUP
鸿威会展集团

Guangdong Grandeur International Exhibition Group
(Organizing Committee of GSW2017)

Office Add: 3rd Floor, No. 7, the First Street of Kehui, Kexue Avenue, Science City, Huangpu District, Guangzhou, China
Mr. Jacob Kong Mob: +86 13416279371 Tel: +86 20 22074185 Fax: +86 20 82579220
E-mail: grandeurhk@yeah.net or marketing6@grandeurhk.com
Website: <http://www.gswfair.com/>



Теперь вернёмся к основной линии нашего повествования. Итак, приняв в 1950 году доступный для понимания «физический метод» с целью показать преимущества отечественной электроэнергетики в советское время и, особенно, в настоящее время, АН СССР был нанесён тяжёлый урон топливосберегающей теплоэнергетике России. Но, если во времена Госплана СССР теплофикация как национальная программа, обеспечивающая эффективное сбережение топлива, имела своё достойное развитие, то с переходом на якобы «рыночные» отношения именно теплофикация стала необоснованной жертвой супермонополии федеральной электроэнергетики и политизированных регуляторов энергетической и тарифной политики российской электроэнергетики.

Перед менеджментом электроэнергетики и Минэнерго, лоббирующих метод «альтернативной котельной ТЭЦ», стоит задача: любой ценой снизить тариф на электроэнергию, даже за счёт необоснованного роста тарифов на отработанное тепло паровых турбин ТЭЦ, главным потребителем которого является жилищно-коммунальный комплекс. Видимо, сегодняшние регуляторы Минэкономразвития, ФСТ, РЭК, ФАС и руководители Минэнерго не знали, забыли или не хотят знать печальную картину 1992–1996 годов [4]. Тогда, при переходе от плановой экономики к «условно рыночной», из-за абсурдного «физического метода», клоном которого является предлагаемый метод «альтернативной котельной», по всей стране произошло массовое отключение тепловых потребителей от ТЭЦ и началось строительство собственных квартальных и крышных котельных.

Введением «методики ОРГРЭС» в 1996 году этот процесс удалость как-то приостановить. С внедрением методики «альтернативной котельной 2015» эта печальная картина отказа от тепла ТЭЦ возобновится опять, и особенно для па-

Если во времена Госплана СССР теплофикация как национальная программа, обеспечивающая эффективное сбережение топлива, имела своё достойное развитие, то с переходом на якобы «рыночные» отношения именно теплофикация стала необоснованной жертвой супермонополии и политизации

ровых потребителей. Нефть-комбинаты и промышленные потребители и при существующих тарифах ставят задачу отказаться от пара теплоэлектроцентрали, а с внедрением «альтернативной котельной» тем более построят свои собственные паровые котельные.

Менеджеров электроэнергетики и Министерства энергетики ещё как-то понять можно — они отвечают за отрасль электроэнергетики. А вот понять мотивацию бывшего Минрегионразвития и вновь созданного Минстроя никак нельзя! Ведь ЖКХ и так в период 1996 по 2014 годы имели маленькое, всего 20%, но удешевление топливной составляющей в тарифе — вместо обоснованных 70%.

Парадокс волевого политического регулирования тарифов лоббируемого метода «альтернативной котельной» заключается в том, что при производстве тепловой и электрической энергии весь огромный эффект экономии топлива в размере 45–48% полностью относится на снижение расходов топлива на электроэнергию, якобы улучшая в 2,3 раза эффективность электроэнергетики с 37% до абсурдно недостижимой величины около 85% (с 332 до 145 г.у.т/кВт.ч). При этом тепловые потребители ЖКХ, имеющие законное технологическое право на сбросное тепло от паровых турбин ТЭЦ с затратами топлива в три-четыре раза ниже, с применением метода «альтернативной котельной» будут субсидировать топливом электроэнергетику. Вместо реальных затрат сбросное тепло (около 40–70 кг.у.т/Гкал) будут оплачивать политически навязанные затраты 163–168 кг.у.т/Гкал «альтернативной котельной» + «магистральные теплосети».





Европе, экономия топлива комбинированных циклов относится на теплоэнергию, что, безусловно, повышает конкурентную способность ТЭЦ перед котельными. В результате, без изменения суммарных затрат для потребителя, за счёт некоторого повышения тарифов на электроэнергию, соответственно, снизился на четверть тариф на теплоэнергию, полученной от ТЭЦ...» [7].

4. Польша, 1983 год: «Был предложен очень простой критерий проверки правильности метода распределения затрат на ТЭЦ. Он формулируется следующим образом: себестоимость тепла, производи-

Западный опыт

Абсурдный результат скрытого перекрёстного субсидирования топливом не подтверждается ни теоретически, ни практически и является результатом многолетнего политического сговора «монополии электроэнергетики» с регулирующими органами тарифной политики. Он характерен исключительно для советской энергетики, бывшей частью плановой экономики, а затем его так же пытаются перенести и на российскую «псевдорыночную» энергетику посредством «мутных» и неопределённых нормативных удельных расходов топлива на ТЭЦ.

Ни в каких западных странах с перодовой энергетикой подобных политических кульбитов регулирования энергетики нет! Наоборот, не допуская такого понятия, как «альтернативная котельная для ТЭЦ», в западной энергетике основываются на методе Вагнера — методе «эквивалентной КЭС» (конденсационной электростанции).

Вот некоторые цитаты:

1. Польша, 1965 год: «... в соответствии с методом Вагнера на производство электроэнергии на ТЭЦ должно расходоваться столько же топлива, сколько его расходуется на мощной промышленной конденсационной электростанции, построенной одновременно с данной ТЭЦ. Постоянные издержки, приходящиеся на производство электроэнергии на ТЭЦ, при расчёте должны приниматься такими же, как постоянные издержки в электроэнергетической системе, где вырабатывается конденсационная электроэнергия...» [5].

2. США, 1978 год: «Метод эквивалентной КЭС полностью совпадает с методом распределения затрат, применяемым в США, где в 1978 году был введён закон The Public Utility Regulatory Policies Act (PURPA). По этому закону электроэнергию, производимую на ТЭЦ или на альтернативных электростанциях, надо оценивать по экономленным затратам на крупных



КЭС. Электроэнергетическая система обязана покупать электроэнергию у ТЭЦ по такой стоимости, которая соответствует стоимости сооружения и эксплуатации новой мощности в системе. Этот закон считают наиболее успешным энергетическим законом в истории США. Он обеспечил значительную экономию топлива, ускорил постройку новых ТЭЦ и альтернативных электростанций...» [6].

3. Германия, 2001 год: «... в ГДР, как и в России, экономия топлива при комбинированной выработке энергии на ТЭЦ относилась на электроэнергию, а расход топлива на выработку теплоэнергии считался так же, как и для котельных. В рыночной экономике это даёт абсолютно ложный сигнал, результатом которого стало форсирование строительства котельных и снижение загрузки российских теплоэлектроцентралей. Потери топлива составляют миллионы тонн в год. В методиках же, принятых в Западной

мого на ТЭЦ, должна уменьшаться по мере понижения давления пара на выходе из турбины. В пределе, когда давление пара стремится к давлению в конденсаторе, себестоимость тепла должна стремиться к нулю...» [8]. **Комментарий автора статьи:** обращаю внимание, именно «к нулю», а не к 100% цены альтернативной котельной (табл. 1)!

5. Франция, 1987 год: «Главным следствием тарифных модификаций является существенная разница в маргинальных ценах между периодами с низкой нагрузкой, когда маргинальная цена равна стоимости топлива, и периодами, когда пиковые устройства с очень высокой эксплуатационной стоимостью должны вводиться в действие, а также когда удовлетворение дополнительного спроса требует разработки нового оборудования. Маргинальная стоимость, таким образом, может изменяться в отношении 20:1 между двумя экстремальными положениями...» [9].

❖ Расход условного топлива на прирост тепла $\Delta B/\Delta Q$ [кг.у.т/Гкал]

табл. 1

Для «альтернативной котельной»

Около 163 кг.у.т/Гкал вне зависимости от температуры отопления и горячего водоснабжения (ГВС)

Для теплофикационных турбин ТЭЦ

При температуре пара — $t = 300^\circ\text{C}$ около 120 кг.у.т/Гкал или 74%; при $t = 200^\circ\text{C}$ — около 100 кг.у.т/Гкал или 61%; для отопления при $t = 100^\circ\text{C}$ — около 60 кг.у.т/Гкал или 31%; для ГВС при $t = 60^\circ\text{C}$ — около 28 кг.у.т/Гкал или 17%; для ГВС при $t = 40^\circ\text{C}$ — около 0 кг.у.т/Гкал или 0%

При обеспечении «конденсационной» электроэнергией от самой современной ГРЭС и ТЭЦ коэффициент полезного использования топлива ($K_{\text{плт}}$) для конечного потребителя из области жилищно-коммунального хозяйства, составляет не более 32–35%. Остальные 68–65% энергии топлива безвозвратно теряется в окружающую среду, в том числе на ГРЭС сброс тепла в атмосферу через градирни составляет 45–48% энергии топлива, а на нагрев проводов и трансформаторов в электрических сетях тратится 8–12% энергии топлива.

Субсидировать топливом производство электроэнергии за счёт потребителей сбросного тепла безграмотно, абсолютно бессмысленно и напрочь лишает инвестиционную мотивацию к внедрению новейших технологий!



Это противоречит всем физическим законам и является ярким примером монопольного сговора крупнейших потребителей электроэнергии и электроэнергетического комплекса с регулирующими органами. Не владея анализом маржинальных издержек топлива, нарушая принципы неразрывности производства тепловой и электрической энергии при комбинированном производстве энергии, регуляторы энергетики (Минэкономразвития, Министерство энергетики, Федеральная служба по тарифам, РЭК, Федеральная антимонопольная служба) всё больше и больше увеличивают скрытое перекрёстное субсидирование топливом электроэнергии за счёт потребителей сбросного тепла паровых турбин теплоэлектроцентрали, жилищно-коммунального комплекса страны, перекладывая на них все лишние расходы.

Регуляторы энергетики всё больше и больше увеличивают скрытое перекрёстное субсидирование топливом электроэнергии за счёт иных потребителей

Позднее признание в неправоте...

Н.Л. Астахов — один из ведущих идеологов практического 50-летнего применения «физического» метода с 1966 по 2002 годы, разработчик и исполнитель множества нормативных документов, начиная с «Инструкции и методических указаний ОРГЭС 1966 года» [10], вплоть до «Методических указаний по составлению отчёта электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования РД 34.08.552–95» [11].

Спустя семь лет после написания последней инструкции по «Действующему методу ОРГЭС» в 2002 году Н.Л. Астахов вынужден был признать [12] бездарность и ошибочность применения «физического метода» и целесообразность и обоснованность применения эксергетического метода в своей статье «Некоторые методы распределения расхода топлива энергетических котлов ТЭС между электроэнергией и теплом».

Далее цитата оттуда:

«Физический метод. Вся экономия от теплофикации относится на электроэнергию. Удельные расходы топлива не отражают технические характеристики (параметры свежего пара) оборудования теплоэлектростанций. Для турбины Т-250-240, работающей с трёхступенчатом подогревом сетевой воды, и для турбины Р-6-35 удельные расходы, как на

электроэнергию, так и на тепло, практически одинаковы. Исходя только из значений удельных расходов топлива нельзя ответить на вопрос: с какой целью давление свежего пара увеличили с 35 до 240 кгс/см².

Действующий метод. Прогноз и анализ сложны. При изменении режима работы ТЭС изменяются оба удельных расхода топлива.

Аналог эксергетического метода. Экономия топлива от теплофикации целиком относится на тепло. Метод отражает реальную взаимосвязь между электрической и тепловой нагрузками турбоагрегатов, а также теплопроизводительностью (расходом топлива) котлов. Удельный расход топлива на электроэнергию практически равен удельному расходу конденсационного цикла. Поэтому его значение для теплоэлектроцентрали (так же, как и для КЭС) непосредственно отражает технический уровень оборудования (параметры свежего пара). Прогноз и анализ удельных расходов топлива, как и при использовании физического метода, просты».

Ущерб стране и городу от «мутных» НУР ТЭС

Взвесим цену ущерба от «альтернативной котельной», нанесённого поселению, городу, стране. Цена ущерба обществу определяется размером упущенной экономии топлива от утилизации сбросного тепла паровых турбин, которое можно использовать для комбинированного теплоснабжения и электроснабжения:

- для современных ГРЭС и ТЭЦ, работающих в конденсационных режимах, потенциал экономии топлива составляет не менее 49–55% от годового расхода топлива ГРЭС;
- для современных отопительных «альтернативных котельных» потенциал экономии топлива составляет не менее 75–80% от годового расхода топлива отопительной котельной;
- для современных конденсационных парогазовых установок ПГУ потенциал экономии топлива составляет не менее 25% от годового расхода топлива ПГУ.

Наглядный пример

Как пример подробно рассмотрим, что потеряла энергетика города Омска от применения «физического метода 1950» в 1992–2006 годы. Анализ технико-экономических показателей работы АК «Омскэнерго» 1992–2006 годов показывает, что применение «физического метода» для расчёта тарифов привело к массовому отключению тепловых потребителей от ТЭЦ и строительству неэффективных квартальных и крышных котельных.

Приведём цифры и факты:

1. При имеющемся резерве неиспользованных тепловых мощностей (порядка 2531 Гкал/ч или 40% тепловых мощностей) у АК «Омскэнерго» — Омские теплоэлектроцентрали только в 2005–2006 годы потеряли порядка 562 Гкал/ч «живых» тепловых потребителей.
2. В городе Омске в зоне действия тепловых сетей акционерной компании «Омскэнерго» было построено более 18 примитивных водогрейных котельных, тепловая нагрузка которых могла быть подключена к действующим тепловым сетям АК «Омскэнерго».
3. Были демонтированы и мгновенно распроданы следующие магистральные теплотрассы Ду 500–600 мм: «ТЭЦ-4 — ТПК» (около 166 Гкал/ч), «ТЭЦ-2 — ТПК» (около 96 Гкал/ч), а также «ТЭЦ-5 — птицефабрика — посёлок «Ростовка» (около 100 Гкал/ч).
4. Именно из-за «физического метода 1950» ТЭЦ «Омскэнерго» имеет очень низкую степень использования электрических мощностей — всего около 59% (5951 млн кВт·ч за 2005 год вместо 9940 млн кВт·ч за 1990-й).
5. Число часов использования мощности (ЧЧИМ) ТЭЦ «Омскэнерго» составило около 2700–2900 ч/год против реального значения 6600 ч/год.
6. С помощью «физического метода» федеральный регулятор обеспечил более чем полуторкратный рост закупок конденсационной электроэнергии с оптового рынка энергии (3020 млн кВт·ч в 2005 году против 1901 млн кВт·ч в 1990-м). Вместо того, чтобы покрывать только пиковые части графика (не более $N_{\text{пик}} = 1500\text{--}2000$ ч/год), регулятор оптового рынка забрал 99% базовой части графика нагрузки $N_{\text{баз}} = 6480$ ч/год.

Дополнительно рассмотрим также потерянный эффект топливосбережения для Омска с 10 января 1950 года до настоящего времени. Если бы в 1950 году политическим регулятором не был бы навязан к применению «физический метод», то на базе отопительной нагрузки омских потребителей (18,83 млн Гкал/год в 2005 году) и применения высоких параметров пара на городских ТЭЦ (240 ата, 560°C) потенциал выработки комбинированной электроэнергии для Омска составил бы 14,123 млрд кВт·ч.

Это полностью обеспечило бы не только собственное потребление электроэнергии непосредственно всеми потребителями Омской области (9,166 млрд кВт·ч), но и даже позволило бы осуществить импорт электроэнергии в соседние области на уровне 4,953 млрд кВт·ч.

Потерянный эффект топливосбережения для Омска составил около 35,9%:

$$100\% - 64,1\% = 35,9\%, \text{ то есть}$$

$$8,122 - 5,206 = 2,916 \text{ млн т.у.т/год.}$$

«Климатический шаблон» энергоёмкости региона

Климатический шаблон энергоёмкости региона на примере Омска позволяет чётко и наглядно показать эффективность комбинированного производства энергии на ТЭЦ 130 ата — против отдельного производства электрической энергии на современной ГРЭС и тепловой энергии на самой лучшей «альтернативной котельной» с годовой экономией топлива до 40,3% (табл. 2).

Из табл. 2 наглядно видно, что угольная ТЭЦ 130 ата может обеспечить круглогодичную выработку электроэнергии с ЧЧИМ = 8445 ч/год (это 96,4%!) всегда выгоднее производства электроэнергии на самой современной ГРЭС даже с давлением 240 ата и даже на газе!



Умные приборы

Умное измерение. Легкое документирование. Превосходный результат.

С сезонными промо-комплектами измерительных приборов от Testo, Вы легко справитесь с настройкой систем отопления:

- Удобство: управление и документирование с помощью смартфона/планшета
- Гарантия качества: все измерительные приборы от одного производителя
- Широкие возможности: с дополнительными инструментами по измерению электрических параметров
- При покупке комплектов testo 330-LL **мультиметр testo 760-2 в подарок**

На правах рекламы.

«Климатический шаблон» энергоёмкости для города Омска

табл. 2

Климатический шаблон ($OB = 1 \text{ Гкал/ч}$, $W = 0,652 \text{ МВт/Гкал}$)	А (база)	Б (полубаза)	С (Пик)	А + Б + С	Д, Е вне баланса	Ресурс утилизации
	Турбина ГВС	Турбина отопление	ПК отопления	Сумма	Аккумуляция сбросного тепла турбин в грунт	
Тепловая мощность отопления, вентиляции и ГВС на расчётную температуру региона, Гкал/ч	0,179	0,439	0,561	1,179	0,443	–
Тепловая энергия по балансу, о.е.	0,352	0,499	0,149	1,000	–	–
Тепловая энергия по балансу, Гкал/год	1475	2088	624	4188	1941	6128
Число часов использования максимальной тепловой мощности, ч/год	8241	4761	1112	3552	4377	6128
Степень использования тепловой мощности в году, %	94,1	54,4	12,7	40,5	50,0	70,0%
Маржинальная климатическая цена тепловой энергии, о.е.	0,43	0,75	3,19	1,00	«0» затрат	
		Э/э на тепловом потреблении			Конден. э/э	Сумма э/э
Электрическая мощность, МВт	0,427	0,429	0,380	0,427	0,424	0,429
Электрическая энергия, МВт·ч/год	–	–	–	2322	1298	3620
Число часов использования максимальной электр. мощности, ч/год	–	–	–	5435	3059	8445
Степень загрузки электрической мощностей в году, %	–	–	–	62,0	34,9	96,4%
Маржинальных климатическая цена электроэнергии, о.е.	–	–	–	0,64	0,36	1,00
Расход топлива при комбинированном производстве электроэнергии с $W = 0,652 \text{ МВт/Гкал}$, т.у.т/год	973,83	973,83	110,01	1083,84	Перерасход*	
Расход топлива при раздельном «ГРЭС + альтернативная котельная», т.у.т/год				1520,57	–	–
Экономия топлива ТЭЦ против «ГРЭС + альтернативная котельная», т.у.т/год $436/1083 = 40,3\%$				436,73	–	–
$K_{\text{пит}}$ «комбинированного цикла + ПК (уголь)», %				81,481	–	–
$K_{\text{пит}}$ «ГРЭС + альтернативная котельная (уголь)», %				58,103	–	–
Энергоёмкость электроэнергии паровых турбин ТЭЦ, г.у.т/кВт·ч				336,6 = 36,51%		–
Энергоёмкость тепловой энергии только от паровых турбин ТЭЦ, кг.у.т/Гкал				54,14	–	–
Энергоёмкость тепловой энергии в целом от ТЭЦ «турбины + ПК», кг.у.т/Гкал				72,26	–	–

* При переходе от комбинированного на раздельное перерасход составляет 40,3% (436 т.у.т.), можно дополнительно выработать до 1298 МВт·ч/год.

Коренная причина того, что эти показатели не обеспечиваются, кроется в том, что с применением «физической методики» и «альтернативной котельной» комбинированная электроэнергия ТЭЦ покупается с топливной составляющей не 336,6 г.у.т/кВт·ч, а по цене «альтернативной котельной», заниженной в 2,37 раза: $122,8/86,5\% = 142 \text{ г.у.т/кВт·ч}$.

Выводы и заключение

1. Применение нормативных удельных расходов (НУР ТЭЦ) и методики «альтернативной котельной» для комбинированной энергии ТЭЦ категорически недопустимо! Цена ошибки — до 237–300%!
2. Современные ТЭЦ с параметрами пара 130 ата и удельной выработкой электроэнергии на тепловом потреблении $W = 0,62 \text{ МВт/Гкал}$ всегда на 40,3% экономичнее, чем «ГРЭС + котельная».
3. По электроэнергии ТЭЦ всегда одинаково экономична с ГРЭС с удельными расходами топлива –336,6 г.у.т/кВт·ч (топливо — уголь), но с учётом того, что они находятся в центре электрических нагрузок и нет 4–6% потерь в магистральных ЛЭП, они всегда должны быть в базовой части графика нагрузок, а ГРЭС — в пиковой части нагрузок.
4. По тепловой энергии удельные расходы на тепло от паровых турбин теплоэлектроцентрали всегда примерно в три-четыре раза ниже «альтернативной ко-

тельной» и составляют величину не выше 54,14 кг.у.т/Гкал вместо альтернативной котельной 165 кг.у.т/Гкал.

5. Для нормирования и регулирования технико-экономических показателей ТЭЦ необходимо перейти на однозначно идентифицированные показатели: коэффициент полезного использования топлива $K_{\text{пит}}$ [%] и удельную выработку электроэнергии на тепловом потреблении W [МВт/Гкал].
6. Применение НУР практически полностью остановило внедрение новейших топливосберегающих технологий: дальние магистральные тепловые сети от АТЭЦ, абсорбционные и компрессионные тепловые насосы, сезонные аккумуляторы тепла и холода в грунте, комбинированное хладоснабжение на базе тригенерации (электроэнергия плюс тепло плюс холод) и т.д.
7. Институт электроэнергетики Академии Наук РФ (АН СССР), Минэкономразвития и ФАС должны извиниться перед страной за самоустранение от практических вопросов формирования конкурентно-способной топливосберегающей тарифной энергетической политики Российской Федерации.
8. Для исключения системы скрытого перекрёстного субсидирования необходимо разработать и внедрить новый вид энергетического товара «Договор на комбинированную энергию ТЭЦ». ●

1. Вопросы определения КПД теплоэлектроцентралей: Сб. статей / Под общ. ред. А.В. Винтера. — М.: Госэнергоиздат, 1953. 118 с. Интернет-ресурс: <http://exergy.narod.ru>.
2. Богданов А.Б. История взлетов и падений теплофикации России // Энергосбережение, 2009. №3. С. 42–47. Интернет-ресурс: <http://exergy.narod.ru>.
3. Бродянский В.М. Письмо в редакцию // Теплоэнергетика, 1992. №9. С. 62–63.
4. Богданов А.Б. Котельнизация России — беда национального масштаба // Новости теплоснабжения, 2006. №№10–11 // Энергорынок, 2006. №№3–6. С. 46–50. Интернет-ресурс: <http://exergy.narod.ru>.
5. Шаргут Я., Петелла Р. Эксергия: Перевод с польск. / Под ред. В.М. Бродянского. Перераб. и доп. изд. — М.: Энергия, 1968. 280 с.
6. Шаргут Я.Я. Распределение затрат на производство тепла и электроэнергии на ТЭЦ // Теплоэнергетика, 1994. №12. С. 63.
7. Кудрявый В.В. Германия реформирует энергетику по уму // Промышленные ведомости, 2001. №7–8.
8. Шаргут Я. Термодинамический и экономический анализ в промышленной энергетике (на польском языке) [Szargut J. Analiza termodynamiczna i ekonomiczna w energetyce przemyslowej] // Warszawa WNT, 1983.
9. Лескер В. Калан Ж.Б. Тарифный и нагрузочный менеджмент: французский опыт / EDF (Paris, France), IEEE Transactions of Power Systems. Vol. 2. No. 2. May 1987. Интернет-ресурс: <http://exergy.narod.ru>.
10. Минэнерго СССР. Техническое управление по эксплуатации энергосистем «Инструкция и методические указания по нормированию удельных расходов топлива на тепловых электростанциях». — М.: БТИ ОРГЭС, 1966.
11. Астахов Н.Л. Методические указания по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования РД 34.08.552–95: Министерство топлива и энергетики России. — М.: ОАО «Фирма ОРГЭС», 1995.
12. Астахов Н.Л. Некоторые методы распределения расхода топлива энергетических котлов ТЭС между электроэнергией и теплом: Доклады юбил. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию ИПК госслужбы. Т.3. — М.: ОАО «Фирма ОРГЭС», 2002. С. 90–97.

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

от эксперта в энергосбережении

Превосходство в решениях для строительства завтрашнего дня

Danfoss — это не только продукция, проверенная временем. Это более 5000 позиций на складе, помощь в подборе оборудования, техническая поддержка, склады с круглосуточным доступом, минимальные сроки поставок, электронная система размещения заказов и контроля за их выполнением 24/7.

24 часа

в сутки работаем
через электронную
систему заказов

*конструируя завтрашний день

На правах рекламы.

www.danfoss.ru



Методика тепло-технического расчёта наружных ограждающих конструкций зданий, отапливаемых ИК-излучателями

Воздействие инфракрасного лучистого отопления благоприятно сказывается на самочувствии людей, теплокровных животных и птиц. Тепловое излучение проникает через поверхность кожи, частично нагревает её, достигает кровеносных сосудов и непосредственно повышает температуру крови, вызывая приятные тепловые ощущения.

В системах отопления на базе газовых инфракрасных излучателей (далее ГИИ) подача теплоты в рабочую зону осуществляется направленным тепловым излучением, причём энергия аккумулируется в приповерхностных слоях ограждающих конструкций и затем используется для формирования конвективных потоков, обеспечивающих нагрев воздуха рабочей зоны.

При лучистом отоплении создаётся температурный режим (рис. 1), при котором средняя температура поверхностей стен $\tau_{ст.н}$ и пола $\tau_{пл}$ в рабочей (облучаемой зоне) выше температуры воздуха $t_{в.р}$, которая одновременно выше температуры воздуха в необлучаемом объёме помещения $t_{в.в}$, $\tau_{ст.н} > t_{в.р} > t_{в.в}$.

В рабочей зоне производственных помещений допускается снижение величины $t_{в.р}$ до 4°C по сравнению со значениями, предусмотренными СанПиН 2.2.4.58–96.

Одной из основных причин ограниченного применения отопления на базе ГИИ является отсутствие научно обоснованной теории передачи и трансформа-

ции тепловой энергии от радиационного источника. Действующие нормативные документы, определяющие параметры микроклимата помещений, не учитывают специфику работы систем теплового излучения. Мощность систем отопления принимается равной расчётным потерям теплоты здания (СНиП 41-01-2003), то есть изначально перечёркиваются преимущества радиационного отопления по сравнению с конвективным и воздушным, заключающиеся в снижении тепловой мощности (не менее 40%) [1, 2].

Используемые подходы по анализу температурных режимов объектов с лучистым теплообеспечением [3] не учитывают конвективную составляющую теплообмена на внутренних поверхностях и теплоотвод через наружные ограждающие конструкции в атмосферу. В то же время эти факторы в реальных вариантах систем лучистого отопления могут играть определяющую роль.

Одной из основных причин ограниченного применения отопления на базе ГИИ является отсутствие научно обоснованной теории передачи и трансформации тепловой энергии от радиационного источника. Действующие нормативные документы не учитывают специфику работы систем теплового излучения

УДК 697.7

Методика теплотехнического расчёта наружных ограждающих конструкций зданий, отапливаемых инфракрасными излучателями

В. И. Бодров, д.т.н., профессор; **А. А. Смыков**, бакалавр, ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)

Помещения с системами отопления на базе инфракрасных излучателей относятся к особому классу по нормированию величины сопротивления теплопередаче наружных ограждений и расчёту теплового режима.

Ключевые слова: лучистое отопление, ограждающие конструкции, сопротивление теплопередаче, температурный режим, теплообмен, теплотехнический расчёт.

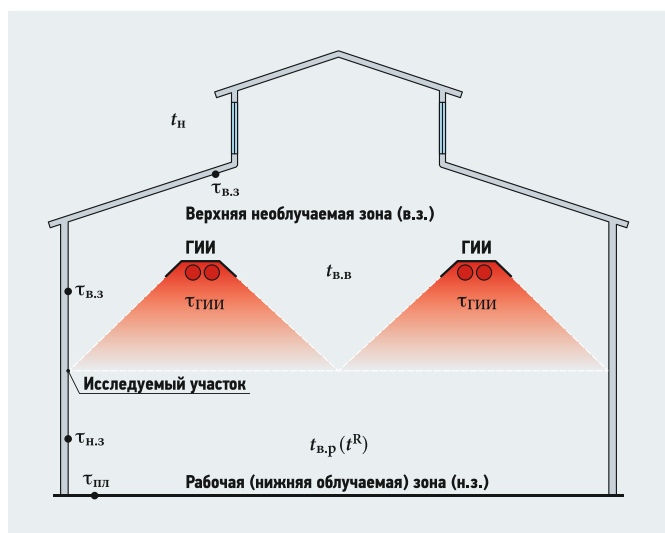
UDC 697.7

Method of thermal calculation external walling in a building with heating system based infrared emitters

V. I. Bodrov, Doctor of Engineering Sciences, Professor; **A. A. Smykov**, bachelor, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNSUACE)

Rooms with heating systems based on infrared heaters are a special class on the valuation value of thermal resistance of external fences and calculating the thermal regime.

Keywords: radiant heating system, building envelope, thermal resistance, temperature, heat transfer, thermal calculation.



⚡ Рис. 1. Температурный режим в помещении при лучистом отоплении с «тёмными» ГИИ

Исследование тепловых режимов конкретных помещений (рис. 1), отапливаемых на базе ГИИ, показали, что динамику температурного режима наружных ограждений и помещений в целом можно представить только на основе решения системы уравнений движения тепловых потоков в облученной и необлученной зонах [1, 3, 4, 6, 7]. Тепловой расчёт и конструирование лучистой системы отопления сводится к определению необходимой тепловой мощности системы, количеству ГИИ и месту их размещения, при заданном сочетании в рабочей зоне радиационной температуры t^R в зависимости от тяжести работы и характера одежды людей, физиологического состояния и характера волосяного покрова животных (в том числе птиц).

Расчётная тепловая мощность системы отопления с ГИИ Q_0 и температурный режим наружных ограждений определяются из системы уравнений теплового баланса поверхностей ограждающих конструкций, излучающих поверхностей и объёмов воздуха в облученных и необлученных зонах. С учётом исследований в зонах [7] система уравнений имеет вид:

$$Q_{ГИИ-пт}^L + Q_{пт-пл}^L + Q_{пт-ст.н}^L + Q_{пт-ГИИ}^L + Q_{п-в.вз}^K + Q_{пт-н}^{TP} = 0; \quad (1)$$

$$Q_{ГИИ-ст.в}^L + Q_{ст.в-пл}^L + Q_{ст.в-пт}^L + Q_{ст.в-ГИИ}^L + Q_{ст.в-в.вз}^K + Q_{ст.в-н}^{TP} = 0; \quad (2)$$

$$Q_{в.вз-в.нз}^И + Q_{в.вз-пт}^K + Q_{ГИИ-в.вз}^K + Q_{в.вз-ст.в}^K + Q_{в.вз-в.нз}^M = 0; \quad (3)$$

$$Q_{ГИИ-пл}^L + Q_{пл-пт}^L + Q_{пл-ст.н}^L + Q_{пл-ст.в}^L + Q_{в.вз-в.нз}^M + Q_{пл-ГИИ}^L + Q_{пл-в.нз}^K = 0; \quad (4)$$

$$Q_{ГИИ-ст.н}^L + Q_{ст.н-пл}^L + Q_{ст.н-пт}^L + Q_{ст.н-ГИИ}^L + Q_{ст.в-в.нз}^K + Q_{ст.н-н}^{TP} = 0; \quad (5)$$

$$Q_{в.нз-н}^И + Q_{пл-в.нз}^K + Q_{ст.н-в.нз}^K + Q_{об-в.нз}^K + Q_{в.нз-ГИИ}^L = 0; \quad (6)$$

$$Q_{ГИИ-пл}^L + Q_{ГИИ-пт}^L + Q_{ГИИ-ст.в}^L + Q_{ГИИ-ст.н}^L + Q_{ГИИ-в.нз}^L + Q_{ГИИ-в.вз}^L = 0; \quad (7)$$

$$\Delta p_{вз-нз} = s G_{вз-нз}^2; \quad (8)$$

$$t^R + A + t_{в.р} = B. \quad (9)$$

Индексы в формулах (1)–(9), кроме указанных в тексте и на рис. 1: теплообменивающиеся поверхности (пл — пол; пт — потолок; ст.н — облучаемые наружные ограждения; ст.в — необлучаемые наружные ограждения); объёмы (в.вз — объём воздуха необлучаемой верхней зоны; в.нз — объём воздуха облучаемой нижней зоны; н — наружный воздух; об — оборудование); способы теплообмена (л — лучистый; к — конвективный; пп —

теплопередача; и — инфильтрация; м — массообмен между зонами); $\Delta p_{вз-нз}$ — перепад давления, определяющий воздухообмен между зонами; S — характеристика сопротивления; $G_{вз-нз}$ — воздухообмен между зонами; A и B — постоянные.

Теплообмен на поверхностях пола, потолка, стен обеих зон описывается уравнениями (1), (2), (4) и (5), которые учитывают взаимное облучение каждой отдельной поверхности помещения остальными, включая ГИИ. Тепловой баланс воздуха верхней и рабочей зон рассмотрим в (3) и (6). Тепловой поток от ГИИ в помещение определяется по (7). Уравнение (8) даёт величину воздухообмена между верхней и рабочей зонами. В качестве граничных условий при решении системы принято первое условие комфортности (9).

Расчётная тепловая мощность системы отопления с ГИИ и температурный режим наружных ограждений определяются из системы уравнений теплового баланса поверхностей ограждающих конструкций, излучающих поверхностей и объёмов воздуха в облученных и необлученных зонах

Для упрощения и получения однозначного решения системы уравнений (1)–(9) введён ряд допущений и приближений, не меняющих физической сущности и количественных показателей процессов переноса теплоты: процессы стационарные; средняя интегральная степень черноты поверхности $\epsilon = 0,85$; доля лучистой составляющей определяется КПД излучателя ψ ; тепловое излучение с верхней поверхности ГИИ в верхнюю зону помещения не учитывается ($Q_{ГИИ-ст.в}^L = 0$, $Q_{ГИИ-пт}^L = 0$); лучистый теплообмен между наружными стенами нижней зоны и покрытием отсутствует ($Q_{ст.н-пт}^L = 0$).

Для получения расчётных параметров микроклимата при лучистом отоплении крупногабаритных помещений с большим объёмом было принято: термическое сопротивление одежды $R_t = 0,155 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; тяжесть выполняемых работ — средняя; для промышленных помещений максимально допустимая плотность потока теплового излучения на уровне головы $q_l = 80 \text{ Вт}/\text{м}^2$, при этом максимальная плотность потока на поверхности туловища, рук и ног $q_l = 150 \text{ Вт}/\text{м}^2$, для сельскохозяйственных помещений среднее значение потока $q_l = 80 \text{ Вт}/\text{м}^2$ при максимально допустимых $q_l = 160 \text{ Вт}/\text{м}^2$ (телята) и $q_l = 210 \text{ Вт}/\text{м}^2$ (поросята в возрасте до 30 суток).





С учётом принятых допущений система уравнений (1)–(9) запишется в развёрнутом виде:

$$c_{вз-пл} \varphi_{пл-пт} (F_{пт} - \sum F_{ГИИ}) (\tau_{пл} - \tau_{вз}) + (\alpha_{пт} F_{пт} + \alpha_{ст.вз} F_{ст.в}) \times (t_{в.в} - \tau_{вз}) - \left(\frac{F_{пт}}{\delta_{пт} + 1} + \frac{F_{ст.в}}{\delta_{ст} + 1} \right) (t_{в.в} - t_n) = 0; \quad (10)$$

$$(1 - \psi) \mu Q_0 - (\alpha_{к.ст} F_{ст.н} + \alpha_{к.пт} F_{пт}) \times (t_{в.в} - \tau_{ст.в}) - c_p G_n (t_{в.в} - t_{в.р}) = 0; \quad (11)$$

$$\psi Q_0 - \alpha_{к.пл} F_{пл} (\tau_{пл} - t_{в.р}) - C_{вз-пл} \varphi_{пл-пт} (F_{пл} - \sum F_{ГИИ}) (\tau_{пл} - \tau_{вз}) - C_{пл-ст} \varphi_{пл-ст.н} F_{пл} (\tau_{пл} - \tau_{ст.н}) - F_{пл} \frac{\tau_{пл} - t_n}{\delta_{пл} + 1} = 0; \quad (12)$$

$$(1 - \mu) \psi Q_0 + C_{пл-ст} \varphi_{пл-ст.н} F_{пл} (\tau_{пл} - \tau_{ст.н}) - \alpha_{к.ст} F_{ст.н} (\tau_{ст.н} - t_{в.р}) - F_{ст.н} \frac{\tau_{ст.н} - t_n}{\delta_{ст} + 1} = 0; \quad (13)$$

$$Q_{об} + \alpha_{ст} F_{ст.н} (\tau_{ст.н} - t_{в.р}) + \alpha_{пл} F_{пл} (\tau_{пл} - t_{в.р}) - G_{вз-нз} c_p (t_{в.в} - t_{в.р}) - G_n c_p (t_{в.р} - t_n) + \psi Q_0 = 0; \quad (14)$$

$$\psi Q_0 = C_{ГИИ-пл} \mu \sum F_{ГИИ} (\tau_{ГИИ} - \tau_{пл}) + C_{ГИИ-ст.н} (1 - \mu) \sum F_{ГИИ} (\tau_{ГИИ} - \tau_{ст.н}); \quad (15)$$

$$Q_0 = 0,125 \frac{\sum F_{ГИИ} Q_n^c \psi}{f_{пл} 3600}; \quad (16)$$

$$\varphi_{ч-пт} \frac{\tau_{ГИИ} \sum F_{ГИИ} + \tau_{вз} (F_{пт} - \sum F_{ГИИ})}{F_{пт}} + \varphi_{ч-ст.н} \tau_{ст.н} + \varphi_{ч-пл} \tau_{пл} - \tau_{ч} + A t_{в.р} = B. \quad (17)$$

В системе (10)–(17) дополнительно: α_k — коэффициент конвективного теплообмена, Вт/(м²·°C); α_v и α_n — коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхностями ограждения, Вт/(м²·°C); φ — коэффициент облучённости соответствующих ограждений; $\varphi_{ч-ст.н}$, $\varphi_{ч-пл}$ и $\varphi_{ч-пт}$ — коэффициенты облучённости с поверхности тела человека (животного) на соответствующее ограждение; $C_{пл-ст}$ и $C_{вз-пл}$ — коэффициенты, равные $C_0 \varepsilon b$, Вт/(м²·°C); b — температурный коэффициент, К³; δ и λ — условные толщина [м] и коэффициент теплопроводности [Вт/(м·°C)] наружного ограждения; $Q_{об}$ — тепловыделения от оборудования, Вт; ψ — лучистый коэффициент полезного действия излучателя; $F_{ст.н}$, $F_{ст.в}$, $F_{пл}$ и $F_{пт}$ — площади стен верхней и нижней зон, пола и потолка (покрытия); $\sum F_{ГИИ}$ — суммарная площадь излучающих поверхностей площадью $f_{пл}$, м²; $\tau_{ч}$ — температура тела человека или животного, °C; c_p — теплоёмкость воздуха, Дж/(кг·°C); Q_n^c — низшая теплота сжигания газа, Дж/м³.

Решение системы уравнений (10)–(17), представляющей физико-математическую модель лучистого отопления, позволяет с достаточной для инженерных расчётов точностью определять температурные характеристики конкретной наружной ограждающей конструкции и воздуха в помещении в холодный период года. Результаты исследований по температурному режиму помещений, обогреваемых лучистой энергией [1], не даёт однозначного ответа на вопрос о требуемых теплофизических характеристиках наружных ограждающих конструкций. Уменьшение подачи теплоты в помещение при использовании ГИИ, достаточной для поддержания допустимой температуры воздуха в рабочей зоне $t_{в.р}$, по сравнению с конвективным или воздушным отоплением влечёт за собой снижение температуры воздуха в верхней (необлучаемой) зоне $t_{в.в}$. В результате чего температура может понизиться до температуры внутренней поверхности ограждений верхней зоны $\tau_{в.з}$, что влечёт конденсацию водяных паров на ограждении [4].

Для предотвращения увлажнения наружных ограждений нормирование их теплозащитных показателей при лучистом отоплении необходимо проводить отдельно для облучаемых (в рабочей зоне) и необлучаемых поверхностей. Однако практическое определение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} по общепринятой методике затруднено из-за нестационарности процессов теплопередачи [1].

Переменными являются значения нормированного потока теплоты $q^H = \alpha_v \Delta t^H$ на глади различных зон ограждений из-за изменения коэффициентов теплоотдачи α_v и нормируемых перепадов температуры $\Delta t^H = t_v - \tau_v$.

Имеются рекомендации для помещений с лучистым отоплением при расчёте величины R_o^{TP} исключить теплообмен на внутренних поверхностях [5] и находить значение $R_o^{TP} = R_o^{TP} - 1/\alpha_v$. Значение R_o^{TP} — требуемое сопротивление теплопередаче от внутренней поверхности ограждения с температурой $\tau_v^{доп}$ к наружному воздуху. Формула для определения R_o^{TP} [м²·°C/Вт] в этих условиях с учётом поправочного коэффициента n имеет вид:

$$R_o^{TP} = \frac{(\tau_v^{доп} - t_n) n}{q^H}. \quad (18)$$

Справедливым является определение величины R_o^{TP} отдельно для каждого участка наружных ограждающих конструкций, находящихся в облучаемой зоне, но, так как в нашем случае лучистый теплообмен исключён, то температура $\tau_v^{доп}$ будет иметь одинаковые значения на различных участках и, как следствие, не будет зависеть от радиального расстояния r от излучателя до поверхности-поглотителя [8], следовательно, и значение R_o^{TP} будет одинаково для всех участков облучаемых наружных ограждений. Измерение температуры $\tau_v^{доп}$ возможно провести

Решение системы уравнений (10)–(17), представляющей физико-математическую модель лучистого отопления, позволяет с достаточной для инженерных расчётов точностью определять температурные характеристики конкретной наружной ограждающей конструкции и воздуха в помещении в холодный период года

путём замера температуры поверхности, имеющей коэффициенты излучения ϵ и пропускания τ , равные нулю (инфракрасный отражатель).

Инфракрасное излучение подчиняется, для исследуемого участка, закону излучения Кирхгофа [8]:

$$\epsilon + \rho + \tau = 1, \quad (19)$$

где ϵ — коэффициент излучения; ρ — коэффициент отражения; τ — коэффициент пропускания.

Коэффициент излучения ϵ — это отношение излучения поверхности объекта к излучению абсолютно чёрного тела при той же температуре и в том же интервале длин волн. Коэффициент отражения ρ — отношение общей энергии излучения, отражённой поверхностью, к общей энергии излучения, падающего на эту поверхность. Коэффициент пропускания τ — это коэффициент, характеризующий способность материала пропускать через себя инфракрасное излучение и зависящий от типа и толщины материала.

В качестве инфракрасного отражателя может применяться смятый, а затем разглаженный лист алюминиевой фольги [9]. Измерение проводится в следующей последовательности: инфракрасный отражатель устанавливается таким образом, чтобы его плоскость отражения была параллельна поверхности исследуемого объекта. По прошествии некоторого времени контактным термометром проводится измерение температуры инфракрасного отражателя $\tau^{\text{HO}} = \tau_{\text{B}}^{\text{доп}}$.

После выполнения вышеописанных операций необходимо подставить полученную температуру $\tau^{\text{HO}} = \tau_{\text{B}}^{\text{доп}}$ в формулу (1) и провести расчёт R_{O}^{TP} для данной зоны поверхности ограждающей конструкции.

Системы газового лучистого отопления потребляют меньшее количество теплоты для поддержания допустимых температурных параметров в рабочей зоне. Для конкретизации зададимся общепринятой в технической литературе величиной снижения расхода теплоты 40% [1]. Тогда мощность систем лучистого отопления составит $Q_{\text{OT}}^{\text{L}} = 0,6Q_{\text{OT}}^{\text{K}}$. Поддержание средневзвешенной температуры в помещении $t_{\text{B,В}}$, гарантирующей



отсутствия конденсации водяных паров на необлучённых поверхностях наружных ограждений, возможно только при увеличении сопротивления теплопередаче теплового контура при лучистом отоплении R_{O}^{L} по сравнению с конвективным R_{O}^{K} на величину $0,6/R_{\text{O}}^{\text{K}} = 1/R_{\text{O}}^{\text{L}}$, то есть $R_{\text{O}}^{\text{L}} = 1,67R_{\text{O}}^{\text{K}}$.

Заключение

1. Полученная методика определения $\tau_{\text{B}}^{\text{доп}}$ позволяет рассчитывать требуемые теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций в облучаемой зоне зданий с лучистыми системами отопления по методике [5]. В свою очередь, требуемые теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций в необлучаемой зоне определяются по общепринятой методике, при этом $R_{\text{O}}^{\text{L}} < R_{\text{O}}^{\text{TP}}$.
2. Значение требуемого сопротивления теплопередаче в зданиях с системами лучистого отопления постоянно для всей облучаемой зоны ($R_{\text{O}}^{\text{TP}} = \text{const}$).
3. Здания с системами отопления на базе газовых инфракрасных излучателей относятся к особому классу по нормированию и расчёту величины сопротивления теплопередаче наружных ограждений.

Получение экономического преимущества в процессе эксплуатации систем лучистого газового отопления от снижения потребления тепловой энергии возможно только при повышении сопротивления теплопередаче теплового контура зданий, что сопровождается увеличением капитальных затрат в процессе строительства или реконструкции. ●



1. Куриленко Н.И., Максимов В.И., Мамонтов Г.Я., Нагорнова Т.А. Тепловой режим производственных помещений с системами отопления на базе газовых инфракрасных излучателей. — Томск: ТПУ, 2013. 101 с.
2. Бодров В.И., Махов Л.М., Троицкая Е.В. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных зданий сельхозназначения. — М.: Изд-во «АСВ», 2014. 240 с.
3. Бухмистров В.В., Крупеников С.А., Солнышкова Ю.С. Алгоритм расчёта систем лучистого отопления помещений // Вестник ИГЭУ, 2010. №4. С. 23–25.
4. Бодров В.И., Смыков А.А. Теплофизические характеристики теплового контура зданий с газовыми инфракрасными излучателями // Журнал С.О.К., 2014. №7. С. 52–54.
5. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): Учеб. для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1982. 415 с.
6. Давлятчин Р.Р., Куриленко Н.И. Лучисто-конвективный теплообмен газовых инфракрасных излучателей с многослойной конструкцией кровли // Приволжский научный журнал, 2009. №2. С. 74–78.
7. Михайлова Л.Ю. Разработка методики расчёта радиационного отопления зданий производственного назначения / Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к.т.н. — Тюмень, 2006. 16 с.
8. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. — М.: Машиностроение, 1980. 320 с.
9. ГОСТ Р ИСО 18434-1-2013. Контроль состояния и диагностика машин: Термография. Ч. 1. Общие методы.

Перечень исходных данных для расчёта

Знание закономерностей приточных струй позволяет рассчитать оптимальное распределение приточного воздуха, при котором обеспечиваются допустимые параметры воздушной среды и эффективное использование приточного воздуха. В качестве исходных используются данные, полученные при расчёте воздухообмена в помещении, и требования строительных норм [4]:

- схема организации воздухообмена, для которой определена величина воздухообмена L_{in} (сверху вверх, сверху вниз, снизу вверх или снизу вниз);
- размеры помещения в плане и высота, м;
- расход приточного воздуха $L_0 = L_{in}$, м³/с;
- температура приточного воздуха $t_0 = t_{in}$, °С;
- нормируемая температура воздуха t_{wz} в рабочей зоне, °С;
- нормируемая скорость воздуха V_{wz} в рабочей зоне, м/с.

Также могут потребоваться дополнительно:

- концентрация $S_0 = S_{in}$ вредного вещества в приточном воздухе, мг/м³;
- предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества в воздухе рабочей зоны S_{wz} , мг/м³;
- расход $L_{кон}$ воздуха, удаляемого из помещения в конце развития струи системами местных отсосов или общеобменной вытяжной вентиляции, м³/с.

Выбор схемы подачи приточного воздуха и типа воздухораспределителя

В зависимости от назначения помещения, его высоты, габаритов оборудования и избыточных тепловыделений выбирается одна из рекомендуемых по [1, 2] схем подачи приточного воздуха и тип воздухораспределителя (табл. 1). Характеристики воздухораспределителей принимаются также по [1, 2] или каталогам фирм-производителей [5].

Подача приточного воздуха непосредственно в рабочую зону применяется, как правило, в цехах с тепловыделяющим оборудованием при избыточных тепловыделениях более 23 Вт/м³. Циркуляция воздуха в таких цехах определяется конвективными струями, образующимися над источниками теплоты.

Подача приточного воздуха непосредственно в рабочую зону предполагает, что скорость и температура воздуха на выходе из воздухораспределителя не превышают допустимых значений для рабочей зоны.

При длине помещения в направлении выпуска воздуха более расстояния до четвёртого критического сечения возникает опасность образования непроветриваемой зоны, которая, впрочем, устраняется при удалении воздуха из рабочей зоны с противоположной воздухораспределителям стороны.

Наиболее распространённой является подача приточного воздуха в верхнюю зону помещения горизонтальными настилающимися на потолок и ненастилающимися струями, а также наклонными или вертикальными струями. Применяется для помещений производственных и общественных зданий.

Подача приточного воздуха горизонтальными настилающимися на потолок струями является единственно возможной для помещений небольшой высоты (до 4 м), но может быть применена и в более высоких помещениях. В этом случае рабочая зона омывается воздухом, поступающим сверху, или обратным потоком. Размещение вытяжных проёмов зависит от положения второго критического сечения струи [1].



New!

Модуль BT/ WiFi
Мобильное приложение
testo Thermography App



Оптимальный выбор для любой задачи

Новые тепловизоры testo 865/868/871/872 обладают лучшим качеством изображения в своем классе и значительно облегчают диагностику зданий и систем.

- Интеллектуальные приборы с Bluetooth и WiFi
- Разрешение до 640x480 пк с технологией SuperResolution
- Объективное сравнение термограмм и автоматическое определение коэффициента излучения с функциями testo ScaleAssist и ε-Assist

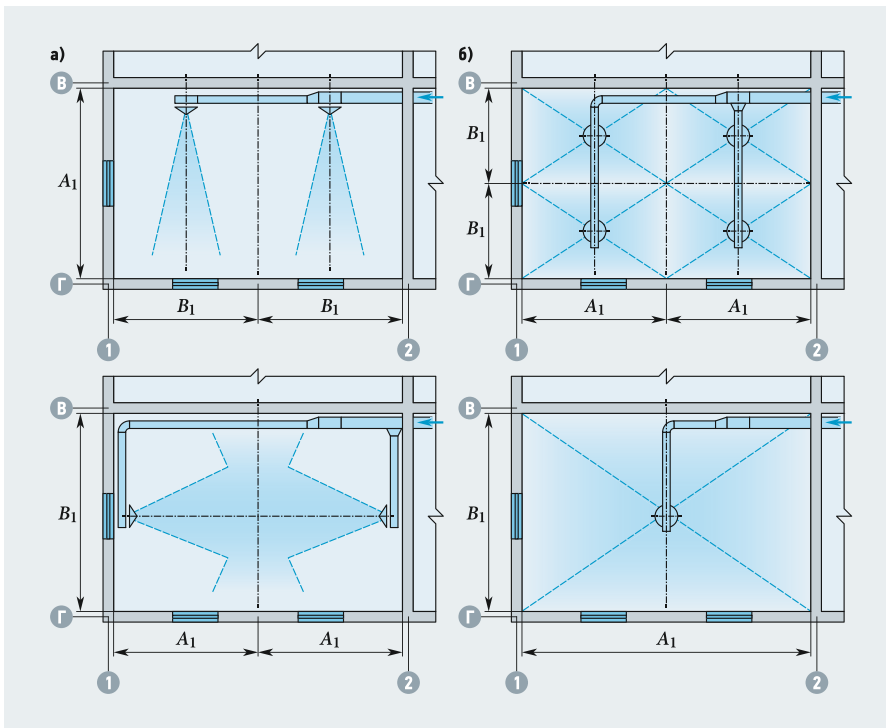


Рис. 1. Примеры размещения воздухораспределителей на плане помещения при подаче воздуха (а — горизонтальными настилающимися струями, б — вертикальными струями)

Подача приточного воздуха горизонтальными ненастилающимися струями допустима в помещениях высотой более 6 м при длине помещения в направлении выпуска воздуха больше x_3 и размещении вытяжных проёмов в пределах рабочей зоны. При подаче приточного воздуха наклонными струями воздухораспределители размещают на высоте 4–6 м от пола.

Удаление воздуха следует осуществлять из объёма помещения, не занятого приточными струями, чтобы не происходило удаления части приточного воздуха ещё до поступления его в рабочую зону. Зоны помещения, в которых целесообразно размещать вытяжные проёмы, выбирают из условия наиболее полного использования приточного воздуха для разбавления теплоты, водяных паров и вредных веществ в рабочей зоне. С этой целью размещать вытяжные проёмы рекомендуется по возможности в зонах, в которых наблюдаются наиболее высокие температуры и концентрации вредных веществ [3].

Размещение вытяжных проёмов в верхней зоне является обязательным в следующих случаях: при значительных избытках явной теплоты и при выделениях вредных или горючих газов или паров.

При этом в помещениях высотой до 6 м расход удаляемого из верхней зоны воздуха должен быть не менее однократного воздухообмена, а в помещениях высотой более 6 м — не менее $6 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2 площади пола [4].

Допустимые параметры струи на входе в обслуживаемую зону

Максимальные значения скорости и избыточной температуры воздуха наблюдаются только на оси приточной струи. Поэтому действующие нормы [4] допускают отклонение значений скорости и температуры воздуха на оси струи от нормируемых величин для рабочей зоны.

Значения допустимой скорости воздуха на оси струи на входе в рабочую зону $V_{x,\text{доп}}$ и избыточной температуры воздуха $\Delta t_{x,\text{доп}}$ принимают в зависимости от зна-

чений этих параметров в рабочей зоне (V_{wz}, t_{wz}) и от наличия постоянных рабочих мест в зоне прямого воздействия струи или обратного потока. Зонай прямого воздействия струи принято считать участок площади поперечного сечения её на входе в рабочую зону, в пределах которого скорости воздуха изменяются от V_x до $0,5V_x$. Радиус зоны прямого воздействия $R_{wz} = x \text{tg}(\alpha_{0,5V})$ определяется следующими соотношениями

□ для компактных струй: $R_{wz} = 0,67x/m;$ (1)

□ для веерных струй: $R_{wz} = 0,11x/m^2;$ (2)

□ для плоских струй: $R_{wz} = 0,67x/m^2.$ (3)

Примечание. Границы зоны прямого воздействия струи можно определить лишь после окончания расчёта воздухораспределения. Поэтому на начальных этапах расчёта воздухораспределения полагаем, что люди могут находиться в зоне прямого воздействия струи приточного воздуха или в зоне обратного потока.

Выбор типоразмера воздухораспределителя производится по величине допустимой начальной скорости воздуха. Для воздухораспределителей, подающих приточный воздух непосредственно в рабочую зону, она не должна превышать допустимой скорости для рабочей зоны

Допустимая скорость воздуха по оси струи на входе в рабочую зону $V_{x,\text{доп}}$ может быть выше нормируемой скорости для рабочей зоны V_{wz} и определяется:

$$V_{x,\text{доп}} \leq k V_{wz},$$
 (4)

где k — коэффициент перехода от нормируемой скорости движения воздуха к максимальной скорости воздуха в струе, который принимаем по табл. 2 [4].

При подаче в помещение нагретого воздуха ($t_0 > t_{wz}$) температура воздуха на оси струи на входе в рабочую зону будет выше температуры окружающего воздуха, а при подаче холодного воздуха ($t_0 < t_{wz}$) — ниже.

Отклонение температуры воздуха на оси струи от температуры воздуха в рабочей зоне $\Delta t_x = t_x - t_{wz}$, определяемое по формулам табл. 3 с учётом эффектов настипания, неизотермичности, взаимодействия струй, стеснённости их развития, а также в обратном потоке, не должно превышать допустимого:

$$\Delta t_x \leq \Delta t_{x,\text{доп}}.$$
 (5)

Значения $\Delta t_{x,\text{доп}}$ приведены в табл. 3.

Кoeffициент k перехода*

табл. 2

Размещение людей / коэффициент k для категорий работ	I-й (лёгкой)	II-й и III-й (средней и тяжёлой)
В зоне прямого воздействия или обратного потока	1,4	1,8
Вне зоны прямого воздействия	1,6	2,0

Допустимое отклонение температуры воздуха**

табл. 3

Помещения / допустимые отклонения температуры $\Delta t_{x,\text{доп}}$ [°C] при размещении людей	Воздух в зоне прямого воздействия струи		Воздух вне зоны прямого воздействия	
	нагретый	холодный	нагретый	холодный
Жилые, общественные и административно-бытовые	3	1,5	3,5	2
Производственные	5	2	6	2,5

* От нормируемой допустимой скорости движения воздуха к максимальной скорости воздуха в струе. ** В приточной струе от нормируемой температуры в рабочей зоне.

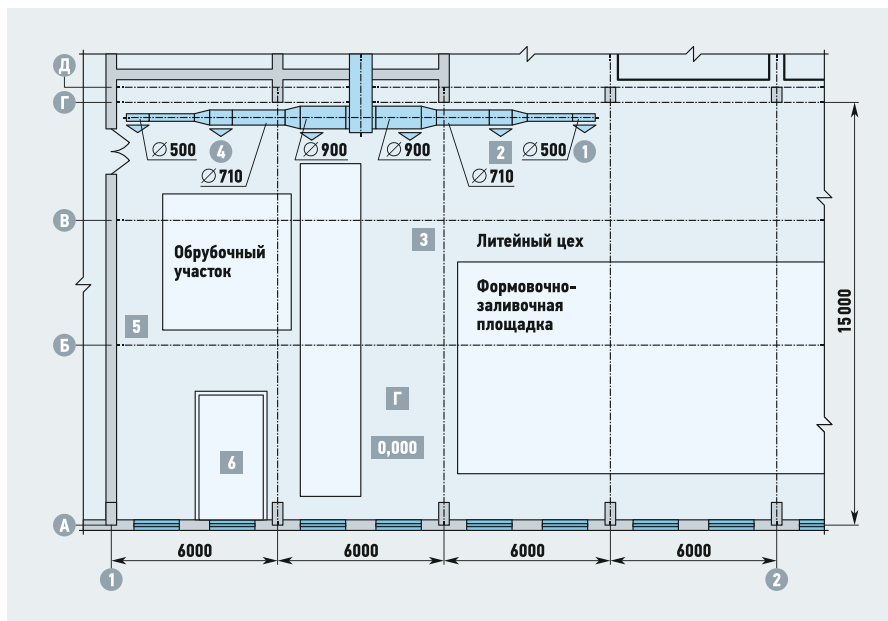


Рис. 2. Фрагмент плана литейного цеха (1 и 4 — бегуны смесительные; 2 — печь разогрева ковша; 3 — землесейлка; 5 — заточной станок; 6 — голтовочный барабан)

Как следует из данных табл. 3, при подаче нагретого воздуха допустимо большее отклонение температуры воздуха на оси приточной струи при входе в рабочую зону по сравнению с нормируемой температурой в рабочей зоне, чем при подаче охлажденного воздуха.

Выбор типоразмера и количества воздухоораспределителей

Выбор типоразмера и количества воздухоораспределителей выполняется в следующей последовательности. Необходимо выбрать одну из схем воздухоораспределения и тип воздухоораспределителя (табл. 1). По данным [1, 2] находим значения температурного коэффициента m_0 , скоростного коэффициента n_0 , коэффициента местного сопротивления ζ и вид создаваемой воздухоораспределителем струи. Для настилающихся струй производим переопределение скоростного и температурного коэффициентов:

$$m = m_0 K_{\text{нас}}; \quad (6)$$

$$n = n_0 K_{\text{нас}}; \quad (7)$$

где $K_{\text{нас}}$ — коэффициент настиления.

Для струй, настилающихся на одну поверхность, $K_{\text{нас}} = 1,41$; для струй, настилающихся на две поверхности, $K_{\text{нас}} = 1,7$; для ненастилающихся струй $K_{\text{нас}} = 1$.

Выбор типоразмера воздухоораспределителя производится по величине допустимой начальной скорости воздуха $V_{0,\text{доп}}$. Для воздухоораспределителей, подающих приточный воздух непосредственно в рабочую зону, величина $V_{0,\text{доп}}$ не должна превышать скорости воздуха, допустимой для рабочей зоны V_{wz} . Для

помещений общественных зданий $V_{0,\text{доп}}$ принимается по акустическим условиям не более 3 м/с. В помещениях производственных зданий допустимы более высокие скорости воздуха до 10 м/с.

Задавая значение $V_{0,\text{доп}}$, можно найти суммарную площадь всех воздухоораспределителей:

$$\sum F_0 = \frac{L_{\text{in}}}{V_{0,\text{доп}}}, \quad (8)$$

где L_{in} — расход приточного воздуха, м³/с. После этого выбираем тип и типоразмер воздухоораспределителя по справочным данным или каталогам фирм-производителей и находим площадь подводящего патрубка воздухоораспределителя F_0 . Тогда количество воздухоораспределителей N найдём с округлением до целого числа как:

$$N = \frac{\sum F_0}{F_0}. \quad (9)$$

Взаимодействие струй при $N > 1$ представляется возможным учесть, если они развиваются в одинаковых условиях, являются параллельными или соосными встречными, так как остальные случаи не изучены. Поэтому при выборе типоразмера воздухоораспределителя следует руководствоваться рекомендациями:

- количество воздухоораспределителей должно быть минимальным;
- в пределах помещения следует использовать воздухоораспределители одного типоразмера;
- размеры площадки пола A_1 или B_1 (рис. 1), обслуживаемой одним воздухоораспределителем, принимать не более 6 м

(соотношение большей стороны такой площадки к меньшей $A_1/B_1 = 1,0-1,4$);

□ можно не опасаться увеличения количества воздухоораспределителей сверх определённого по (9), так как при этом начальная скорость V_0 уменьшается.

При затруднениях с выполнением этих рекомендаций следует выбрать другое количество воздухоораспределителей этого типоразмера, другой типоразмер или изменить схему подачи приточного воздуха и тип воздухоораспределителя.

После этого находим уточнённое значение начальной скорости воздуха непосредственно в подводящем патрубке воздухоораспределителя:

$$V_0 = \frac{L_{\text{in}}}{NF_0}. \quad (10)$$

Уточнение расчётной схемы струи и определение её параметров

Далее необходимо уточнить схему установки воздухоораспределителей с учётом их габаритов. Для неизотермических струй следует рассчитать траекторию оси струи и её длину x от воздухоораспределителя до входа в рабочую зону согласно работам [1, 2].

Затем следует определить расстояния до критических сечений и найти габаритные размеры струи в этих сечениях. Следует выполнить в масштабе схему развития струи приточного воздуха и корректировать её в процессе расчётов.

Анализ возможности использования схемы организации воздухообмена, принятой при определении его величины, выполняется в зависимости от положения второго критического сечения x_2 относительно уровня верха рабочей зоны. При этом также может возникнуть необходимость выбора другого типа или типоразмера воздухоораспределителя, схемы подачи приточного воздуха или схемы организации воздухообмена и изменения его величины.

После этого определяются величины коэффициентов неизотермичности K_{tv} (K_{tt}) стеснения $K_{ст}$ и взаимодействия $K_{вз}$. Рассчитываются параметры струи непосредственно на входе в рабочую зону по следующим зависимостям:

$$V_{x,p} = V_x K_{tv} K_{вз} K_{ст}; \quad (11)$$

$$\Delta t_{x,p} = \frac{\Delta t_x K_{вз}}{K_{tt} K_{ст}}, \quad (12)$$

и сравниваются с их допустимыми значениями.

Таким образом, расчёт воздухоораспределения является многовариантным и трудоёмким, что требует применения для расчётов компьютерных программ.

Пример 1. Выполнить расчёт воздухораспределения для литейного цеха (рис. 2) для холодного периода года. Приточный воздух подаётся в осях 3–6 в относительно «чистую» зону цеха, так как в правой части цеха располагается плавильная электропечь (этот участок цеха на плане не показан). Наиболее интенсивное загрязнение воздуха пылью и газами происходит при сливе расплавленной стали в ковш для последующего разлива стали в формы.

Исходные данные: схема организации воздухообмена «сверху-вверх»; размеры помещения в плане 15 × 18 м; высота помещения — 8 м; расход приточного воздуха $L_0 = L_{in} = 11,4 \text{ м}^3/\text{с}$; температура приточного воздуха $t_0 = t_{in} = 10,2^\circ\text{C}$; нормируемая допустимая температура воздуха в рабочей зоне $t_{wz} = 13^\circ\text{C}$; нормируемая скорость воздуха в рабочей зоне $V_{wz} = 0,5 \text{ м/с}$.

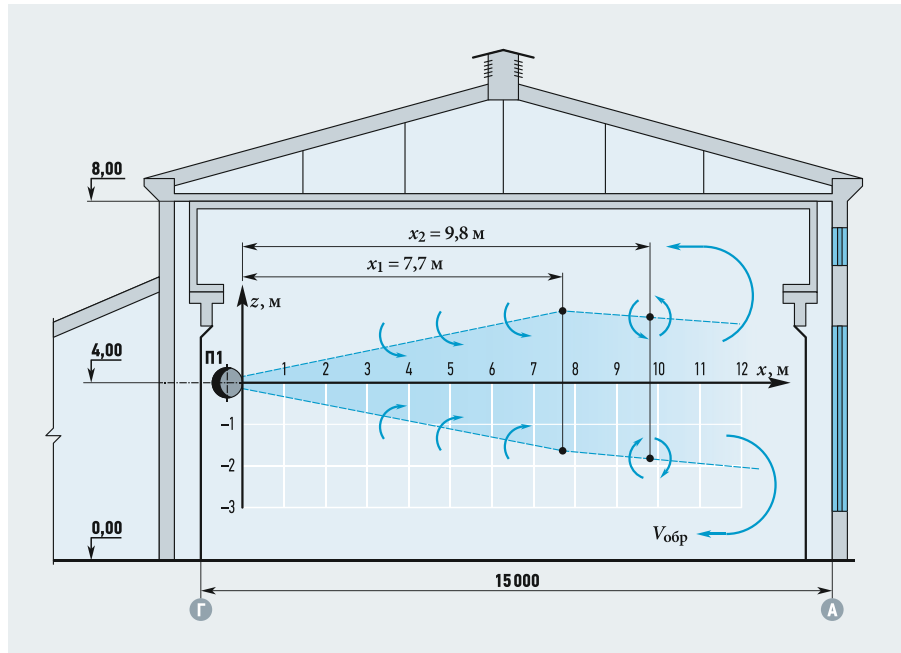


Рис. 3. Расчётная схема приточной струи

Приточный воздух подаётся в осях 3–6 в относительно «чистой» зоне цеха, так как в правой части цеха располагается плавильная электропечь. Наиболее интенсивное загрязнение воздуха пылью и газами происходит именно при сливе расплавленной стали в ковш для последующего разлива стали в формы

Так как температура приточного воздуха ниже допустимой для рабочей зоны, следует подавать приточный воздух в верхнюю зону горизонтальными ненастилающимися струями на отметке 4 м (рис. 3).

Определим необходимое количество и выберем тип воздухораспределителей. Примем начальную скорость воздуха в присоединительном патрубке воздухораспределителя $V_0 = 8 \text{ м/с}$ и найдём необходимую суммарную расчётную площадь воздухораспределителей по следующему уравнению (8):

$$\sum F_0 = \frac{L_{in}}{V_0} = \frac{11,4}{8,0} = 1,425 \text{ м}^2.$$

Выберем для подачи приточного воздуха решётку вентиляционную регулируемого типа РВ5 (размеры 400 × 600 мм) с расчётной площадью $F_0 = 0,24 \text{ м}^2$ [1]. Тогда необходимое количество воздухораспределителей составит:

$$N = \frac{\sum F_0}{F_0} = \frac{1,425}{0,24} = 6 \text{ шт.}$$

Такое количество воздухораспределителей достаточно удобно для размещения по две решётки РВ между строительными осями цеха (рис. 2).

Характеристики воздухораспределителя: расчётная площадь — $F_0 = 0,24 \text{ м}^2$; эквивалентный диаметр — $d_0 = 1,13 \sqrt{F_0} = 1,13 \sqrt{0,24} = 0,55 \text{ м}$; присоединительные размеры 400 × 600 мм; скоростной коэффициент для компактной струи $m = 6,3$; температурный коэффициент $n = 5,1$.

Определим начальную скорость воздуха, подставив в соответствующую формулу значения:

$$V_0 = \frac{\sum F_0}{F_0} = \frac{11,4}{6,0 \times 0,24} = 7,9 \text{ м/с.}$$

Для уточнения расчётной схемы струи найдём число Архимеда по начальным условиям Ar_0 :

$$Ar_0 = \frac{g d_0 (t_0 - t_{ps})}{V_0^2 (273 + t_{ps})} = \frac{9,81 \times 0,55 \times (10,2 - 13)}{7,9^2 \times (273 + 13)} = -0,000846.$$

Тогда значение текущего числа Архимеда Ar_x определим как:

$$Ar_x = \frac{n}{m^2} \left(\frac{x}{d_0} \right)^2 Ar_0 = \frac{5,1}{6,3^2} \times \frac{x^2}{0,55^2} \times (-0,000846) = -0,00036 x^2.$$

При подаче приточного воздуха горизонтальными струями начальный угол оси струи к горизонту составляет $\alpha_0 = 0^\circ$. Уравнение траектории оси компактной струи воздуха, отклоняющейся под действием гравитационных сил вниз на величину Δz , примет вид:

$$\Delta z = x \operatorname{tg}(\alpha_0) + 0,6 x Ar_x = -0,00021 x_3.$$

Отклонение оси струи вниз под действием гравитационных сил в соответствии с последним уравнением на расстоянии x от воздухораспределителя:

x, м	2	4	6	8	10	12
Δz, м	-0,0017	-0,013	-0,045	-0,1	-0,21	-0,36

Из результатов расчёта следует, что отклонение оси струи от горизонтали незначительное (рис. 3).

Определим характер расширения струи. Площадь сечения помещения в направлении, перпендикулярном к струе, составляет по трём пролётам:

$$F = 3 \times 6 \times 8 = 144 \text{ м}^2.$$

Площадь сечения помещения, приходящаяся на одну струю:

$$F_{II} = \frac{F}{N} = \frac{144}{6,0} = 24 \text{ м}^2.$$

Струя расширяется до первого критического сечения x_1 , расстояние которого от воздухораспределителя составляет:

$$x_1 = 0,25 m \sqrt{F_{II}} = 0,25 \times 6,3 \times \sqrt{24} = 7,7 \text{ м.}$$

Найдём радиус струи R на расстоянии x_1 от воздухораспределителя по формуле $R = 2 x_1 \operatorname{tg}(\alpha_{0,5V})$, где $\operatorname{tg}(\alpha_{0,5V})$ — тангенс угла между осью струи и лучом, направленным из центра воздухораспределителя в точку сечения струи, в которой скорость воздуха составляет половину от её значения на оси струи.

Для компактной струи значение:

$$\operatorname{tg}(\alpha_{0,5V}) = \frac{0,67}{m} = \frac{0,67}{6,3} = 0,106,$$

а радиус струи составит величину:

$$R = 2 \times 7,7 \times 0,106 = 1,6 \text{ м.}$$

После первого критического сечения расширение струи прекращается, подмешивание окружающего воздуха продолжается до второго критического сечения, длина которого определяется как:

$$x_2 = 0,32 m \sqrt{F_{II}} = 0,32 \times 6,3 \times \sqrt{24} = 9,8 \text{ м.}$$

Схема развития струи в соответствии с выполненными расчётами показана на рис. 4.3, из которого следует, что рабочая зона омывается обратным потоком воздуха. Поэтому влиянием неизомеричности, стеснённости и взаимодействия струй пренебрегаем.

Скорость воздуха в обратном потоке рассчитывается как:

$$V_{обп} = 0,78 V_0 \sqrt{\frac{F_0}{F_{II}}} = 0,78 \times 7,9 \sqrt{\frac{0,24}{24}} = 0,6 \text{ м/с.}$$

немного превышает допустимое значение 0,5 м/с.

Избыточная температура воздуха в обратном потоке:

$$\Delta t_{обп} = 1,4 \Delta t_0 \sqrt{\frac{F_0}{F_{II}}} = 1,4 \times 2,8 \sqrt{\frac{0,24}{24}} = 0,4 \text{ }^\circ\text{C.}$$

не превышает допустимого отклонения от температуры воздуха в рабочей зоне.

Пример 4.2. Рассчитать параметры приточной струи при аэрации кузнечного цеха в холодный период года.

Исходные данные: наружный воздух поступает в цех с одной стороны через ленточный проём высотой 1,5 м, нижняя кромка которого расположена на отметке 5,00 м; проём снабжён среднеподвесными створками (рис. 4), установленными под углом $\alpha_0 = 45^\circ$; цех однопролётный с шириной пролёта 12 м; температура наружного воздуха — $t_{ext} = -35^\circ\text{C}$, температура воздуха в цехе — $t_{wz} = 16^\circ\text{C}$, скорость воздуха в проёме — $V_0 = 1 \text{ м/с}$, допустимая подвижность воздуха в рабочей зоне — $V_{wz} = 0,5 \text{ м/с}$.

Допустимая скорость воздуха на оси струи на входе в рабочую зону по (4.4) составляет $V_{x, доп} = k V_{wz} = 1,8 \times 0,5 = 0,9 \text{ м/с}$, допустимое отклонение температуры воздуха на оси струи по табл. 4.2 составляет $\Delta t_{x, доп} = 2^\circ\text{C}$.

Приточная струя плоская с начальным размером $B_0 = 0,7 \text{ м}$, значения скоростного и температурного коэффициентов для прямоугольного щелевого отверстия составляют по [1, 2] $m = 2,5, n = 2$.

Значение числа Архимеда, определённое по начальным условиям, найдём для плоской струи по формулам, приведённым в примере 1:

$$Ar_0 = \frac{g B_0 \Delta t_0}{V_0^2 t_{окр}} = \frac{9,81 \times 0,7 \times (-35 - 16)}{1^2 (273 + 16)} = -1,22.$$

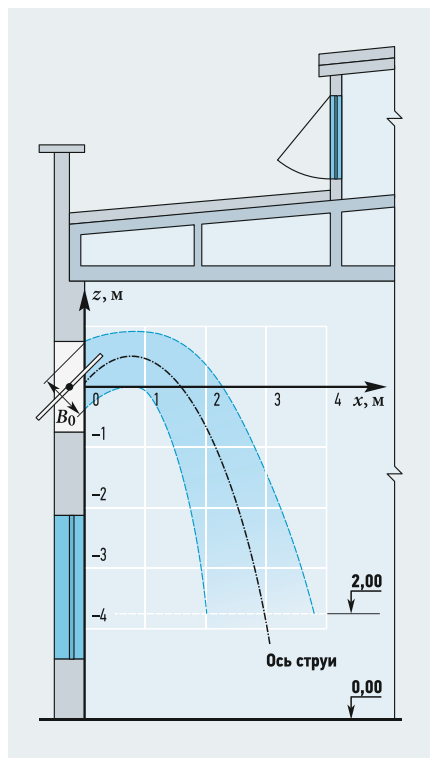


Рис. 4. Разрез цеха и схема развития плоской струи

Текущее число Архимеда:

$$Ar_x = \frac{n}{m^2} \left(\frac{x}{B_0} \right)^{3/2} Ar_0 = \frac{2,0}{2,5^2} \left(\frac{x}{0,7} \right)^{3/2} \times (-1,22) = -0,66 x^{3/2}.$$

Уравнение траектории оси струи согласно [1, 2]:

$$\Delta z = x \operatorname{tg}(\alpha_0) + 0,7 x Ar_x = x - 0,46 x^{5/2}.$$

Приведём результаты расчёта координат оси струи:

x, м	1,0	1,5	2,0	2,4	3,0
Δz , м	0,54	0,23	-0,6	-1,7	-4,17

Определим температуру воздуха и скорость на оси струи на входе в рабочую зону. Длина оси струи по графику на рис. 4 от приточного проёма до входа в рабочую зону составляет $x = 6 \text{ м}$.

Протяжённость начального участка для плоской струи:

$$x_{нач} = m^2 B_0 = 2,5 \times 0,7 = 4,4 \text{ м.}$$

Так как $x > x_{нач}$, на входе в рабочую зону имеем основной участок струи. Текущее число Архимеда для плоской струи найдём по формулам примера 1:

$$Ar_x = \frac{2,0}{2,5^2} \left(\frac{6,0}{0,7} \right)^{3/2}; -1,22 = -9,8.$$

При однонаправленном действии инерционных и гравитационных сил коэффициент неизомеричности $K_{tv} = 1$.

Влияние неизомеричности на температуру воздуха оценивается коэффициентом K_{tt} и определяется по следующей формуле [1, 2]:

$$K_{tt} = \sqrt{1 - Ar_x} = \sqrt{1 + 9,8} = 3,3.$$

Коэффициент стеснения находим по соотношению (3.56), где в качестве H принята ширина пролёта 12 м:

$$K_{ст} = 1,09 - \frac{1,19 x}{m^2 H} = 1,09 - \frac{1,19 \times 6,0}{2,5^2 \times 12} = 1.$$

Скорость воздуха на оси струи определим по уравнению при коэффициенте взаимодействия $K_{вз} = 1$ (других струй нет):

$$V_x = V_0 m \sqrt{\frac{B_0}{x}} K_{tv} K_{вз} K_{ст} = 1,0 \times 2,5 \sqrt{\frac{0,7}{6,0}} \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 = 0,8 \text{ м/с.}$$

Скорость воздуха не превышает допустимого значения 0,9 м/с. Избыточная температура воздуха на оси струи по руководствам [1, 2]:

$$\Delta t_x = \Delta t_0 n \sqrt{\frac{B_0}{x}} \frac{K_{вз}}{K_{tt} K_{ст}} = (-35 - 16) \times 2,0 \times \sqrt{\frac{0,7}{6,0}} \frac{1}{3,3 \times 1,0} = -11^\circ\text{C}.$$

Абсолютное значение $|\Delta t_x| = 11^\circ\text{C}$ превышает допустимое отклонение $\Delta t_{доп} = 2^\circ\text{C}$. Температуру воздуха на оси струи на входе в рабочую зону определим из уравнения $\Delta t_x = t_x - t_{wz}$, откуда:

$$t_x = \Delta t_x + t_{wz} = -11 + 16 = 5^\circ\text{C}.$$

На основании выполненных расчётов можно сделать вывод о том, что естественный приток в данном случае недопустим. Таким образом, применение аэрации в холодный период года требует обоснования расчётом.

Выводы

Разработаны рекомендации по проектированию схемы подачи приточного воздуха, определению допустимых параметров струи на входе в обслуживаемую зону, выбору типоразмера и количества приточных устройств. Обоснована необходимость детальных расчётов с целью определения параметров приточных струй и прогнозирования эффективности приточной вентиляции. Приведены примеры расчётов.

1. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Бояршинова А.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления: Учеб. пос. Изд. 2-е, перераб. и доп. — СПб.: Изд-во «Лань», 2014. 336 с.
2. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. — М.: Стройиздат, 1982. 164 с.
3. Гримитлин М.И., Позин Г.М., Тимофеева О.Н. и др. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных предприятий. — М.: Машиностроение, 1993. 288 с.
4. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. Введен с 01.01.2013. — М.: Минрегион России, 2013. 76 с.
5. Воздухораспределители «Арктос»: указания по расчёту и практическому применению. Изд. 4-е. — СПб., 2006. 155 с.



Методика расчёта теплоустойчивости помещений производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений

Введение

Под теплоустойчивостью помещений понимают их свойство поддерживать относительное постоянство температур при периодически изменяющихся теплопоступлениях. В животноводческих помещениях температурный режим, соответствующий максимальной продуктивности животных, можно рассчитывать как для гражданских и промышленных зданий по приводимым в нормативной и специальной литературе зависимостям, например, [1, 2]. Этот вывод базируется на постоянстве (стационарности в течение суток) поступления теплоты в помещения, теплопотери в них зависят только от изменения температуры наружного воздуха. Тепловой режим хранилищ картофеля и овощей отличается цикличностью (в соответствии с режимами работы систем активной вентиляции) поступления теплоты в свободный объём помещения в течение суток. Далее рассмотрены особенности расчёта теплоустойчивости помещений для содержания животных и разработана методика расчёта теплоустойчивости помещений овощекартофелехранилищ.

Теплоустойчивость животноводческих и птицеводческих помещений

Рассмотрим основные особенности и последовательность расчёта теплоустойчивости животноводческих помещений. Соотношение между колебаниями тепло-

вого потока и температуры на поверхности ограждения определяется коэффициентом теплоустойчивости Y . Зависимость теплового потока от температуры воздуха выражается коэффициентом теплопоглощения ограждения $B = A_q/A_{t_b}$. Затухание амплитуды температуры воздуха A_{t_b} при переходе тепловой волны от помещения к внутренней поверхности ограждения, на которой амплитуда колебания равна A_{t_b} , рассчитывается по формуле:

$$\frac{A_{t_b}}{A_{t_b}} = 1 + \frac{Y_1}{\alpha_b}, \quad (1)$$

где Y_1 — коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности ограждения; $Y_1 = A_q/A_{t_b}$ (индекс u коэффициента показывает порядок отсчёта слоёв в ограждении по направлению движения теплового потока q).

Коэффициент теплопоглощения ограждения B показывает колебания амплитуды теплового потока, проходящего через поверхность ограждения, к вызывающей этот поток амплитуде колебания температуры окружающего воздуха. Значение коэффициента теплопоглощения B [$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$] равно:

$$B = \frac{A_q}{A_{t_b}} = \frac{Y_1}{1 + \frac{Y_1}{\alpha_b}} = \frac{1}{\frac{1}{Y_1} + \frac{1}{\alpha_b}}. \quad (2)$$

Амплитуда изменения теплового потока A_q , поглощаемого поверхностью при колебаниях температуры среды A_{t_b} , составляет $A_q = BA_{t_b}$. Если ограждение

УДК 628.8:631.2

Методика расчёта теплоустойчивости помещений производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений

М. В. Бодров, д.т.н., профессор; **А. О. Зимин**, бакалавр, ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)

Разработана методика расчёта теплоустойчивости животноводческих зданий и овощекартофелехранилищ, для которых характерна цикличность поступления теплоты в течение суток. При нормировании теплотехнических характеристик наружных ограждений за расчётный должен приниматься цикл естественной вентиляции, в котором складываются наиболее неблагоприятные температурные условия.

Ключевые слова: коэффициенты теплоусвоения и теплоустойчивости ограждения и помещения, циклы работы систем активной и естественной вентиляции.

UDC 628.8:631.2

The methodology of calculation of thermo-stability premises of industrial agricultural buildings and structures

M. V. Bodrov, Doctor of Engineering Sciences, Professor; **A. O. Zimin**, bachelor, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNSUACE)

The method of calculation of heat-resistance of livestock buildings and vegetable-potato storage facilities, which are characterized by cyclicity of receipt of heat during the day. When evaluating the thermal performance of outdoor enclosures for the billing cycle has to be taken of natural ventilation, which are added the most adverse temperature conditions.

Keywords: heat absorption coefficients of heat-resistance and fences and flat, active cycles of operation and natural ventilation systems.

имеет площадь F , то амплитуда A_q изменения всего количества теплоты, поглощаемого этой поверхностью, составляет $A_q = BFA_{t_b}$. Так как в животноводческих помещениях амплитуда колебаний температуры воздуха для всех ограждающих поверхностей одинакова, а в каждый момент между количеством теплоты, подаваемой в помещение и поглощаемой его поверхностями, существует равенство — амплитуда теплопоступлений A_q равна амплитуде теплопоглощений всеми поверхностями:

$$A_q = \sum(BFA_{t_b}). \quad (3)$$

Из (3) имеем основное уравнение теплоустойчивости:

$$A_{t_b} = \frac{A_q}{P}, \quad (4)$$

где $P = \sum(YF)$ — показатель теплопоглощения помещения, равный суммарной теплопоглощающей способности всех поверхностей в помещении.

Приведённые зависимости позволяют с достаточной точностью провести расчёт колебаний температуры воздуха в животноводческих помещениях.

Теплоустойчивость овощекртофелехранилищ

Проведённые исследования [3, 4] позволяют сделать вывод о большой тепловой инерционности как насыпей сочного растительного сырья (СРС), так и хранилищ в целом. Выполненные теплофизические расчёты по определению теплоустойчивости наружных ограждений типовых хранилищ дают значения показателя затухания температурных колебаний для бесчердачных покрытий $\nu \approx 700$ и для наружных стен $\nu \approx 400$, показателя запаздывания сквозного проникновения температур $\epsilon \approx 23$ и 26 ч, соответственно. Поэтому суточные колебания температуры наружного воздуха не оказывают практического влияния на температуру их внутренних поверхностей. Подтверждением этого положения являются по-

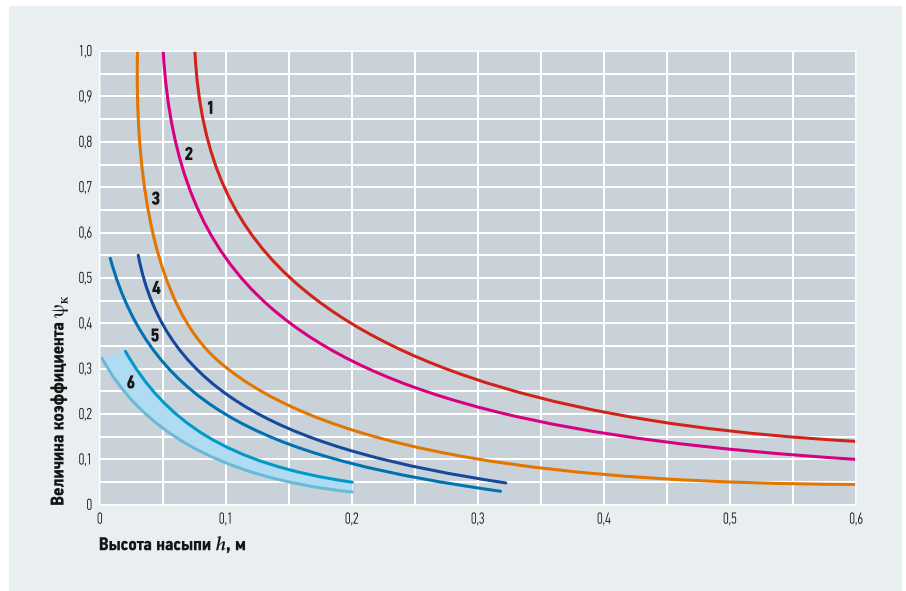


Рис. 1. Значения коэффициента ψ_k для насыпей клубней и кочанов (1 — нетравмированные клубни с $q_{срс}$ по [5]; 2 — травмированные клубни с $q_{срс}$ по [5]; 3 — средне реализуемая насыпь клубней [6]; 4 — нетравмированные кочаны с $q_{срс}$ по [5] до усадки; 5 — средне реализуемая насыпь кочанов до усадки [6]; 6 — нетравмированные кочаны с $q_{срс}$ по [5] после усадки [6])

лученные нами термограммы и гигрограммы параметров воздуха в зимний период года [1] в полузаглублённом картофелехранилище.

Выявим периоды наиболее неблагоприятных температурных условий в свободном объёме хранилища V_c , создающихся при циклической работе систем активной вентиляции (СAB). Такие исследования необходимы для уточнения минимальной мощности систем отопления, а также для обоснования выбора объективных исходных данных при нормировании и расчёте теплотехнических характеристик наружных ограждений данных хранилищ.

Проведённые исследования позволяют сделать вывод о большой тепловой инерционности как насыпей сочного растительного сырья, так и хранилищ в целом. Выполнены теплофизические расчёты по определению теплоустойчивости наружных ограждений типовых хранилищ

Количество теплоты, поступающей в верхнюю зону хранилища, меняется во времени. Во время цикла естественной конвекции (ЕК), когда СAB не работают, максимальное количество поступающей теплоты равно:

$$Q_{ек}^{max} = Q_6 \psi_k. \quad (5)$$

Коэффициент ψ_k показывает отношение удаляемой естественной конвекцией теплоты из насыпи картофеля или овощей к теплоте дыхания продукции. Он принимается по полученной нами экспериментальной зависимости (6) или по рис. 1, полученному на основе анализа литературных данных:

$$\psi_k = \frac{2,95 u_e}{h q_{срс}}. \quad (6)$$

Естественная конвекция может снять всю теплоту дыхания при значении комплекса $q_{срс}^h / u_e \leq 2,95$. Доля биологической теплоты, удаляемой естественной конвекцией, снижается с уменьшением скорости воздуха в насыпи u_e [м/с], с увеличением высоты насыпи h [м] и интенсивности удельных тепловыделений сочного растительного сырья $q_{срс}$ [Вт/т].

Среднечасовое количество теплоты, вносимое за цикл естественной конвекции в свободный объём хранилищ, составляет $Q_{ек}^{cp} = Q_{ек}^{max}$. В период цикла вынужденной конвекции (ВК), длящегося t часов, доля теплоты дыхания не превышает для картофеля и свёклы 1,8%, для моркови — 1,9%, для капусты — 2,8% [6]. Основное количество теплоты поступает в хранилище с воздухом, нагреваемым в слое СРС. Выразим его среднеарифметическую величину теплопоступлений в начале и в конце цикла ВК:

$$Q_{вк}^{cp} = 0,5(Q_{вк}^{max} + Q_{вк}^{min}).$$



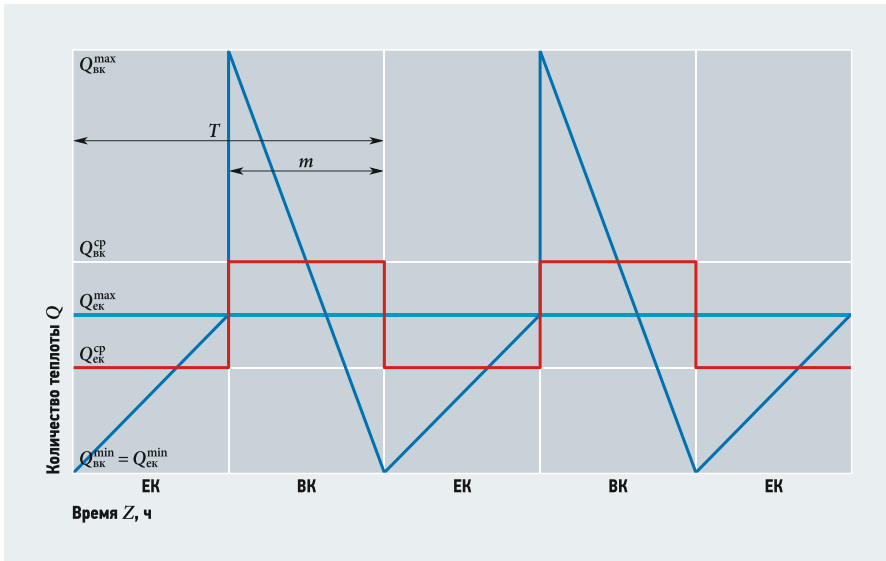


Рис. 2. Интенсивность поступления теплоты в верхнюю зону хранилища

При расчёте теплоустойчивости помещений хранилищ возмущающие воздействия в свободной верхней зоне за полный цикл работы системы активной вентиляции можно представить количеством теплоты следующими величинами: подача теплоты отсутствует в период ЕК длительностью $(1 - K_{\text{в}})$, где $K_{\text{в}} = m/T$ — доля времени цикла вынужденной конвекции; количество теплоты равно постоянной величине $Q_{\text{вк}}^{\text{cp}}$ в период цикла ВК длительностью $K_{\text{в}}$ (рис. 2).

Среднечасовое количество теплоты определяется из выражения:

$$Q_{\text{вк}}^{\text{cp}} = \frac{q_{\text{срс}} G_{\text{р}} K_{\text{в}} + Q_{\text{ек}}^{\text{cp}} (1 - K_{\text{в}})}{K_{\text{в}}}. \quad (7)$$

Коэффициент прерывистости Ω зависит от величины коэффициента $K_{\text{в}}$ и момента времени Z/T , для которого определяется значение $\Delta t_{\text{в.п}}$. Максимальное повышение поверхности ограждения соответствует моменту времени окончания

подачи теплоты, то есть моменту окончания цикла ВК (рис. 2).

Показатель теплопоглощения помещения определяется по значениям показателей теплопоглощения Y_i и площади F_i отдельных ограждений аналогично значению P в формуле (4): $Y_n = \sum(Y_i F_i)$.

Полный перепад температур поверхностей за время T составляет:

$$\tau_{\text{в.п}}^{\text{max}} - \tau_{\text{в.п}}^{\text{min}} = \frac{Q_{\text{вк}}^{\text{cp}}}{Y_n} (\Omega_{\text{max}} - \Omega_{\text{min}}), \quad (8)$$

где Ω_{max} и Ω_{min} — максимальное и минимальное значения коэффициента прерывистости [1].

При циклическом притоке теплоты в хранилище изменение температуры воздуха свободного объёма $\Delta t_{\text{в.п}}$ отличается от изменения температур поверхностей наружных ограждений $\Delta t_{\text{в.п}}$:

$$\Delta t_{\text{в.п}} = \Delta \tau_{\text{в.п}} + \frac{Q_{\text{вк}}^{\text{cp}}}{\Lambda}, \quad (9)$$



Полный перепад температуры воздуха за период времени T выразится следующей зависимостью:

$$t_{\text{в.п}}^{\text{max}} - t_{\text{в.п}}^{\text{min}} = \tau_{\text{в.п}}^{\text{max}} - \tau_{\text{в.п}}^{\text{min}} + \frac{Q_{\text{в.п}}^{\text{cp}}}{\Lambda}, \quad (10)$$

где $\Lambda = \sum(\alpha_{\text{ки}} F_i)$ — показатель конвективного теплообмена в помещении.

Отклонение температур поверхностей и воздуха в помещении в любой момент через Z часов после начала тепловыделения определяется аналогично по методике, приведённой в [1].

Заключение

Теплоустойчивость животноводческих помещений рассчитывается по методике для производственных зданий, приводимой в нормативной и специальной литературе. Разработанная методика расчёта теплоустойчивости овощехранилищ позволила выявить, что наиболее неблагоприятные температурные условия в помещениях хранилища создаются в цикле естественной конвекции, когда теплоступления в верхнюю зону минимальны. Поэтому период цикла естественной конвекции должен приниматься в качестве расчётного при нормировании теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкций: минимальные температуры $t_{\text{в}}$ и максимальные значения относительной влажности воздуха $\phi_{\text{в}}$ внутреннего воздуха из рекомендуемых [5] для каждого из видов хранящейся продукции. ●

Статья подготовлена в рамках выполнения НИР «Разработка и научное обоснование теплофизических закономерностей переноса теплоты и влаги в неотапливаемых производственных сельскохозяйственных зданиях» (код проекта 3008) с финансированием из средств Минобрнауки России, в рамках базовой части государственного задания на научные исследования.

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): Учеб. для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1982. 415 с.
2. Кувшинов Ю.А. Развитие теории теплоустойчивости / Сб. трудов II съезда АВОК. Т. 1. 1992. С. 35–43.
3. Волков М.А. Тепло- и массообменные процессы при хранении пищевых продуктов. — М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982. 272 с.
4. Ждан В.З. Влагообмен в плодовоовощехранилищах. — М.: Агропромиздат, 1985. 197 с.
5. ОНТП 6-86. Общесоюзные нормы технологического проектирования зданий и сооружений для хранения и переработки картофеля и плодовоовощной продукции. — М.: Минплодоовощхоз СССР, 1986. 40 с.
6. Бодров В.И. Хранение картофеля и овощей: Инженерные методы создания и поддержания технологического микроклимата. — Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1985. 220 с.
7. Егизаров А.Г., Кокорин О.Я., Пригунов Ю.М. Отопление и вентиляция сельскохозяйственных зданий. — Киев: Будівельник, 1976. 223 с.

Наследие Обамы: процесс «озеленения» энергетики США

«Процесс становления “чистой” энергетики уже необратим», — это одни из «прощальных» слов Барака Обамы как уже бывшего Президента США. Но как на это смотрит новый американский президент — Дональд Трамп?



•• Рик Перри (James Richard «Rick» Perry)

Бывший губернатор Техаса возглавит министерство, которое он во время своей неудачной президентской кампании 2012 года предложил расформировать. Во время своей второй (и также неудачной) попытки включиться в президентскую гонку в 2015 году Перри называл Трампа «ярмарочным шутком» и «раковой опухолью консерватизма». Будучи губернатором, Перри призывал облегчить регулирование нефтяной индустрии и называл исследования в области климатических изменений «ненадёжными».

В последние дни своего президентского срока, в журнале Science, Барак Обама выразил мнение, что «процесс становления “чистой” энергетики уже необратим», — другими словами, переход к экономике при низких выбросах углерода защищён от влияния Трампа. Новоизбранный президент скептически относится к чистой энергетике и к изменениям климата и назначил в правительство людей с похожими взглядами. Неспроста сразу после инаугурации с официального сайта президента США исчез раздел, посвящённый климату. Однако Барак Обама назвал четыре причины, по которым, на его взгляд, отрасль ВИЭ продолжит развиваться вне зависимости от того, кто сидит в Овальном кабинете. Причины, названные президентом Обамой, следующие: устранение связи между экономическим ростом и вредными выбросами, стремление частного сектора к снижению вредных выбросов, направленность рынка на более экологически безопасную выработку электроэнергии, а также глобальные устремления к решению вопроса изменения климата.

«Несмотря на неопределённость политического курса, с которой мы столкнулись, я по-прежнему убеждён, что нет страны, которая была бы лучше подготовлена к борьбе с глобальными изменениями климата, чем США, и Соединённые Штаты как никто другой имеют все шансы получить экономическую выгоду в будущем, где выбросы углерода в атмосферу будут снижены. Продолжая реализовать курс, намеченный Парижским соглашением, США принесут огромную пользу



•• Скотт Пруитт (Edward Scott Pruitt)

Бывший генеральный прокурор Оклахомы Скотт Пруитт является известным скептиком в вопросе глобального потепления на нашей планете. Его назначение произошло как раз в тот момент, когда он возглавил усилия 28 штатов по приостановке инициативы Барака Обамы «Чистая энергия» (Clean Energy Plan) по сокращению эмиссии от работающих на угле станций — тот самый план, который Федеральное агентство по охране окружающей среды Пруитта теперь должно внедрять.

По данным Федеральной комиссии по регулированию энергетики, ВИЭ составляют более половины (50,5%) всех новых электрических мощностей США, введённых в строй за 2016 год. Ветряные установки, солнечные панели, гидростанции, установки на биотопливе предлагают энергетическому рынку 9,655 МВт новых мощностей

собственному народу, а также всему международному сообществу, — написал Обама. — Приоритетами разумной политики США среди прочих в ближайшие десятилетия станут хранение углерода и снижение выбросов углекислого газа и других вредных веществ на территории США».

Трамп получил в наследство бурно развивающийся сектор ВИЭ частных домов. По последним данным Федеральной комиссии по регулированию энергетики (FERC), возобновляемые источники энергии составляют более половины (50,5%) всех новых электрических мощностей США, введённых в строй за первые 11 месяцев 2016 года. Ветряные установки, солнечные панели, гидростанции, а также установки на биотопливе отодвигают на второй план природный газ, атомную энергию, уголь и нефть вместе взятые, предлагая энергетическому рынку 9,655 МВт новых мощностей.

Дональду Трампу также предстоит встать у штурвала в глобальной регате по ВИЭ, причём соревнование будет очень жёстким, так как Китай вкладывает огромные средства в возобновляемые источники энергии, которые уже начинают окупаться. По данным аналитиков FERC, Китай увеличил размер инвестиций в чистую энергетику на 60%. Сегодняшний объём китайских инвестиций составляет \$32 млрд, а к 2020 году эта цифра превысит \$360 млрд. Если Трамп не уделит должного внимания инвестициям в сектор ВИЭ, то в гонке за право обладать энергетикой будущего Китай и другие страны оставят США далеко позади. По сути, Трамп стоит перед непростым выбором: игнорировать ВИЭ и пойти на поводу у нефтяного лобби или смотреть в будущее и сделать США ведущей энергетической державой будущего.

Как утверждают злые языки, познания в области возобновляемых источников энергии для Трампа заканчиваются попыткой снести раздражавшую его из окна апартаментов на Манхэттене солнечную панель, поэтому «штурманами» нового президента США будут министр энергетики Рик Перри (United States Department of Energy, DOE) и Скотт Пруитт, глава Федерального агентства по охране окружающей среды (United States Environmental Protection Agency, EPA). ●

Солнечная радиация: справочники и расчёты

Расчётные значения солнечной радиации (СР) принимаются по справочникам, компьютерным базам данных (БД), а также расчётным путем. Представлены результаты анализа российских справочных БД. Приведена методика расчётного определения значений СР.

Справочники и базы данных солнечной радиации

В России расчётные значения суммарной, прямой и рассеянной солнечной радиации принимаются по справочникам [1, 2]. Нормы проектирования гелиоустановок [3] предписывают принимать расчётные значения солнечной радиации по климатическому справочнику 1966 года издания [1]. Известна также редакция данного справочника 1990 года издания [2]. Справочники содержат информацию по часовым, месячным и годовым значениям прямой, рассеянной и суммарной солнечной радиации, продолжительности солнечного сияния для всех регионов России со сроками наблюдения от пяти до 30 лет. Недостатками этих справочников являются трудность пользования (ограниченный тираж, табличная форма представления), необходимость дополнения информацией с 1990 года, малое число пунктов наблюдения для отдельных регионов страны, отсутствие ряда характеристик для проектирования гелиоустановок.

Компьютерные базы данных, разработанные европейскими и американскими специалистами, имеют более удобную для пользователя форму предоставления информации. Они различаются: по источникам получения информации (наземные и спутниковые наблюдения); по срокам обработки данных (от одного до 30 лет); представлением характеристик солнечной радиации (получасовые, часовые, месячные, годовые значения); возможностями пространственной интерполяции. Одна из первых баз данных была приведена в Европейском атласе солнечной радиации (ESRA) со значениями среднемесячной суммарной и рассеянной радиации с 1966 года для 340 пунктов наблюдения в Европе и Северной Африке.

Новое издание Европейского атласа 2000 года, помимо книжной формы, представлено также компакт-диском, в котором увеличен интервал измерений до 1990 года, количество пунктов наблюдения — до 586, дополнительно приведены значения температур и давлений атмосферного воздуха.

Современной базой данных в Европе и Северной Африке является S@tel-Liht, которая основана на спутниковых измерениях за 1996–2000 годы. В ней приводятся получасовые значения суммарной и рассеянной солнечной радиации, имеется возможность пространственной интерполяции данных с 250 тыс. пунктов наблюдения. Достоинством этой базы, например, является возможность получения необходимой информации по электронной почте.

S@tel-Liht, современная база данных в Европе и Северной Африке, является наиболее полной по производимым измерениям и позволяет выполнять пространственную интерполяцию представленных данных, хотя в работе [4] отмечаются расхождения с данными наземных станций

Однако в статье [4] отмечаются значительные отклонения для некоторых пунктов от данных наземных станций. Среди всемирных баз данных солнечной радиации классической является продукт Meteororm 4.0 (также на компакт-диске) швейцарской организации Meteororm, который основан на данных более 2400 пунктов наблюдения, что является малопредставительным для столь масштабной программы. В тоже время она является наиболее полной по производимым измерениям (суммарная, прямая и рассеянная солнечная радиация, температура, давление, скорость ветра, влажность атмосферного воздуха) и позволяет выполнять пространственную интерполяцию представленных данных.

Современная всемирная база данных NASA SSE (NASA Surface meteorology and Solar Energy) охватывает всю территорию России. Функционирует с 1983 года и производит математическое моделирование с учётом особенностей климатических зон и ландшафтных данных земного шара, альбедо поверхности, состояния облачности и других факторов земных ячеек $1 \times 1^\circ$.

Недостатками всех указанных компьютерных баз являются: отсутствие исчерпывающих комментариев по их использованию, малое число российских пунктов наблюдений и недостоверность значений интенсивности солнечной радиации с малыми сроками наблюдений.

При работе с вышеуказанными справочниками и банками данных необходимо учитывать условия их применимости, интегральную повторяемость или обеспеченность. В базах данных (табл. 1) имеются периоды наблюдений от четырёх до 30 лет. В справочнике по климату [1] для городов России приведены месячные данные суммарной солнечной радиации как за пять-семь лет, так и за 30 лет. Среди специалистов по климатологии нет единого мнения о сроке наблюдений с достаточной степенью обеспеченности. Так, З.И. Пивоварова [5] считает, что увеличение этого срока приводит к повышению степени достоверности.

Авторы: В.А. БУТУЗОВ, д.т.н.;
В.В. БУТУЗОВ, к.т.н.; Е.В. БРЯНЦЕВА, к.т.н.;
компания ООО «Энерготехнологии-Сервис»
(г. Краснодар)

Характеристики основных компьютерных баз данных по солнечной радиации

табл. 1

Характеристики	ESRA 1996	ESRA 2000	Meteonorm 4.0	Climate 1	S@tel-Light	WRDC	NASA SSE
Форма представления	Книга с 3,5" дискетой	Компакт-диск + две книги	Компакт-диск и справочник	Компакт-диск	Интернет	Интернет	Интернет
Стоимость	65,96 евро	380 евро	368 евро	150 евро	Бесплатно	Бесплатно	Бесплатно
Интернет-адрес	–	ensmp.fr	meteotest.chl	climateone.de	satellight.com	wrdcmgo.nrel	
Масштабы применения	Европа и Северная Африка	Европа и Северная Африка	Всемирная	Всемирная	Европа и Северная Африка	Всемирная	Всемирная
Значения измерений	I_s, I_p	I_s, I_p, t_a, p	I_s, I_p, t_a, p, WB	I_s, t_a, V, WB	I_s, I_p	I_s, I_p	I_s, I_p, D, t_a, p, WB
а). период измерений, годы	1996–1975	1981–1990	различные	различные	1996–2000	1964–1993	1983–1996
б). детализация значений	m	m, h	m, h	m	$h h$	m	m, h
Число пунктов наблюдений	340	586	> 2400	> 1200	250 000	1195	–
Пространственная интерполяция	нет	нет	да	нет	да	нет	да

Примечания: I_s — суммарная интенсивность солнечной радиации; I_p — интенсивность рассеянной солнечной радиации; D — интенсивность рассеянной солнечной радиации; t_a — температура воздуха; p — атмосферное давление воздуха; V — скорость ветра, WB — относительная влажность воздуха; m — среднемесячные значения; h — среднечасовые значения; $h h$ — получасовые значения.

В то же время М.В. Заварина в монографии [6] указывает, что увеличение периода наблюдений не всегда приводит к уточнению полученных данных. Для многих населённых пунктов данные солнечной радиации в справочниках отсутствуют и необходимо интерполировать их значения. Измерение значений солнечной радиации и обработка их производится по специальным методикам, например, [7].

Европейские и мировые характеристики компьютерных баз солнечной радиации представлены в табл. 1 по данным [4] и сайту NASA SSE [8].

Расчётное определение значений интенсивности солнечной радиации

Расчётный способ определения значений солнечной радиации основан на векторном подходе. На рис. 1 приведена упрощённая схема для определения интенсивности прямой и рассеянной радиации на горизонтальную поверхность.

Суммарная интенсивность солнечной радиации определяется по формуле:

$$I_s = I_n \cos(\alpha) + I_p, \tag{1}$$

где I_s — суммарная интенсивность солнечной радиации; I_n — интенсивность

прямой солнечной радиации; α — угол между направлением на Солнце и горизонтальной поверхностью; I_p — интенсивность рассеянной солнечной радиации. На рис. 1 приведены следующие обозначения: z — зенитный угол между направлением в зенит и направлением на Солнце; α — высота Солнца над горизонтом, угол между направлением на Солнце и горизонтальной поверхностью; α_s — азимут Солнца, угол между горизонтальной проекцией солнечного луча и линией на юг (в северном полушарии).

При наличии данных измерений только суммарной солнечной радиации и продолжительности солнечного сияния для определения значений прямой и рассеянной составляющих используют формулу Ангстрема:

$$Q = Q_0 \left(a + b \frac{ss}{ss_0} \right), \tag{2}$$

в виде регрессии:

$$\frac{Q}{Q_0} = a + b \frac{ss}{ss_0}, \tag{3}$$

где Q и Q_0 — суммарная интенсивность и интенсивность при безоблачном небе

(прямая радиация) месячной солнечной радиации; a — коэффициент, характеризующий долю солнечной радиации, прошедшей через сплошную облачность, а b — то же, задержанной сплошной облачностью, то есть:

$$a + b = 1, \tag{4}$$

причём ss — фактическая месячная продолжительность солнечного сияния для данной местности; ss_0 — астрономическая месячная продолжительность солнечного сияния для данной местности.

В соответствии с нормами проектирования ВСН 52–86 «Установки солнечного горячего водоснабжения» [3] интенсивность суммарной солнечной радиации для любого пространственного положения плоскости измерения определяется по формуле:

$$I_s = I_n P_s + I_p P_d, \tag{5}$$

где I_s — интенсивность суммарной солнечной радиации в плоскости измерения; I_n — интенсивность прямой солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность; I_p — интенсивность рассеянной солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность; P_s и P_d — коэффициенты положения плоскости измерения для прямой и рассеянной радиации, соответственно.

Коэффициент положения плоскости измерения для рассеянной радиации определяется по формуле:

$$P_d = \cos^2(0,5b'), \tag{6}$$

где b' — угол наклона плоскости измерения к горизонту. Коэффициент P_s определяется по табл. 1 (Приложение 3).

Для проектирования гелиоустановок применяется несколько методов представления значений суммарной солнечной радиации [9]:

1. Средние сутки на основе усреднённых значений солнечной радиации за каждый час. При этом в течение средних суток значения изменяются от часа к часу, а в течение месяца все сутки равны.

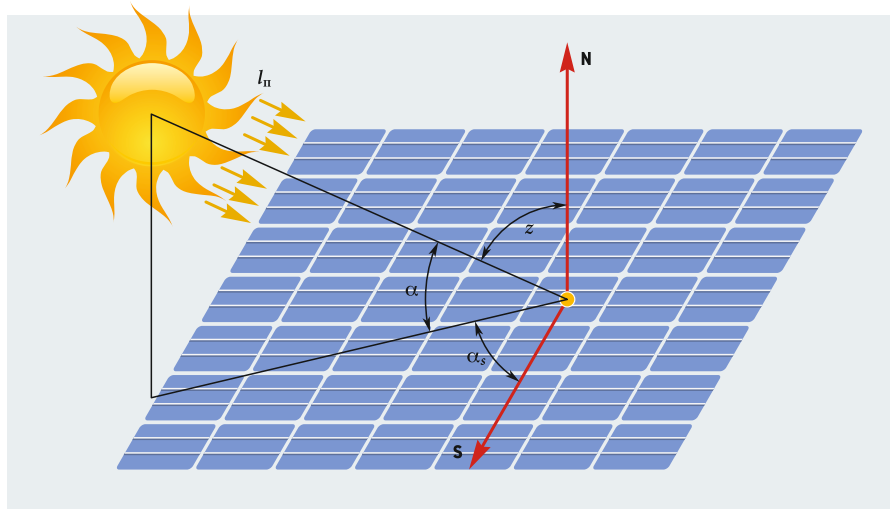


Рис. 1. Схема для определения интенсивности прямой и рассеянной радиации на горизонтальную поверхность

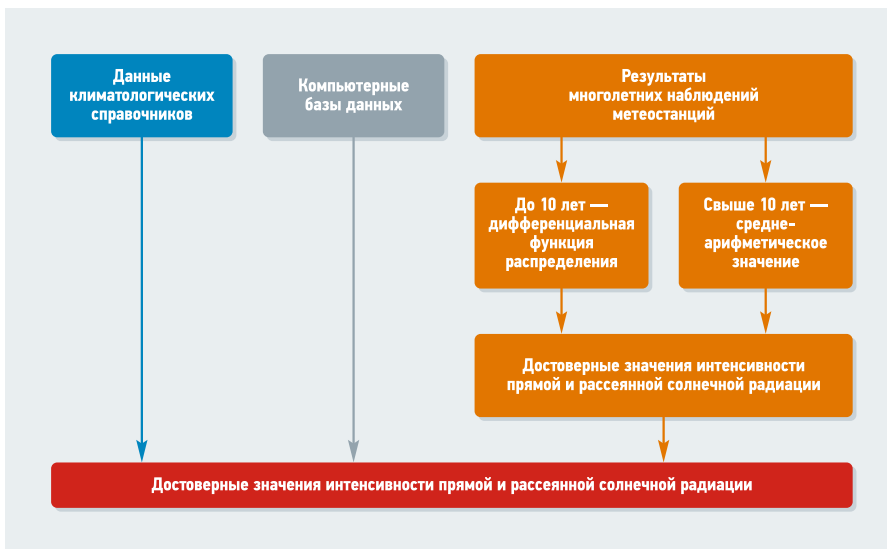


Рис. 2. Схема определения достоверных значений и интенсивности прямой, рассеянной и суммарной солнечной радиации

2. Среднемесячные значения солнечной радиации. При этом все суточные и часовые значения радиации принимаются одинаковыми.

3. Среднесуточные значения, когда для каждого суток месяца вычисляется среднее значение, которое используется для всех часов данных суток.

4. «Типичный год», составленный из данных солнечной радиации каждого часа всех дней месяца.

Способ представления данных солнечной радиации «средние сутки» применяется при расчётах режимов работы гелиоустановок в течение суток. Среднемесячные значения солнечной радиации приводятся в справочниках [1, 2] и на их основе производятся расчёты при проектировании гелиоустановок согласно нормам [3]. Типичный год включает в себя также ежечасную информацию о температуре воздуха, его влажности, скорости, направлении ветра и применяется, как правило, при исследовании режимов работы сложных гелиоустановок.

М.Д. Рабиновичем [9] установлено, что наиболее полную информацию обеспечивает «типичный год», а остальные способы на 10–15% менее точны. Авторами работ [10, 11] доказано, что для достижения заданной точности (до 10%) при определении технических и экономических показателей работы гелиоустановок целесообразно использовать усреднённую за определённый период интенсивность солнечной радиации. Отмечается, что эффективность гелиоустановок не зависит от распределения радиации в течение дня, важна её общая сумма.

В Атласе ресурсов солнечной энергии на территории Российской Федерации [12] представлены результаты исследований с сопоставлением спутниковых баз данных и материалов наземных станций наблюдения.

В работах [13, 14] установлено, что каждый из указанных методов имеет достоинства и недостатки. Так, данные по климатологическим справочникам [1, 2] не обновлялись последние 20 лет. Они имеют малую плотность наблюдений. Для южного региона страны — Краснодарского края (площадь 76 тыс. км²) — в справочниках значения суммарной солнечной радиации приведены только для Краснодара и Сочи. Для северного региона — Якутии (площадь более чем в 40 раз большей, 3083,523 км²) — значения солнечной радиации имеются также только для двух населённых пунктов (Якутск и Оленек).

Отметим, что для получения расчётных значений при продолжительности наблюдений более десяти лет достаточно использовать среднее арифметические значения, а при менее продолжительном периоде (до десяти лет) следует применять дифференциальную функцию распределения

Анализ методов обработки многолетних рядов наблюдений солнечной радиации показал, что для получения достоверных значений необходима обработка не менее чем десятилетних измерений. При этом для получения расчётных значений при продолжительности наблюдений более десяти лет достаточно использовать среднее арифметические значения, а при менее продолжительном периоде (до десяти лет) следует применять дифференциальную функцию распределения. С учётом изложенного метод обработки многолетних наблюдений следует применять для уточнения данных климатологических справочников [1, 2].

Для всех регионов России определение значений прямой, рассеянной и суммарной радиации возможно с использованием компьютерной программы спутниковых измерений NASA SSE.

На рис. 2 представлен алгоритм определения достоверных значений суммарной солнечной радиации. При этом каждый из трёх методов имеет свои ограничения применения и они дополняют друг друга. На основании этого алгоритма автором исследованы и определены достоверные значения суммарной солнечной радиации на примере двух наиболее характерных регионов России (Краснодарский край и Якутия), имеющие близкие значения годовой суммарной солнечной радиации. При этом Краснодарский край является южным регионом страны с 40 станциями наземного наблюдения, а в Якутии только 13 метеостанций. Для Краснодарского края в дополнении к справочным данным [1, 2] выполнена обработка многолетних (десять лет и более) рядом наблюдения солнечной радиации. В этих условиях актуален вопрос о предпочтительности применения только результатов по компьютерной программе NASA SSE. ●

1. Справочник по климату СССР. Ч. 1. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. — Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1966.
2. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Ч. 1. Вып. 13. Солнечная радиация и солнечное сияние. — Л.: Гидрометеоздат, 1990.
3. Нормы проектирования. Раздел «Установки солнечного горячего водоснабжения»: ВСН 52-86 / Госгражданстрой СССР. — М., 1987.
4. Quaschnink Volker. Datenbanken für Solarstrahlung // Sonne, Wind und Wärme. 2001. №8.
5. Пивоварова З.И. Характеристика радиационного режима на территории СССР применительно к запросам строительства. — Л.: Гидрометеоздат, 1973.
6. Заварина М.В. Строительная климатология. — Л.: Гидрометеоздат, 1976.
7. Дроздов О.С. Основы климатологической обработки метеорологических наблюдений. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1956.
8. The NASA Surface Meteorology and Solar Energy Data Set. 2007. Web: eosweb.larc.nasa.gov.
9. Рабинович М.Д. Сравнение различных методов предоставления климатической информации при расчёте производительности гелиосистем // Гелиотехника, 1986. №3.
10. Валов М.И., Казанджан Б.И. Системы солнечного теплоснабжения. — М.: Изд-во МЭИ, 1991.
11. Петухов Б.В. Методы расчёта солнечных водонагревателей / Использование солнечной энергии: Сб. трудов АН СССР, 1957. №1.
12. Попель О.С., Фрид С.Е., Коломиец Ю.Г., Киселева С.В., Терехова Е.Н. Атлас ресурсов солнечной энергии на территории Российской Федерации. — М.: ОИВТ РАН, 2010.
13. Бутузов В.В. Расчётные значения интенсивности солнечной радиации для проектирования гелиоустановок // Альтернативная энергетика и экология, 2009. №11.
14. Бутузов В.А., Бутузов В.В. Использование солнечной энергии для производства тепловой энергии. Справ.-метод. изд. — М.: Интэхэнерго-Издат / Теплоэнергетик, 2015.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



Китай инвестирует 361 миллиард долларов в ВИЭ до 2020 года

Государственное управление энергетики Китая (NEA) провозгласило амбициозный план по вложению \$361 млрд в проекты по развитию ВИЭ в срок до 2020 года.

Несмотря на то, что Китай — один из самых активных загрязнителей воздуха на планете, китайцы стараются исправить ситуацию. Государственное управление энергетики Китая (NEA) провозгласило амбициозный план по вложению \$361 млрд в проекты по развитию ВИЭ в срок до 2020 года. Это указывает на развивающуюся тенденцию к отказу от угля, который в течение последних десятилетий служил основным источником как энергии, так и загрязнения атмосферы. В NEA заявили, что для осуществления плана требуются вложения в секторы ветряной, гидро-, солнечной и атомной энергетики, чтобы эти отрасли смогли обеспечить половину потребности Китая в электроэнергии к 2020 году.

Китайские проекты по развитию ВИЭ — это не только вклад в будущее всей планеты, но и в экономику Поднебесной. По оценкам NEA, инвестиции помогут создать более 13 млн рабочих мест, что с избытком компенсирует сокращения рабочих мест в устаревшем секторе угольной энергетики. Ранее в Китае планировали утроить суммарные «солнечные» мощности к 2020 году, но теперь, судя по всему, китайцы намереваются увеличить эти мощности в пять раз!

Инвестиции, обозначенные в плане NEA, станут дополнением к \$145 млрд, ко-

торые в прошлом месяце обязалась выплатить Национальная комиссия по развитию и реформам (NDRC) — государственный орган планирования китайской экономики.

Согласно оценкам экспертов, этой суммы достаточно для постройки 1000 крупных солнечных фотовольтаических станций, но NDRC планирует диверсифицировать (разнообразить) рынок ВИЭ,

Ранее в Китайской Народной Республике планировали утроить суммарные «солнечные» мощности к 2020 году, но теперь, судя по всему, китайцы намереваются увеличить эти мощности в пять раз!

вкладывая не только в ФВ-технологии, но и в другие технологии выработки энергии, такие как ветротурбины (\$101 млрд) и гидроэлектростанции (\$73 млрд), остальные средства пойдут на геотермальные станции и турбины, приводимые в движение морскими приливами. Эти совместные усилия призваны закрепить за Китаем звание лидера в производстве солнечных энергоустановок, которого он удостоился в прошлом году. ●



HEATING, HOT WATER AND GAS SUPPLY

Heat balance room multi-storey house with a door-heating system. Pages 78–80.

M. V. Bodrov, Doctor of Engineering Sciences, Professor; **V. Y. Kuzin**, assistant; **D. Y. Kuzin**, engineer; **M. S. Morozov**, PhD student, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNSUACE)

1. Svod Pravil (SP) [Set of Rules] 54.13330.2011. Zdanija zhilye mnogokvartirnye. Aktual. red. SNiP [Multifamily residential building. An actualize release of Building Norms & Regulations (National Codes and Standards of Russia)] 31-01–2003. Moscow. Minregion Rossii [Russian Ministry of Regional Development]. 2011. 40 p.
2. Svod Pravil (SP) [Set of Rules] 41-108–2004. Pokvartirnoe teplosnabzhenie zhilyh zdaniy s teplogeneratorami na gazovom toplive [Door-to-door heat supply of residential buildings with gas heat generators]. Moscow. FGUP TSPP [FSUE “Product design center in construction”]. 2005. 8 p.
3. GOST [State industry standard of Russia] 30494–2011. Zdanija zhilye i obshchestvennye. Parametry mikroklimata v pomeshheniyah [Residential and public buildings. Parameters of indoor climate]. Moscow. FGUP “Standartinform” [FSUE “Standartinform”]. 2013. 15 p.
4. Izmeritel'no-registriruyushhij kompleks “Teplograf”: Rukovodstvo po jekspluatatsii. Paspport [The measuring and recording system “Thermograph”. Manual. Passport]. Cheljabinsk. NPP Interpribor [Research and Production Enterprise “Interpribor”]. 2006. 46 p.
5. Svod Pravil (SP) [Set of Rules] 50.13330.2012. Teplovaja zashhita zdaniy. Aktual. red. SNiP [Thermal protection of buildings. An actualize release of Building Norms & Regulations (National Codes and Standards of Russia)] 23-02–2003. Moscow. FAU FCS [SAI “State Center for regulation, standardization and conformity assessment in the technical building”]. 2012. 95 p.
6. Svod Pravil (SP) [Set of Rules] 23-101–2004. Proektirovanie teplovoj zashhity zdaniy [Design of thermal protection of buildings]. Moscow. OAO CNII Promzdaniy [“Central Research and Design-Experimental Institute of industrial buildings and constructions”, JSC]. 2004. 139 p.
7. SanPiN [Sanitary Norms and Regulations of Russia] 2.1.2.2645–10. Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovaniya k usloviyam prozhivaniya v zhilyh zdaniyah i pomeshheniyah [Sanitary-epidemiological requirements to living conditions in residential buildings and premises]. Rossijskaja gazeta [Russian newspaper]. 2010. No. 159.

Method of thermal calculation external walling in a building with heating system based infrared emitters. Pages 92–95.

V. I. Bodrov, Doctor of Engineering Sciences, Professor; **A. A. Smykov**, bachelor, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNSUACE)

1. Kurilenko N.I., Maksimov V.I., Mamontov G.Ja., Nagornova T.A. Teplovoj rezhim proizvodstvennyh pomeshhenij s sistemami otopeniya na baze gazovyh infrakrasnyh izluchatelej [Heat treatment of production departments with heating systems based on gas infrared heaters]. Tomsk. TPU. 2013. 101 p.
2. Bodrov V.I., Mahov L.M., Troickaja E.V. Otoplenie, ventiljacija i kondicionirovanie vozduha proizvodstvennyh zdaniy sel'hoznaznachenija [Heating, ventilation and air conditioning of agricultural production departments]. Moscow. Izdatel'stvo ASV [“ASV” Publishers]. 2014. 240 p.
3. Buhmistrov V.V., Krupennikov S.A., Solnyshkova Ju.S. Algoritm raschjota sistem luchistogo otopeniya pomeshhenij [The algorithm for calculating the radiant space heating systems]. Papers of ISPU. 2010. No. 4. Pp. 23–25.
4. Bodrov V.I., Smykov A.A. Teplofizicheskie karakteristiki teploвого kontura zdaniy s gazovymi infrakrasnymi izluchateljami [Thermal characteristics of buildings thermal circuit with gas infrared heaters]. Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (S.O.K.) [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation, Energy Efficiency and Energy Saving]. 2014. No. 7. Pp. 52–54.
5. Bogoslovskij V.N. Stroitel'naja teplofizika (teplofizicheskie osnovy otopeniya, ventiljacji i kondicionirovaniya vozduha): Ucheb. dlja vuzov. Izd. 2-e, pererab. i dop. [Construction thermal physics (fundamental thermal physics of heating, ventilation and air conditioning systems): Textbook for universities. 2nd edition, rev. and exp.]. Moscow. Izdatel'stvo Vysshaja shkola [“High School” Publishers]. 1982. 415 p.
6. Davljatchin R.R., Kurilenko N.I. Luchisto-konvektivnyj teploobmen gazovyh infrakrasnyh izluchatelej s mnogoslojnoj konstrukciej krovlj [Radiant-convective heat transfer gas infrared emitters with a multilayer structure of the roof]. Privolzhskij nauchnyj zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal]. 2009. No. 2. Pp. 74–78.
7. Mihajlova L.Ju. Razrabotka metodiki raschjota radiacionnogo otopeniya zdaniy proizvodstvennogo naznachenija [Development of the method of calculation of the radiation heating of industrial buildings]: Avtoref. diss. na soisk. uch. step. k.t.n. [Abstract of dissertation for the degree of PhD]. Tjumen'. 2006. 16 p.
8. Miheev M.A., Miheeva I.M. Osnovy teploperedachi [Fundamental thermal transfer]. Moscow. Izdatel'stvo Mashinostroenie [“Mechanical engineering” Publishers]. 1980. 320 p.
9. GOST R ISO [State industry standard of Russia. ISO] 18434-1–2013. Kontrol' sostojanija i diagnostika mashin: termografija. Chast' 1. Obshhie metody. [Condition monitoring and diagnostics of machines. Thermography. Part 1. General methods].

AIR CONDITIONING AND VENTILATION

Design of ventilation and heating systems. Supply air distribution. Pages 96–101.

R. N. Shumilov, PhD, Professor; **Yu. I. Tolstova**, PhD, Associate Professor; **A. N. Bojarshinova**, Senior Lecturer, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin” (Ekaterinburg city)

1. Shumilov R.N., Tolstova Ju.I., Bojarshinova A.N. Proektirovanie sistem ventiljacji i otopenija: Ucheb. pos. Izd. 2-e, pererab. i dop. [Design of ventilation and heating systems. Training manual. 2nd edition, rev. and exp.]. Saint-Petersburg. Izdatel'stvo Lan' [“Doe” Publishers]. 2014. 336 p.
2. Gritmitin M.I. Raspreделение vozduha v pomeshhenijah [Air distribution in the premises]. Moscow. Izdatel'stvo Strojizdat [“Strojizdat” Publishers]. 1982. 164 p.
3. Gritmitin M.I., Pozin G.M., Timofeeva O.N. et al. Ventiljacija i otoplenie cehov mashinostroitel'nyh predpriyatij [Ventilation and heating of plants of mechanical engineering facilities]. Moscow. Izdatel'stvo Mashinostroenie [“Mechanical engineering” Publishers]. 1993. 288 p.
4. Svod Pravil (SP) [Set of Rules] 60.13330.2012. Otoplenie, ventiljacija i kondicionirovanie vozduha [Heating, Ventilation and Air Conditioning]. Aktualizirovannaja redakcija SNiP [An actualize release of Building Norms & Regulations (National Codes and Standards of Russia)] 41-01–2003. Vvedjon s 01.01.2013 [Entered at January 01 of 2013]. Moscow. Minregion Rossii [Russian Ministry of Regional Development]. 2013. 76 p.
5. Vozduhoraspredeliteli “Arktos”: ukazaniya po raschjotu i prakticheskomu primeneniju [“Arktos” air diffusers: guidance on the calculation and practical application]. Izd. 4-e [4th edition]. Saint-Petersburg. 2006. 155 p.

ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY SAVING

The methodology of calculation of thermo-stability premises of industrial agricultural buildings and structures. Pages 102–104.

M. V. Bodrov, Doctor of Engineering Sciences, Professor; **A. O. Zimin**, bachelor, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNSUACE)

1. Bogoslovskij V.N. Stroitel'naja teplofizika (teplofizicheskie osnovy otopeniya, ventiljacji i kondicionirovaniya vozduha): Ucheb. dlja vuzov. Izd. 2-e, pererab. i dop. [Construction thermal physics (fundamental thermal physics of heating, ventilation and air conditioning systems): Textbook for universities. 2nd edition, rev. and exp.]. Moscow. Izdatel'stvo Vysshaja shkola [“High School” Publishers]. 1982. 415 p.
2. Kuvshinov Ju.A. Razvitie teorii teploustojchivosti [The development of the theory of thermal stability]. Sb. trudov II S#ezda AVOK. T. 1 [Proc. of II AVOK Congress. Vol. 1]. 1992. Pp. 35–43.
3. Volkov M.A. Teplo- i massoobmennye processy pri hranenii pishhevych produktov [Heat and mass-transfer processes in food storage]. Moscow. Legkaja i pishhevaja promyshlennost' [Consumer goods and food processing industry of the USSR]. 1982. 272 p.
4. Zhadan V.Z. Vлагообмен v plodoovoshhehranilishhah [Moisture exchange in the storage of fruit and vegetables]. Moscow. Izdatel'stvo Agropromizdat [“Agricultural Industry” Publishers]. 1985. 197 p.
5. ONTP 6-86. Obshhesojuznye normy tehnologicheskogo proektirovaniya zdaniy i sooruzhenij dlja hranenija i pererabotki kartofelja i plodoovoshhnoj produkcii. Moscow. Mimplodoovoshhhoz SSSR [The Department of the fruit and vegetable sector of the USSR]. 1986. 40 p.
6. Bodrov V.I. Hranenie kartofelja i ovoshhej: Inzhenernye metody sozdaniya i podderzhanija tehnologicheskogo mikroklimata [Storage of potatoes and vegetables: Engineering methods of creation and the sub-holding process microclimate]. Gor'kij [Nizhny Novgorod]. Volgo-Vjatskoe kn. izd-vo [Volga-Vyatka Book Publishing House]. 1985. 220 p.
7. Egiazarov A.G., Kokorin O.Ja., Prygunov Ju.M. Otoplenie i ventiljacija sel'skohozjajstvennyh zdaniy [Heating and ventilation of agricultural buildings]. Kiev. Izdatel'stvo Budivel'nik [“Thunderbird” Publishers]. 1976. 223 p.





10-12 ИЮНЯ 2017

III ВСЕРОССИЙСКИЙ ФОРУМ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ
РОССИЯ

www.rusenergoforum.ru



МОСКВА – МЫШКИН – МОСКВА

Уважаемые друзья, коллеги!
ПРИГЛАШАЕМ ВАС
К УЧАСТИЮ В III ВСЕРОССИЙСКОМ ФОРУМЕ
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ РОССИЯ»!

www.rusenergoforum.ru

Организатор:

Национальное объединение организаций
в области энергосбережения и повышения
энергетической эффективности (НОЭ)

При участии: НОСТРОЙ, НОПРИЗ

Генеральный информационный партнёр:

Журнал С.О.К. (Сантехника. Отопление.
Кондиционирование. Энергосбережение)

Стратегический партнёр:

Отраслевой журнал «Строительство»

Официальная поддержка:

Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации
Министерство энергетики Российской Федерации
Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

Ufi
Approved
Event

13-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МИР КЛИМАТА 2017

Системы кондиционирования и вентиляции, отопление, промышленный и коммерческий холод

ГЛАВНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ
СОБЫТИЕ ГОДА*



Бесконечный **МИР**
технологий **КЛИМАТА**

28 февраля – 3 марта
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

16+ www.climatexpo.ru

ОРГАНИЗАТОРЫ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ
ПАРТНЕРЫ:



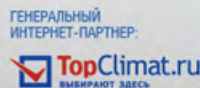
СТРАНА-ПАРТНЕР:



СПОНСОР РЕГИСТРАЦИИ ПОСЕТИТЕЛЕЙ:



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



РЕКЛАМА

*согласно данным ЮНИСЕФ-ЕВРОСТАТ на основании количества посетителей, прошедших регистрацию в странах-участницах выставки 2016 г. ЦВК

НАСТОЯЩИЙ ИТАЛЬЯНЕЦ !



Группа компаний BIASI - лидер по производству энергосберегающего отопительного оборудования в Европе.

Вся продукция концерна производится на заводах в Италии и **ТОЛЬКО** из комплектующих **европейского происхождения**.

Каждый из наших котлов проходит 100% контроль качества, о чем свидетельствует сертификат CSQ, ISO.

Более 70 ЛЕТ компания успешно занимается разработкой и внедрением самых передовых технологий в области производства отопительной техники.



BIASI
GENERAZIONE COMFORT

www.biasi.su | www.biasi.it

Rinnai

ЯПОНСКИЕ ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ



БАЛЖАЙ®
единственный дистрибьютор

8-800-700-49-89
www.rinnairussia.ru



ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ РЕГИОНАЛЬНЫХ ДИЛЕРОВ.

На правах рекламы.