



19

Елена Николаева:
результат работы –
реальная экономия



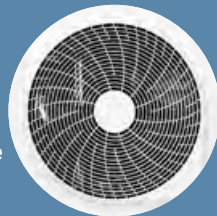
58

Теплоснабжение
с глубокой утили-
зацией тепла



64

Использование
попутного газа
при отоплении



80

Воздушные
теплонасосы
на Севере



№4 (184) АПРЕЛЬ 2017

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
ОТРАСЛЕВОЙ
ЖУРНАЛ

САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

НОВИНКА TOSHIBA

Мультизональные
VRF-системы
9 поколения



TOSHIBA
SMMS

SMMS
SUPER MODULAR MULTI SYSTEM



TOSHIBA
Leading Innovation >>>

www.toshibaaircon.ru

Реклама.

ДИЗАЙН-РАДИАТОР PURMO ПО ЦЕНЕ ОБЫЧНОГО!*

Удивлены? Рассмотрим на примере двух радиаторов: обычного с профильной поверхностью **Purmo** и модели **Purmo RAMO** со стильной декоративной панелью.



Оба отопительных прибора имеют идентичную тепловую мощность, способную обогреть стандартное помещение 14 м².

КЛАССИЧЕСКИЙ РАДИАТОР
PURMO CV 22 500-600 (1381 Вт)

5435 руб.**

ДИЗАЙН-РАДИАТОР
PURMO RAMO C 11 600-1000 (1483 Вт)

5485 руб.**

А теперь еще раз взгляните на картинку и ответьте себе: неужели возможно устоять перед такой доступной, легкой и современной элегантностью модели **Purmo RAMO**? Неужели Вам не хочется **БОЛЬШЕГО** за те же деньги? Ответ более чем очевиден!

РАДИАТОР PURMO ВЫСОТОЙ 600 ММ – ВЫБОР 2017 ГОДА!

* Дизайн-радиатор – модель Purmo RAMO, обычный радиатор – профильный панельный радиатор Purmo

** Приведены усредненные цены на представленные модели в точках продаж по РФ на 01.04.2017

Посетите наш сайт www.purmo.ru, скачайте приложение **PURMO "Smartbox"** на свой мобильный или загляните в один из десятков магазинов инженерии вашего города – какой бы путь вы ни выбрали, дорога неизменно приведет вас в мир уникальных и элегантных решений в сфере отопления от «Пурмо». В мир, наполненный теплом и уютom, где вам больше не придется думать о том, как скрыть радиатор или сделать его менее заметным!



PURMO "Smartbox"
для iOS



PURMO "Smartbox"
для Android



PURMO 
clever heating solutions

protherm 

Всегда на Вашей стороне



Новый конденсационный котёл Protherm серии Рысь

- На **12-14% экономичнее** в сравнении с неконденсационными котлами
- Компактный размер
- Конструкция теплообменника из алюминий-кремниевого сплава для надёжной работы с водой плохого качества
- Автодиагностика: настройка параметров, история ошибок, информационные коды
- Коммуникационная шина eBus для подключения к разным видам термостатов и беспроводных систем управления
- Одноконтурные и двухконтурные модели
- Мощность 18, 25 и 30 кВт



Protherm входит в состав Vaillant Group (Германия)

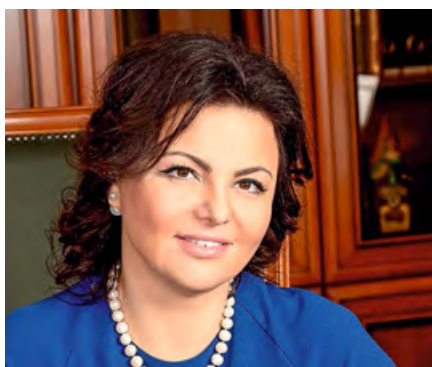
www.protherm.ru



[Видеоинтервью с президентом компании LG Electronics в России и странах СНГ](#)

В офисе компании LG Electronics состоялся разговор о маркетинге, сервисе, социальной ответственности компании, новинках, уникальных разработках и многом другом. Все эти серьёзные темы поднимались в ходе видеоинтервью, которое дал президент LG Electronics в России и странах СНГ г-н Иль Хван Ли главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудко.

16



[Елена Николаева: результат работы — реальная экономия](#)

Для снятия наиболее острых противоречий в сфере повышения энергоэффективности российской экономики создана Рабочая группа Экспертного совета при Правительстве Российской Федерации по вопросам повышения энергоэффективности. Предлагаем вниманию читателей интервью с её руководителем — Еленой Николаевой.

19



[О ходе реализации «дорожной карты» по повышению энергоэффективности](#)

Многие участники рынка интересуются ходом исполнения плана мероприятий («дорожной карты») по повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, утверждённого распоряжением Правительства РФ от 1 сентября 2016 года №1853-р. Предлагаем подробное сообщение о проделанной работе.

22



[Об экономичном методе водопользования в быту](#)

Приоритетом развития цивилизации должна являться разработка методов получения заменителей природных источников энергии, ресурсов и способов достижения максимальной их экономии. При этом в первую очередь следует обратить внимание на объёмы потребления такого необходимого для человека вещества, как обычная пресная питьевая вода.

48



[III Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия»](#)

Итоги предыдущих форумов показали важность формата мероприятия, позволяющего сконцентрировать внимание участников на основных задачах по повышению энергоэффективности, реализации планов. В статье — предварительная программа III Форума (10–12 июня 2017 года) и поступившие в адрес участников мероприятия приветствия.

24



[Теплоснабжение и утилизация попутного нефтяного газа](#)

В статье оценивается перспективность проектирования крышных котельных для теплоснабжения зданий различного назначения. Утилизация попутного газа сокращает объём потребления топлива в полтора раза, а главное — решает задачу эффективного энергоснабжения зданий в отсутствие других источников.

64

Новости	4
Интервью	
Иль Хван Ли, LG Electronics — слово о бизнесе и добрых делах	16
Государство	
Елена Николаева: результат работы — реальная экономия	19
О ходе реализации «дорожной карты» по повышению энергоэффективности	22
Событие	
III Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия»	24
Сантехника	
KSB SuPremE — наивысший класс энергоэффективности	28
К техническому обоснованию использования ТПСС для водопропускных трубопроводов автодорог	30
Насосы для инженерной системы северного небоскрёба — башни «Исеть»	38
Об «оживлении» сифонного эффекта в европейских компакт-унитазах	40
Об экономичном методе водопользования в быту	48
Отопление	
Выбор электрокотла для загородных домов и объектов недвижимости	50
Схема отопления коттеджа твердотопливным и электрическим котлом в качестве резервного	52
333 года истории De Dietrich: с 1684 года до наших дней	54
Тарифная война. Мнение специалиста	56
Способ и система теплоснабжения с глубокой утилизацией тепла. Новое решение	58
Теплоснабжение зданий от крышных котельных при утилизации попутного нефтяного газа	64
Кондиционирование	
Кондиционеры Toshiba — новинки 2017 года	70
Ещё раз о воздушном режиме. Изменяющие внешние условия	72
Особенности применения воздушных тепловых насосов для северных территорий	80
Плёнка, охлаждающая дом без кондиционера	86
Энергосбережение	
О чём говорят цифры?	87
Принципы преобразования энергии в кинетронной суперэнергетике	88
References	95

Одной строкой

- В марте 2017 года количество домохозяйств в Австралии, установивших солнечные панели, достигло самого высокого показателя почти за пять лет. Согласно данным консалтинговой фирмы SunWiz, общая мощность устройств на ФВ-элементах составила 91 МВт.
- Компания BAXI в текущем году празднует 15-летие выхода на российский рынок.
- 1 апреля 2017 года компания «Бош Термотехника» вступила в российскую Ассоциацию производителей радиаторов отопления (АПРО). Компания планирует принимать активное участие в работе ассоциации и делиться своей экспертизой с коллегами по индустрии.
- Midea завершила сделку по приобретению контрольного пакета акций израильской компании Servotronic Motion Control. Эта компания, созданная в 1987 году, разрабатывает роботов и устройства промышленной автоматизации.
- АО «Дорогобужкотломаш» успешно прошло очередной аудит системы менеджмента качества на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008.
- Ульяновская область намерена до 2024 года выйти на мощность ветрогенерации 650–700 МВт.
- По прогнозу исследовательской компании GTM Research, цена на солнечную энергию в 2017 году опустится ниже двух центов за киловатт-час.
- Минэнерго РФ ожидает, что электростанции на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) будут окупаемы в целом по стране с 2025 года.
- Издание Guardian сообщает, что в 2015 году суммарная мощность новых фотовольтаических станций составляла 50 ГВт, а в 2016 году — уже 76 ГВт.
- Президент США Дональд Трамп сократит средства из государственного бюджета, предусмотренные на развитие альтернативной энергетики в стране.
- Лауреатом премии «Глобальная энергия 2017» стал 72-летний швейцарский химик Михаэль Гретцель. Гретцель получил награду за выдающиеся заслуги в разработке экономичных и эффективных фотоэлементов, известных как «ячейки Гретцеля».
- 6 апреля 2017 года на совместной пресс-конференции с FIFA компания Hisense объявила о своем статусе официального спонсора Чемпионата мира по футболу 2018 года.

Vaillant Group

VR 900 – новое дистанционное управление для техники Vaillant



В мае 2017 года Vaillant Group выведет на российский рынок новый усовершенствованный коммуникационный модуль VR 900, позволяющий удалённо задавать и изменять настройки отопительной системы, созданной на базе оборудования Vaillant: котлов, тепловых насосов, вентиляционных установок. Основным условием возможности подключения модуля к системе является наличие в приборах шины eBUS. Приложение multiMATIC App может быть установлено на любом мобильном устройстве, использующем операционные системы iOS и Android. Используя приложение, владелец дома может удалённо контролировать температуру, изменять заданные значения и задействовать быстрые и вну-

тридневные программы работы, заложенные в регуляторе multiMATIC VRC 700/4. В устройстве VR 900, по сути, происходит преобразование данных, передаваемых по шине eBUS, в формат, приемлемый для передачи через Интернет. Далее данные о работе и настройках установки попадают на сервер Vaillant, где синхронизируются с мобильным устройством. Активация коммуникационного модуля VR 900 займёт не более полутора часов. Процесс включает в себя подключение VR 900 через присоединение eBUS- и LAN-кабелей, а также установку на смартфон или планшет приложения multiMATIC App с последующей регистрацией в системе. После того, как параметры работы отопительной установки начнут отображаться в приложении, его владелец получит возможность дистанционно контролировать оборудование Vaillant, установленное в его доме, из любой точки мира. Для корректной работы модуля необходимо, чтобы в доме было устойчивое интернет-соединение с месячным трафиком до 1 Гб. Средний размер обновлений составляет около 200–300 Мб раз в три месяца.

«Майбес РУС»

CE- и PED-сертификация баков Flamco российского производства

Расширительные мембранные баки для систем отопления и водоснабжения, производимые ООО «Майбес РУС» на производственном комплексе в Подмоскowie, успешно прошли сертификацию на соответствие требованиям европейских стандартов качества и получили официальное разрешение на маркировку знаком CE. Помимо маркировки CE, расширительные баки были сертифицированы на соответствие требованиям директивы 2014/68/EU Европейского парламента и Европейского

совета от 15 мая 2014 года о требованиях к оборудованию, работающему под давлением. Аудит технологической документации, производственных процессов, а также испытания готовой продукции были проведены специалистами одного из наиболее известных и авторитетных европейских сертификационных органов — компанией Lloyd's Register. По результатам инспекционного контроля было подтверждено, что расширительные мембранные баки торговой марки Flamco российского производства выпускаются в соответствии с европейскими нормативными стандартами, внутренней технологической документацией Flamco B.V., безопасны и надёжны в применении как в бытовых, так и промышленных инженерных системах. Наличие подобной разрешительной документации позволяет осуществлять поставки расширительных мембранных баков на европейский рынок. Первые партии баков предполагаются к ввозу на территорию Евросоюза уже в первой половине 2017 года.



Насос модели JHP от HEISSKRAFT

Данный насос является центробежным, одноступенчатым, самовсасывающим насосом с осевым всасывающим патрубком и радиальным напорным патрубком. Он предназначен для работы в системах водоснабжения, водоподготовки, повышения давления в доме, в саду, в производственных процессах на промышленных предприятиях. Технические характеристики JHP: подъём с глубины до 8 м; подача до 5 м³/ч; напор до 55 м; температура перекачиваемой жидкости от 0 до +55 °С; максимальное рабочее давление — 6 бар. Корпус насоса изготовлен из нержавеющей стали.

Компания HEISSKRAFT постоянно обеспечивает на складе наличие насосов серии JHP для удовлетворения потребностей заказчиков, а также принадлежности к насосам.



Завод HEISSKRAFT

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



Viega

Viega на ISH-2017

С появлением Megapress XL все преимущества новой технологии можно использовать при работе со стандартными толсто-стенными трубами больших диаметров: 2", 3" и 4" (ГОСТ 10704-91, DIN EN 10255, DIN EN 10220/10216-1, DIN EN 10220/10217-1). Теперь экономия времени монтажа по сравнению со сваркой достигает 80%.



Системные вентили Easytop устанавливают стандарты в технологиях монтажа. Последнее поколение этих вентилей впечатляет используемыми материалами, рассчитанными на долгую службу, и новейшим типом герметизации с защитой клапанного уплотнительного элемента от скручивающих нагрузок опорным кольцом.



Новыми моделями кнопок смыва Viega в очередной раз продемонстрировала, что задаёт тон в элитном дизайне ванных комнат. Дизайн новых кнопок смыва, как с механической активацией (Visign for More 105), так и с бесконтактной (Visign for More 105 sensitive и Visign for Style sensitive), — это эталон современного стиля, соответствующий новейшим тенденциям рынка.

«Баш Термотехника»

Новинки Bosch на выставке ISH-2017

Компания Bosch Thermotechnik GmbH приняла участие в выставке ISH-2017. В этом году на стендах брендов Bosch и Buderus была представлена широкая линейка продуктов, сочетающих передовые отопительные и информационные технологии.



На своих стендах компания Bosch Thermotechnik представила ряд цифровых решений, охватывающих все этапы использования отопительной техники. Например: онлайн-платформа heizungstausch.buderus.de помогает инженерам и их клиентам получать онлайн-поддержку по различным вопросам; приложение EasyDoc ассистирует инженерам в процессе установки, предоставляя подробные мультимедийные инструкции; приложение EasyDiagnostic значительно облегчает проведение сервисных операций; портативные устройства EasyService Key и SmartService Key помогают сервисному специалисту получить доступ к отопительному прибору через Wi-Fi и в оптимальном режиме провести пусконаладку, сервис или ремонт.

На стенде Bosch были представлены новые тепловые насосы в дизайне DNA, кон-



денсационные котлы, решения для систем вентиляции. Особое внимание было уделено инновационному мобильному приложению Bosch Control. Новое порталное решение Bosch HomeCom Pro поможет профессионалам удалённо следить за работой оборудования клиентов.

Новое поколение тепловых насосов «воздух-вода» Compress 7000i AWOR и 8000i AWOR предназначено для установки на улице и в здании. К их преимуществам относятся высокая эффективность, стильный дизайн, интуитивно понятный интерфейс, возможность управления через Интернет. В сегменте конденсационных котлов Bosch представила новые модели Condens 7000i и Condens 9000i с оптимизированной системой контроля горения. Также компания расширила диапазон мощности газовых котлов Condens 7000 F и жидкотопливных котлов Olio Condens 7000 F.

В сегменте оборудования для вентиляции было представлено децентрализованное комнатное решение Vent 2000 D.



Немецкий город вырабатывает энергии в пять раз больше потребности!

Баварский городок Вильдпольдсрид (2600 жителей) задаёт темп перехода на ВИЭ всей Германии. За последние 18 лет этот небольшой город инвестировал средства во весь спектр разнообразных ВИЭ, среди которых: гелиоустановки мощностью 4,9 МВт; пять станций по производству биотоплива; 11 ветротурбин и гидроэлектростанция. В результате город стал более чем энергонезависимым — сегодня Вильдпольдсрид вырабатывает на 500% больше энергии, чем потребляет, и зарабатывает, продавая избыточную энергию в сеть. Следует отметить, что проекты энергостанций на основе ВИЭ получили в Германии широкое распространение благодаря программе государственных субсидий Energiewende. В результате Германия скоро будет получать 30% всей потребляемой энергии за счёт ВИЭ, что в два раза больше суммарной мощности всех домохозяйств США.

Системы трубопроводов PE-Xa под брендом «РОС»

Компания «Сантехкомплект» совместно с компанией «Полипластик» запустила производство труб PE-Xa для отопления и водоснабжения «РОС». Труба, производимая для «Сантехкомплект» под брендом «РОС», является одной из первых труб PE-Xa, выпускаемых в России. Соединение труб системы «РОС» осуществляется итальянскими латунными фитингами с тяжёлым полимерным кольцом. Качество монтируемой системы проверено лабораторией испытаний и подтверждено официальным заключением. Система трубопроводов «РОС» включает в себя коллекторные узлы, сборка которых осуществляется специалистами компании «Сантехкомплект» в соответствии со спецификацией заказчика. Поддерживаемый запас комплектующих позволяет производить поставку готовых коллекторов в кратчайшие сроки.

«Бош Термотехника»

Новые мощности конденсационных котлов Buderus Logamax plus GB172i – 20 и 24 кВт



Компания «Бош Термотехника» обновила линейку конденсационных котлов модели Buderus Logamax plus GB172i и дополнила её новыми мощностями — 20 и 24 кВт. Новинка обладает теми же конкурентными преимуществами, что и котлы теплопроизводительностью 30, 35 и 42 кВт. Модель оснащена надёжным силуминовым теплообменником, который обеспечивает высокую эффективность работы с КПД до 109%. Котёл удобен в использовании благодаря интуитивно понятной системе управления, которая включает информативный жидкокристаллический дисплей и демонстрирует расширенный функционал.

В дополнение Buderus Logamax plus GB172i предусматривает возможность подключения регуляторов EMS plus и Logamatic серии 4000. Котлы соответствуют строгим европейским нормам энергоэффективности — класс А, а лицевая панель выполнена из сверхпрочного стекла Titanium Glass.

Новый котёл предназначен для эксплуатации в домах площадью до 250 м² или на объектах с небольшой потребностью в тепле. Технические характеристики Buderus Logamax plus GB172i гарантируют неизменно высокий уровень комфорта для потребителей. Современная система управления BC25 создаёт оптимальные условия работы котла и позволяет конфигурировать нагрузку. При использовании регуляторов Buderus Logamatic TC100 и Logamatic web KM200 возможно управление работой котла удалённо через Интернет. Главная особенность новой модели заключается в её малой мощности (20–24 кВт), которой достаточно для отопления большинства частных домовладений. При этом богатый функционал позволяет эксплуатировать котёл не только для отопления, но и для получения горячей воды посредством встроенного пластинчатого теплообменника при использовании котла мощностью 20 кВт или дополнительного бака-водонагревателя для котла мощностью 24 кВт.

Henco

Новые трубогибы Henco



Трубогибы Henco пользуются повышенным спросом со стороны монтажных организаций. Они позволяют добиться минимально возможных радиусов изгиба для многослойных труб 2×D. Благодаря полноценной сшивке как внутреннего, так и наружного слоя трубы Henco отлично сохраняют свою форму. Это свойство позволяет практически полностью отказаться от угольников и добиться ощутимой экономии на объекте. В среднем трубогиб окупается с одного этажа многоэтажного

здания или с одного коттеджа! Минимальные линейные расширения труб Henco — 0,025 мм/(м·K) — позволяют подводить эти трубы напрямую в радиатор, не боясь за целостность соединения, чего нет при использовании монополимерных труб из сшитого полиэтилена. Применение трубогибов Henco позволяет снизить высоту стяжки на 4–6 см по сравнению с другими трубами. Все эти преимущества реализуются с помощью трубогибов, позволяя продукции Henco конкурировать с недорогими PE-X-трубами (которые дешевле из-за простоты производства).

Новые трубогибы 2017 модельного года имеют ряд инноваций: это клипсы для удобства хранения инструмента, направляющие оси разного диаметра для ускорения монтажа, улучшенный фиксатор труб, снижающий усилия при работе, градуировка шкалы угла поворота и, конечно, новый дизайн анодированного алюминия Henco Blue.

SAMSUNG

Система кондиционирования

SUPER DVM S

Умное решение
для вашего бизнеса



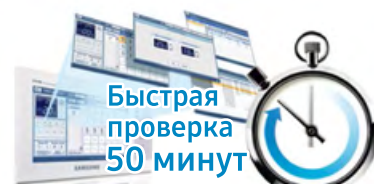
Легкий монтаж

Система SUPER DVM S обеспечивает легкий монтаж и эффективную работу на любом объекте.



Мощность блока 30 л.с. (84 кВт)

SUPER DVM S экономит установочное пространство и стоимость монтажа с наружными блоками до 30 л.с. (84 кВт) и их объединением в комбинацию до 4 штук с суммарной производительностью на охлаждение до 120 л.с. (336 кВт).



Управление и диагностика по Wi-Fi

Система SUPER DVM S проводит полную автоматическую самодиагностику всего за 50 минут. Результаты доступны в наглядном виде на портативных и мобильных устройствах.

Grundfos

Концерн Grundfos на выставке ISH-2017

Концерн Grundfos представил на ISH-2017 передовые разработки и решения, а также современные технологии, доступные уже сейчас или в ближайшем будущем. Зона Grundfos делилась на три части. В первой были представлены существующие продукты и приложения Grundfos: Grundfos for Installers, Ecademy и Grundfos GO. Во второй секции Innovation Area с помощью интерактивных демо-моделей можно было увидеть потенциал комплексных решений, что особо актуально для специалистов по монтажу и домовладельцев. Наконец, в третьей части зоны ультрасовременные технологии дополненной реальности визуализировали преимущества Grundfos.



В сумме стенд Grundfos на ISH занимал более 1100 м² — самая большая площадь за все годы участия концерна. Экспозиция Grundfos включала флагманские продукты: ALPHA3, MAGNA3, SCALA2, обновлённые двигатели MGE, решения для сегмента HVAC OEM.

Знаковым событием в рамках участия концерна стал Grundfos Installer Championship. Специалисты по монтажу со всех концов Европы приехали во Франкфурт, чтобы выяснить, кто заслуживает звание лучшего. Главными критериями стали скорость и качество выполнения тестовых заданий в широком спектре решений концерна, которые являются неотъемлемой частью повседневной работы монтажников. Обладателем приза стал Барт Ян Маас из Нидерландов.



Viessmann

Новый настенный газовый неконденсационный котёл Vitopend 100-W A1HB/A1JB



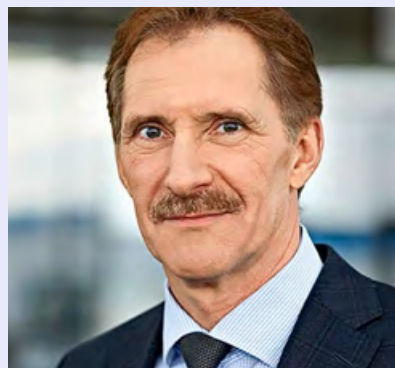
ООО «Виссманн» в апреле 2017 года вывел на смену котлу Vitopend 100-W WH1D новый котёл Vitopend 100-W A1HB/A1JB. Основным рынком сбыта для нового котла будет Россия. Новые типы Vitopend 100-W имеют больше полезных функций и при этом их цена ниже, чем на вышедшие из производства. A1HB/A1JB доступны как в одноконтурном, так и в двухконтурном исполнениях. Каждый котёл оборудован закрытой камерой сгорания. Горелка в новом Vitopend 100-W — с увеличенной степенью модуляции пламени, поэтому котёл способен плавно изменять мощность и работать с пониженным расходом газа. В котле

присутствует реле контроля давления воды для оповещения о недостаточном давлении. Как и предыдущие модели, новые котлы имеют малые габариты, что особенно значительно для домов с поквартирным отоплением и небольших коттеджей. Вся необходимая обвязка, включая предохранительную арматуру и расширительный бак, уже интегрирована в корпус котла и не требует дополнительных монтажных работ. Vitopend 100-W благодаря качественной шумоизоляции и продуманной конструкции корпуса работает очень тихо. Подверглась модернизации также и автоматика котла. Теперь он с контроллером с комфортным интерфейсом управления — поворотную ручку сменила логичная и простая в пользовании четырёхпозиционная кнопка навигации. На панели управления установлен манометр для визуального контроля давления. Функции контроллера расширились — в частности, появилась возможность с помощью таймера задавать программы работы котла на каждый день недели. Также реализована поддержка протокола Open Therm, позволяющего подключать совместимую с ним внешнюю автоматику (комнатные термостаты и т.д.). В контроллере предусмотрен выход общего сигнала для системы оповещения о неисправностях (опционально).

BDR Thermea Group

Назначен новый генеральный директор группы BDR Thermea Group

13 марта 2017 года совет директоров BDR Thermea Group — международной группы отопительного оборудования со штаб-квартирой в Апелдорне в Голландии — объявил о назначении Бертранда Шмитта (Bertrand Schmitt) в качестве нового генерального директора компании. Берtrand Шмитт вступил в должность 18 апреля 2017 года, сменив на этом посту Роба ван Баннинга (Rob van Banning), который успешно руководил группой в течение десяти лет, но, к сожалению, был вынужден уйти по состоянию здоровья в конце 2016 года.



«Это большая честь для меня — быть выбранным в правление BDR Thermea Group», — отметил Берtrand Шмитт после официального сообщения. Берtrand Шмитт (1959) окончил Университет Карлсруэ и с тех пор, как он начал свою карьеру в 1986 году, занимал руководящие должности сначала в компании Bosch и после — в Hager Group, где он работал

с 1995 года. «Мы рады, что Берtrand принял позицию», — добавил Артур ван дер Поль (Arthur van der Poel), председатель совета директоров BDR Thermea Group. — Берtrand был успешным руководителем в Hager Group более 20 лет, и, что не менее важно, мы уверены, его кандидатура отвечает ценностям и корпоративным принципам в BDR Thermea Group».

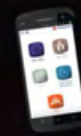


Новинка 2017
Приложение
FRISQUETCONNECT

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 х в 104 х т 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)



На правах рекламы.

ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ
www.frisquet-russia.ru

Provides Metalmeccanica S.r.l.

Новый тип кожухотрубных испарителей



Компания Provides Metalmeccanica S.r.l. (Италия) разработала абсолютно новый тип кожухотрубных испарителей затопленного типа и конденсаторов, названных E3 и C3, соответственно. Очень компактная конструкция (составима с пластинчатыми теплообменниками) вкупе с системой распределения хладагента внутри теплообменника позволяют снизить до 30% объём заполнения хладагентом. Надёжность и простота обслуживания кожухотрубного аппарата: передняя крышка легко открывается на петлях; трубы в пучке прямые, соответственно, быстро могут быть прочищены механическим путём. Продуманная конструкция испарителей для систем с винтовыми компрессорами позволяет накапливать масло в строго определённом месте и легко возвращать его в компрессор. Существующие модели рассчитаны на мощность 320–350 кВт, но теплообменники можно установить в параллельном или последовательном подключении.

Carrier

Carrier начал поставку новых СПЛИТ-СИСТЕМ



В 2017 году начата поставка в Россию новой серии настенных сплит-систем Carrier — известного производителя климатической техники. Современная инверторная сплит-система имеет гладкую панель со световой индикацией температуры и режима. Надёжный компрессор с инверторным приводом постоянного тока обеспечил высший класс энергетической эффективности А. Кондиционеры серии 42QNM адаптированы для российских зимних условий и гарантированно работают на охлаждение и обогрев до -20°C. Исключительно низкий уровень шума — от 21 дБ(А). Специально для серии 42QNM разработан новый эргономичный пульт управления, имеются режимы «Сон», «Экономичный», «Максимальная мощность». Как дополнительная опция, возможно управление кондиционером по Wi-Fi. Сплит-система Carrier 42QNM сертифицирована Eurovent по производительности и эффективности. Сертификат Eurovent подтверждает соответствие технических характеристик систем кондиционирования европейским и мировым стандартам. ANI Carrier — генеральный поставщик систем кондиционирования Carrier в Россию.

для российских зимних условий и гарантированно работают на охлаждение и обогрев до -20°C. Исключительно низкий уровень шума — от 21 дБ(А). Специально для серии 42QNM разработан новый эргономичный пульт управления, имеются режимы «Сон», «Экономичный», «Максимальная мощность». Как дополнительная опция, возможно управление кондиционером по Wi-Fi. Сплит-система Carrier 42QNM сертифицирована Eurovent по производительности и эффективности. Сертификат Eurovent подтверждает соответствие технических характеристик систем кондиционирования европейским и мировым стандартам. ANI Carrier — генеральный поставщик систем кондиционирования Carrier в Россию.

Upronog

Система управления климатом Smatrix Pro



Климат в производственном помещении, офисе, больнице или любом другом здании формируется под влиянием таких факторов, как погодные условия, форма, конструкция и назначение здания. Кроме того, на температуру внутри помещения влияет количество сотрудников, воздушные потоки, солнечный свет, что делает управление климатом чрезвычайно сложной задачей, требующей индивиду-

ально адаптированных технологий. Для решения этой задачи компания Upronog представила новую систему управления климатом Smatrix Pro, которая автоматически подбирает оптимальные настройки для каждой зоны и помогает владельцам или арендаторам сократить расходы на энергию. Система обладает интеллектуальным мониторингом и дистанционным управлением, которое позволяет контролировать до 192 независимых помещений, а панель управления с сенсорным экраном обеспечивает централизованный доступ ко всем функциям системы: отоплению и охлаждению, горячему водоснабжению и снеготаянию. Продуктовая линейка Smatrix Pro включает две модификации (Smatrix Base Pro и Smatrix Move Pro), которые с помощью алгоритма самообучения и функции автобалансировки корректируют температуру в зависимости от перемены условий.



Ключ для фитинга Henco BK

В 2017 году компания Henco эксклюзивно предлагает своим клиентам ключи PK-Tool для пластиковых фитингов. Фитинги Henco не имеют аналогов, так как выполнены из фторопласта ПВДФ и рассчитаны на рабочее давление 16 бар при 5 классе эксплуатации (высокотемпературное радиаторное отопление). Ключ применяется для резьбовых соединений $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ " и 1". Он сконструирован для удобной и быстрой работы с фитингами, не повреждает корпус фитинга благодаря специальной зубчатой форме держателя и способен передать большой крутящий момент без повреждений корпуса. Он снабжён храповым механизмом для скорости работы и может открываться, что позволяет использовать его на ранее установленных фитингах. Как и вся линейка нового инструмента Henco, он отличается элементами из синего анодированного алюминия.

Водонагреватели Hajdu серии Aquastic и их комплект

Водонагреватели Hajdu серии Aquastic имеют полную комплектацию и максимальный расширенный функционал. Все бойлеры серии Aquastic комплектуются термостатом, благодаря которому можно организовать управление нагревом воды от любого теплогенератора, в том числе и от энергонезависимых котлов, которые не имеют функции управления нагревом ГВС. Термостат бойлера серии Aquastic трёхпозиционный и может управлять как насосом загрузки бойлера, так и трёхходовым клапаном. При комплектации бойлеров Hajdu серии Aquastic производитель учёл все пожелания клиента с точки зрения универсальности управления нагревом, безопасности при эксплуатации и максимального комфорта при получении горячей воды в любой точке водоразбора.

Wilo

Новое поколение насосов Wilo-Yonos Pico для систем отопления



К международной торгово-промышленной выставке ISH-2017 компания Wilo анонсировала выход на рынок нового поколения насосов Wilo-Yonos Pico. Проверенный временем циркуляционный насос для частного дома (на одну-две семьи) обладает рядом новых характеристик. В вопросах индекса энергоэффективности насос Wilo-Yonos Pico достигает абсолютных пиковых значений, что стало результатом улучшенной согласованности всей системы. «Возможность настройки насоса с точностью до 0,1 метра является для рынка уникальной», — подчеркнула менеджер по продукту компании Wilo Джованна Лой

ле Карререс. — Более того, нам удалось дополнительно оптимизировать эффективность насоса с помощью нового электронно-коммутируемого двигателя». Ещё одна новая возможность: потребление электроэнергии непрерывно отображается в режиме реального времени на светодиодном дисплее. Наряду с эффективностью работы насоса большое значение имеет и удобство в обслуживании. «Серия Yonos в этом плане пользуется большой популярностью, это касается как монтажа и настройки, так и эксплуатации и технического обслуживания», — рассказала Лой ле Карререс. Новые, дополнительные элементы позволили и здесь внести заметные улучшения. Технология «зелёной кнопки» и новое, настроенное меню с символами оказывают клиентам поддержку на каждом этапе установки.

Популярный компактный тип конструкции Wilo-Yonos Pico был также улучшен. Это было сделано для упрощения монтажа оборудования и расширения сферы использования. Установленные на передней панели насоса винты облегчают выполнение технического обслуживания. Если же насос действительно дал сбой, то на это указывает соответствующий сигнал. Ошибку можно затем проанализировать по коду, который отображается на светодиодном дисплее.

Журнал С.О.К.

Круглый стол «Поддержка и продвижение отечественного производителя в ТЭК»

18 апреля 2017 года в Совете Федерации ФС РФ при участии журнала С.О.К. состоялся круглый стол на тему «Поддержка и продвижение отечественного производителя в ТЭК». Организатором круглого стола — Научно-экспертный совет при Рабочей группе Совета Федерации по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Мероприятие прошло при поддержке «Национального союза энергосбережения». Целью проведения стал сбор предложений от отечественных производителей качественного оборудования для ТЭК. На круглом столе были подняты ряд важных вопросов: «Что мешает производителю на законодательном уровне?», «Какие существуют барьеры при реализации продукции за пределы Российской Федерации, СНГ, Таможенного союза?»,



«Какое влияние оказывает фальсифицированная и некачественная продукция, продаваемая на российском рынке, на бизнес отечественного производителя?» Также обсуждались нюансы финансовой поддержки, кредитования и проблемы неплатежей. В майском номере (№5) журнала С.О.К. планируется публикация по мотивам данного мероприятия.

TROX

Инновационные системы под слоганом The TROX Principle



На международной выставке ISH-2017 во Франкфурте-на-Майне компания «ТРОКС» представила инновационные и совершенные системы, устройства и компоненты под общим слоганом The TROX Principle — «Принцип ТРОКС». Возрастающая урбанизация сопровождается необходимостью постоянно адаптировать здания под новые варианты использования. В этих условиях встроенные в здания системы вентиляции и кондиционирования воздуха, которые соответствуют меняющимся потребностям времени, являются практичным решением. Они обеспечивают требуемое качество воздуха в соответствии с реальными потребностями, а также максимальную надёжность эксплуатации здания вне зависимости от его типа и назначения. Безопасные, энергоэффективные и экологичные продукты и системы, которые идеально дополняют друг друга, создают в помещениях комфортный микроклимат, который способствует хорошему самочувствию и работоспособности людей. Интеграция компонентов и систем, создание сетевых миров — вот что находится в фокусе компании «ТРОКС». От систем индивидуального управления отдельными помещениями и до централизованной системы диспетчеризации здания — «ТРОКС» предлагает подходящие решения, которые соответствуют всем требованиям.

«Гигротерм»

Уникальные адсорбционные осушители



AQ-30/31 — уникальные адсорбционные осушители, которые используют конденсацию и не требуют вывода влажного воздуха за пределы помещения. Адсорбционные осушители способны с лёгкостью осушать воздух при низких температурах, а также поддерживать относительную влажность в помещении в диапазоне 15–90%. Стандартно для вывода влаги за пределы помещения используется воздухопровод регенерации. Зачастую в помещениях нет возможности провести воздухопровод либо расстояние до улицы слишком велико. Именно для таких случаев и были созданы данные осушители. Для устранения последствий затоплений очень удобно использовать данные устройства, так как их можно установить и запустить за очень короткий срок. Осушитель имеет корпус из нержавеющей стали и требует минимум обслуживания. Автоматика осушителя позволяет поддерживать влажность в помещении с точностью до 1%.

Для устранения последствий затоплений очень удобно использовать данные устройства, так как их можно установить и запустить за очень короткий срок. Осушитель имеет корпус из нержавеющей стали и требует минимум обслуживания. Автоматика осушителя позволяет поддерживать влажность в помещении с точностью до 1%.

«Майбес РУС»

Meibes, Flamco, Simplex на ISH-2017

Впервые на ISH-2017 бренды Meibes, Flamco и Simplex были представлены на совместном масштабном стенде. Экспозиция была представлена не только отдельными витринами и подиумами, но и интегрированными системными решениями для организации котельных и тепловых пунктов, систем холодоснабжения, внутренних инженерных систем отопления как бытовых, так и коммерческих зданий.

В зоне Flamco особое внимание было уделено новым продуктам: последнему поколению установок поддержания давления G3, решению для регулирования давления в системах отопления Flexcon PA AutoFill.

В дополнение к уже известным продуктам по обвязке котлов различной мощности Meibes представил и новое оборудование: станцию приготовления ГВС LogoMatic (решение для повышения энергоэффективности для достижения современных гигиенических стандартов); станцию для организации бытового кондиционирования LogoCool, а также Ballorex Starter — аналог балансирующего клапана Ballorex Venturi DRV, только с дренажом.

Среди новинок Simplex были представлены трубные адаптеры Plus, которые благодаря сертификации DVGW могут использоваться как в системах отопления, так и в системах водоснабжения, узлы VarioDesign для дизайн-радиаторов и полотенцесушителей, новые версии регулировочных корбов для напольного отопления.

ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ
MASTER

ТОПОЛЬ M


Выбор настоящего мастера

ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ

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



«Евроклимат»

Тоуа – новая серия инверторов от Kitano

2017 год ознаменован появлением на российском рынке инверторных сплит-систем Kitano Тоуа, которые придут на смену уже признанным потребителями инверторным системам Агаге второго поколения. Kitano Corp. постоянно работает над повышением качества своих кондиционеров, и новая серия ничем не уступает старой, а по ряду технических параметров даже её превосходит. Например, наружные блоки новых сплит-систем стали легче и компактнее, при том что холодопроизводительность Тоуа ничем не уступает мощности предыдущей линейки. Сохранены все показатели энергоэффективности. Кроме того, инженерам-разработчикам компании Kitano удалось добиться существенного снижения уровня звукового давления, которое образуется при работе внутренних блоков.

Новинка от Uni-Fitt – узлы подключения радиаторов

Бренд Uni-Fitt дополнил ассортимент запорно-регулирующей арматуры новинкой — угловым узлом нижнего подключения радиаторов для двухтрубных систем отопления. Такое эстетичное решение позволяет быстро и надёжно подключить стальной панельный радиатор с нижним расположением патрубков к трубам, проложенным в нишах стен. Узлы Uni-Fitt производятся в Италии на высокотехнологичном оборудовании и отличаются безупречным качеством и длительным сроком службы. В линейке радиаторных узлов представлены модели в прямом и угловом исполнении с присоединительными размерами $\frac{3}{4}'' \times \frac{3}{4}''$ ЕК. Расстояние между патрубками — 50 мм. В ассортименте Uni-Fitt имеется специальный вкладыш «евроконус» под плоскую прокладку (адаптер), позволяющий произвести монтаж узла с любыми типами фитингов.

Danfoss

Электронный программируемый терморегулятор Danfoss Eco

Компания «Данфосс» вывела на российский рынок автоматический электронный термостат Danfoss Eco. Для обеспечения точного регулирования устройство каждую минуту измеряет температуру с помощью нескольких встроенных датчиков. Это позволяет контролировать уровень нагрева отопительного прибора и поддерживать в помещении заданный температурный режим в диапазоне 6–28 °С. Терморегулятор можно программировать с помощью приложения на смартфоне по протоколу Bluetooth. Среди интеллектуальных настроек термостатического элемента — адаптация к конкретному помещению.

В течение первых суток эксплуатации Danfoss Eco самостоятельно отключает подачу теплоносителя, а затем включает для определения точки открытия клапана. На протяжении первой недели работы устройство устанавливает алгоритм начала нагрева помещения для того, чтобы достичь нужной температуры в заданное время. В соответствии с сезонными изменениями погодных условий интеллектуальное управление непрерывно подстраивается. Это позволяет терморегулятору управлять отоплением максимально эффек-



тивно. Для быстрой установки температурного режима можно выбрать стандартную программу, предусматривающую три разных периода в сутки. Существует возможность настройки для выходных и будних дней. Danfoss Eco прост в установке, всего 30 секунд — и он будет готов к работе. В комплект входят универсальные адаптеры, которые подходят для всех термостатических клапанов «Данфосс» и других производителей с резьбой М30 × 1,5. Питание осуществляется от двух батареек типа АА 1,5 В.

Viessmann

50 млн евро инвестиций: Viessmann открывает «Техникум»



12 апреля в городе Аллендофр (Германия) в присутствии Ангелы Меркель компания Viessmann открыла новый научно-исследовательский центр «Техникум». Это самый крупный объём инвестиций за 100-летнюю историю семейного бизнеса. Технический центр будет являться междисциплинарным научно-исследовательским центром, рассчитанным на 160 рабочих мест. Кроме того, это 110 испытательных стендов для котлов. Здесь можно моделировать различные погодные и эксплуатационные условия, например:

изменение температуры (от -45 до +55 °С), влажности воздуха (в диапазоне 20–90%), работу на разных видах топлива (испытывать газовые котлы можно с 20 различными видами газа) и др. В тестовом режиме оборудование Viessmann может работать и наблюдаться до пяти лет непрерывно. Техцентр оснащён 3D-принтерами последнего поколения. В течение одной ночи такой принтер может изготовить сложные детали, на что раньше (включая конструирование, изготовление и пересылку) требовалось до двух недель.



Toshiba

Новинки Toshiba на выставке «Мир климата – 2017»



Системы кондиционирования Toshiba демонстрировались на международной выставке «Мир климата» в Москве в марте 2017 года. На стенде были представлены мультизональные VRF-системы Toshiba девятого поколения. В новую серию входят модульная система SMMS-e, трёхтрубная система с рекуперацией тепла SHRM-e и компактная система Mini-SMMS-e. Главные отличия новинок — повышенные производительность и параметры трассы, более компактные блоки и высочайшая сезонная эффективность SEER = 7,7.

Кроме того, Toshiba впервые представила сплит-систему на новом хладагенте R32. Данный фреон более удобен в использовании, чем прежний R410a, а его потенциал глобального потепления ниже в целых три раза. Кроме того, R32 повышает энергоэффективность кондиционера благодаря более низкой плотности и вязкости. Настенный кондиционер Toshiba BKVG (серия Migai), кроме нового хладагента, привлёк внимание современным дизайном и бесшумностью — от 21 дБ(A).

Ещё одна новинка в ассортименте компании Toshiba — сплит-система BKV. Инверторное управление, тихий режим «Сон», режим повышенной мощности и самоочистка внутреннего блока делают использование BKV удобным и комфортным. Впервые Toshiba представила на российском рынке инверторную сплит-систему типоразмером 05 (1,5 кВт). Она оптимальна для небольших комнат 10–15 м², позволяя не переплачивать за кондиционер.

Кроме новинок техники, Toshiba проводила на выставочном стенде консультации специалистов, распространяла каталоги, буклеты и диски с технической документацией и программами подбора.



testo 885 и 890 с предустановленной опцией SuperResolution

Запатентованная технология SuperResolution позволяет увеличивать качество термограмм в несколько раз. Решение основано на использовании эффекта естественного движения руки в качестве средства для быстрого создания серии последовательных снимков. С помощью SR-алгоритма созданные изображения интегрируются в одну термограмму высочайшего качества. Как результат — в четыре раза больше пикселей и значительно улучшенное пространственное разрешение термограммы. Таким образом, изображения в 160×120 пикселей моментально превращаются в 320×240, 320×240 пикселей — в 640×480 (модель testo 885), а 640×480 пикселей — в 1280×960 (модель testo 890). После создания усовершенствованных термограмм их можно с лёгкостью проанализировать с помощью программного обеспечения для персонального компьютера. Ранее технология SuperResolution для данных моделей была доступна к заказу как отдельная опция.



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

НАСТРОЕН НА ТЕБЯ. **WOLF**

На правах рекламы.

«Хевел» построит три СДЭС в 2017 году

Совместное предприятие «Реновы» и «Роснано» — «Хевел» — намерено построить три солнечно-дизельные электростанции в 2017 году, сообщил журналистам глава компании Игорь Шахрай. Мощность станций составит менее 1 МВт, инвестиции в эти проекты оцениваются порядка 200 млн руб. Две автономные гибридные энергоустановки будут установлены в Забайкальском крае, одна — в Бурятии. В январе 2017 года компания запустила первую автономную гибридную энергоустановку (АГЭУ) в селе Менза Забайкальского края. АГЭУ состоит из солнечных модулей общей мощностью 120 кВт, двух дизельных генераторов по 200 кВт каждый и накопителя энергии ёмкостью 300 кВт·ч.



Новый настенный фанкойл Kentatsu KFGB_H

Новые двухтрубные настенные фанкойлы KFGB_H благодаря своим малым размерам и привлекательному дизайну идеально подходят для установки в жилых и коммерческих помещениях. Модельный ряд новинок представлен пятью типоразмерами холодопроизводительностью от 2,2 до 4,45 кВт. Фанкойлы оснащены встроенным трёхходовым клапаном с электромагнитным приводом. Направление воздушного потока можно регулировать в горизонтальном направлении, а автоматическое качание заслонок повышает качество кондиционирования. Трёхскоростной вентилятор тангенциального типа работает очень тихо — от 20 дБ(А). Подсоединение водяных труб к KFGB_H можно осуществить четырьмя способами (и сбоку, и с тыльной стороны) с помощью резьбовых соединений 3/4". Управление фанкойлом осуществляется с проводного пульта KWC-22, входящего в комплект поставки.

Uronor

Открытие новой «Академии Uronor»

24 марта состоялось открытие нового учебного класса «Академии Uronor» в технопарке «Отрадное», где на регулярной основе будут проходить бесплатные тематические семинары, практические мастер-классы, конференции и вебинары для профессионалов строительной отрасли.

«В рамках семинаров монтажники, проектировщики и дистрибьюторы смогут получить теоретические знания, приобрести практические навыки работы с продукцией компании Uronor и освоить все тонкости проектирования и установки инженерных систем. Нами был разработан новый тренинг “Как продавать Uronor”, на котором сотрудники компаний-дистрибьюторов смогут улучшить свои навыки и знания. Также в этом году мы обновили ассортимент бонусной программы для монтажников, которая позволяет накапливать баллы и получать ценные призы, а тем монтажникам, кто посетит первые семинары в новом учебном классе, мы дарим 300 баллов в программе. Эта акция продлится до конца мая 2017 года», — рассказал Ярослав Тополев, менеджер «Академии Uronor».



«Завод КОНОРД»

Новые котлы малой мощности

ООО «Завод КОНОРД» предложил котлы малой мощности — 7, 10 и 12 кВт. Небольшие габариты позволяют установить котёл Don Eco даже в очень маленькое помещение — размеры самого мощного представителя этой серии составляют (д×ш×в) 573×260×650 мм. Низкая цена, итальянская автоматика, производительный теплообменник и КПД не менее 90% обязательно оценят по достоинству сторонники бюджетных решений. Для тех, кому нужны котлы большой мощности, компания подготовила другое интересное предложение — котёл Don Stail мощностью 100 кВт. Прочный теплообменник, большое количество дымогарных труб, холоднокатаная сталь толщиной 3 мм и надёжная итальянская автоматика SIT обеспечивают быстрый нагрев теплоносителя и поддержание температуры на заданном уровне, сокращая потребление газа.

KSB

Новинки компании KSB на ISH-2017

В рамках расширения производственной программы циркуляционных насосов с «мокрым» ротором серии Calio компания представила новый насос Calio SI в четырёх вариантах исполнения. Как и другие модели этой серии, Calio SI найдёт своё применение в системах отопления, кондиционирования воздуха, а также в солнечных энергетических установках. Calio SI — идеальный и компактный агрегат для модульных систем (OEM). Новые насосные агрегаты оснащены высокоэффективными двигателями с мокрым ротором. Двигатель со встроенной электроникой полностью защищён от перегрева, имеет автоматическую систему деблокировки ротора и функцию плавного пуска. Шестиполюсная конструкция обеспечивает малозумную работу и минимальный крутящий момент. Керамические подшипники не требуют технического обслуживания и при эксплуатации насоса при температурах перекачиваемой среды до 110°C гарантируют длительный срок службы. Насос имеет очень компактные размеры (130 и 180 мм) и оснащается одним из 15 типо-



размеров электродвигателя мощностью от 25 до 62 Вт.

Также в рамках расширения серии насосов Etaline с патрубками «в линию» концерн KSB представил новейший in-line насос — Etaline L горизонтального или вертикального монтажа. Etaline L специально разработан для эксплуатации в системах ОВК, установках хозяйственного водоснабжения, промышленных системах циркуляции, технике плавательных бассейнов. На выставке компанией были представлены и другие новинки: свежая версия частотного преобразователя PumpDrive Eco на 230 В и полностью автоматическая установка повышения давления Delta Compact.



ВИЭ

Amazon оснастит ФВ-панелями крыши 50 своих объектов

Компания Amazon — крупнейшая по обороту среди компаний, поставляющих товары и услуги через Интернет, недавно заявила о своих планах установить на крышах своих зданий в США солнечные панели общей мощностью 41 ГВт. Эта задумка станет частью глобального плана компании оборудовать половину складских помещений по всему миру фотовольтаическими системами к 2020 году.

Проекты по монтажу солнечных энергостанций, запланированные на этот год, развернутся на кровлях зданий Amazon в Калифорнии, Нью-Джерси, Мэриленде, Неваде и Делавэре. В зависимости от различных обстоятельств, фотовольтаические установки могут обеспечить недвижимости компании до 80% её потребности в электроэнергии.

ACV

Бойлеры-теплоаккумуляторы Comfort Multi Energy от ACV

В компании ACV разработали модель Comfort Multi Energy, совмещающую в себе теплоаккумулятор и бойлер косвенного нагрева. Данное оборудование позволяет создать «запас» тепла, которое при необходимости можно использовать для подготовки горячей воды. Новые модели Comfort ME — это немного трансформированный модельный ряд Smart Line ME, который давно зарекомендовал себя на российском рынке. В основе Comfort ME также лежит концепция «бак-в-баке», однако акцент сделан в сторону увеличения теплоносителя в аккумуляторе, что удобно для домов с небольшим потреблением ГВС. В водонагревателе Comfort ME сохранены все характеристики премиального сегмента. Внутренний бак бойлера изготовлен из нержавеющей стали и помещён в резервуар с теплоносителем. Последний нагревается от основного котла и/или трубчатого теплообменника, к которому возможно подключить дополнительный источник энергии: солнечные панели, твердотопливный котёл или индивидуальную тепловую сеть. Теплоизоляция из экологичного пенополиуретана толщиной 30 мм. Серия Comfort ME включает две модели объёмом 200 и 300 л. Срок заводской гарантии на корпуса этих бойлеров составляет пять лет.



Siemens

Новые дифференциальные датчики давления QBM3120

Новые датчики дифференциального давления QBM3120 обеспечивают высокую точность измерения с выходным аналоговым сигналом 4–20 мА. Благодаря встроенным в корпус разъёмам для крепления монтаж новых моделей датчиков «Сименс» осуществляется быстро и просто. Компактные датчики идеально подходят для систем управления и контроля вентиляции и контроля давления воздуха. Среди преимуществ QBM3020: высокая точность измерения; настраиваемая характеристика датчика (линейная или квадратный корень); калибровка датчика; простой и быстрый монтаж благодаря встроенным в корпус разъёмам для крепления; отсутствие требований к обслуживанию благодаря долгой и стабильной работе; калибруемый и скомпенсированный по температуре сигнал измерения; пластиковая импульсная трубка в комплекте и др.

Viega

Скрытый держатель чистящих таблеток для унитаза



Viega разработала удобное устройство, повышающее гигиеничность туалетных комнат, — держатель чистящих таблеток для унитаза, устанавливаемый во встроенные бачки для ароматизации и дезинфекции спускаемой воды. Держатель полностью скрыт в стене за панелью смыва Visign for Style 10, которая легко открывается для добавления таблеток. Действующие бач-

ки Viega высотой 980 и 1130 мм можно дополнить новым держателем, заказав его в виде отдельного монтажного комплекта. Чаще всего держатели чистящих таблеток размещают под ободком унитаза. Это не лучшее решение и с точки зрения внешнего вида, и с точки зрения гигиены, так как в этом месте могут собираться бактерии. Этих недостатков нет у новой конструкции Viega: она полностью скрыта в стене над бачком, за панелью смыва. Добавлять таблетки очень просто благодаря открывающейся панели смыва с магнитной защёлкой. Таблетка кладётся в специальный отсек за панелью и затем падает в расположенный в бачке держатель, где лежит ниже уровня воды, непрерывно выделяя в нужном количестве активные вещества. При каждом спуске воды унитаз очищается и туалетная комната освежается.

Парижское соглашение может увеличить мировой ВВП к 2050 году на \$ 19 трлн

Мировой ВВП может вырасти на \$ 19 трлн к 2050 году в случае соблюдения Парижского соглашения по климату, сообщает Bloomberg со ссылкой на доклад Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA) для Правительства ФРГ. Согласно прогнозу IRENA, к 2050 году 65% всей электроэнергии будет генерироваться из «чистой» энергии, в 2015 году этот показатель составлял только 15%. Однако для достижения подобного результата потребуются инвестировать \$ 145 трлн в «низкоуглеродные» технологии. По мнению IRENA, подобные инвестиции будут полностью компенсированы и создадут более 6 млн рабочих мест.

Иль Хван Ли, LG Electronics — слово о бизнесе и добрых делах

В офисе компании LG Electronics состоялся разговор о таких важных вещах, как маркетинг, сервис, социальная ответственность компании, новинки, уникальные разработки, а также о прочих аспектах бизнеса. Все эти серьёзные темы поднимались в ходе эксклюзивного видеointервью, которое дал президент компании LG Electronics в России и странах СНГ г-н Иль Хван Ли главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудко.

❖ **Уважаемый господин Ли! Не секрет, что в последние годы предприятия индустрии климата испытывали определённые сложности в связи с экономическими пертурбациями. Что может стать в этой ситуации для компании LG Electronics технологическим приоритетом для привлечения внимания потребителей к предлагаемой продукции?**

Иль Хван Ли: Вы абсолютно правы. Действительно, рынок находится в весьма сложной экономической ситуации. Для потребителей важны два принципа, которым они следуют при совершении покупки. Безусловно, остаётся определённый пласт людей, готовых покупать продукцию класса «премиум». Но мы понимаем, что абсолютное большинство ищет для себя наиболее экономичный путь выхода из ситуации. Именно в этом случае LG Electronics возвращается к своим традиционным ценностям и обращается к новейшим технологическим инженерным разработкам, которые будут очень актуальны в будущем. И, конечно, важнейшее из них — это экономия электроэнергии потребителем в процессе эксплуатации. С точки зрения потребителя, он платит несколько больше за технологические решения, внедрённые в продукты. Но технико-экономические показатели гарантируют окупаемость в самое ближайшее время. И именно для того, чтобы соблюсти баланс между инновациями компании и желаниями потребителя, мы и предлагаем на наши компрессоры десятилетнюю гарантию.

Сегодня мы наблюдаем устойчивый тренд — огромное количество людей говорит о беспроводной связи с домашней техникой и электроникой. О таком интересном революционном решении со-

единения всех устройств в одну систему. В рамках следования этому тренду в кондиционерах линейки 2017 года появился Wi-Fi-модуль, обеспечивающий встраивание нашей системы кондиционирования в общие системы беспроводного управления домом. Это даёт возможность управлять кондиционером через специальное приложение, установленное на любом электронном устройстве, и из любой точки планеты. То есть регулировать температуру в доме, включать и отключать кондиционер и следить за расходом электроэнергии на расстоянии, через мобильный телефон — всё это станет обычным делом.

❖ **Г-н Ли, привлечение потребителей — достаточно важное дело. Один из инструментов этого привлечения — производство уникальных продуктов. Какие инновации компании LG за прошедший год позволили предложить российским потребителям уникальные товары?**

Иль Хван Ли: То, над чем мы очень серьёзно работаем и что считаем самым важным в области кондиционирования — энергоэффективность. В конце прошлого года, как вы знаете, мы представили промышленную VRF-систему Multi V5, способную обеспечить российский рынок оптимальным оборудованием. По нашим внутренним исследованиям, эта система даёт возможность экономии до 20 процентов электроэнергии. Конечно же, самое главное в этой системе — её сердце, компрессор. Очень важно, что в состав корпорации LG входит компания, которая разрабатывает эти серьёзные комплектующие элементы. В течение года специалисты работали над усовершенствованием именно инверторного компрессора.



❖ Г-н Иль Хван Ли, президент LG Electronics в России и странах СНГ (в центре), главный редактор журнала С.О.К. Александр Гудко (слева) и директор по связям с общественностью LG Electronics в России и странах СНГ Татьяна Шахнес



❖ Г-н Иль Хван Ли (Mr Il Hwan Lee), президент LG Electronics в России и странах СНГ

Мы считаем, что в этом случае являемся очень конкурентоспособными. И наше преимущество перед другими компаниями состоит ещё и в том, что, желая усовершенствовать продукт, мы используем именно внутренние ресурсы компании.

❖ **Господин Ли, мы с вами присутствовали на выставке «Мир климата 2017». Я воочию увидел Multi V5. Конечно, агрегат впечатляющий, параметры его — тоже. Но для того, чтобы сохранять лояльный пул клиентов, нужно двигаться дальше без остановки... Скажите, что ещё уникального в текущем году компания LG планирует предложить российским потребителям, как из коммерческого, так и из бытового сектора?**

Иль Хван Ли: Ну, например, если говорить о сегменте бытового кондиционирования, то, безусловно, мы работали над совершенствованием как бюджетных моделей для частных квартир, для не очень больших помещений, так и продолжаем работу в направлении дизайнерских кондиционеров для людей, которые могут позволить себе более дорогие модели. LG Electronics усовершенствовала линейку товаров и оснастила её последними технологическими разработками. Как вы видели на выставке, мы изменили подход к управлению оборудованием, чтобы достигнуть эффекта свежести и комфорта весны даже раньше, чем она наступит. Мы очень гордимся линейкой в целом и особенно — дизайнерскими моделями LG. Дизайн-кондиционер может полностью изменить квартиру. Мы считаем, что наша модель Black Mirror («Чёрное зеркало») действительно украсит любой интерьер. Безусловно, в линейке бюджетных кондиционеров предусмотрен и Wi-Fi-модуль, и инвертор, поскольку он стал визитной карточкой нашей продук-

ции. Я уверен, что разнообразие техники порадует российских покупателей.

❖ **Г-н Ли, что может предложить компания LG коммерческому сектору? Быть может, это услуги, льготные условия?**

Иль Хван Ли: В реалиях сегодняшнего дня компании, которые занимаются профессиональным оборудованием, заинтересованы в первую очередь в гибких коммерческих условиях. Также нам важно поддерживать самый высокий профессиональный уровень наших партнёров моментальным информированием о новинках. Процесс обучения, получение максимальной информации о любом продукте очень важны. Поэтому мы организуем бесплатные регулярные семинары и вебинары на базе нашей тренинг-академии — силами собственных специалистов высочайшего класса. Безусловно, мы можем много говорить о базовых функциях бизнеса, они чрезвычайно важны. Однако на первый план выходит не только качество продукта, но и сервис — нам очень важно, чтобы мы

могли быстро и своевременно снабжать партнёров запчастями.

Вне всякого сомнения, для нас основным направлением является работа над надёжностью кондиционеров. Но, ещё раз подчеркну, сервис не менее важен. Он обязан быть безупречным и доступным 24 часа в сутки 365 дней в году. Наш потребитель должен быть уверен, что мы всегда рядом.

❖ **Г-н Ли, вы упомянули сервис. Сервисный центр LG существует больше 20 лет и пользуется безупречной репутацией у потребителей. Могли бы вы сказать, в чём заключается специфика сервиса LG Electronics? Чем он отличается от сервиса конкурирующих компаний?**

Иль Хван Ли: Во-первых, очень важно, что служба «покрывает» большое количество регионов. У LG более 256-ти сервисных центров. Это позволяет при обращении отреагировать в течение дня и своевременно починить то или иное оборудование. Ещё очень важно, что мы не считаем возможным отдыхать в выходные. Для нас это самые горячие дни. Даже в самых отдалённых уголках покупатели техники LG могут получить качественное послепродажное обслуживание в широком временном диапазоне с девяти утра до девяти вечера 365 дней в году, а также 24 часа в сутки семь дней в неделю — при обращении в нашу информационную службу. Связаться с диспетчером через онлайн-чат на сайте компании и получить необходимую поддержку можно с восьми утра до 23 часов вечера. Кроме того, мы внедряем мобильное приложение для самостоятельной диагностики.

Что ещё очень важно, LG постоянно совершенствует навыки людей, которые заняты в сервисе. Все эти факторы вместе и делают сервис LG Electronics столь надёжным и отличным от других.





∴ Г-н Ли, спасибо за развёрнутый ответ. Сервисный опыт LG достоин подражания и тиражирования. Хотелось бы затронуть маркетинговые нюансы деятельности компании. Какие маркетинговые шаги предпринимает и, быть может, намерена предпринять в 2017 году компания LG Electronics, чтобы максимально привлечь внимание потребителей, как из частного, так из корпоративного сектора, к продукции?

Иль Хван Ли: В маркетинге, как и в бизнесе в целом, существует два стратегических подхода. Первый — это, как я говорил, предоставить гибкие коммерческие условия профессионально ориентированным на рынок кондиционирования партнёрам. И одним из маркетинговых инструментов являются кампании по бесплатной установке. И второе направление — это, собственно, таргетированная маркетинговая активность. Мы живём в цифровую эпоху и время социальных сетей. Поэтому интернет-платформа — важнейшее направление данной активности. Ну и, безусловно, пиар.

Нам очень важно, чтобы все активности в Интернете действительно получали обратную связь от пользователей. Это должен быть настоящий профессиональ-

ный интерактив. Потому что потребитель, который заходит в Интернет, имеет весьма конкретные цели и задачи. Ему нужно найти информацию и сделать это очень быстро. И именно поэтому мы должны быть молниеносны и понятны в реакции.

∴ Господин Ли, помимо того, что компания LG производит для всего мира качественное оборудование, она ещё является и социально активной компанией. И, в частности, способствует развитию российского общества — компания уже давно поддерживает донорское движение в России, проводит большие марафоны. Расскажите, пожалуйста, о текущих проектах LG Electronics, связанных с социальной активностью в России, поделитесь результатами этой деятельности. Какие есть планы на будущее?

Иль Хван Ли: Мы полагаем, что у нас выбрана очень хорошая платформа, связанная с донорством крови. Мы не будем менять это направление, но планируем его углубить и расширить. В этом году, в преддверии важных спортивных событий, мы, конечно же, хотим активно поработать с футболистами. Ведь у них большое количество поклонников, фанатов, и люди пойдут за ними. Очень важно,

что наряду с Россией мы также начинаем работать с нашими друзьями и коллегами в странах СНГ. Собственно, работа в области добрых дел — с хэштегом #передайпасдобра — уже стартовала в марте, сразу после Международного женского дня, в Белоруссии, в Минске.

∴ Хорошие дела должны множиться.

Иль Хван Ли: Действительно, местное общество и СМИ очень тепло реагировали на эту инициативу. И, конечно же, очень важная часть в этой социальной работе — это общение с нашими партнёрами по бизнесу. Мы активно работаем с компанией «Эльдорадо». И вслед за федеральным партнёром множество региональных дилеров решили присоединиться к нам, к нашему донорскому движению. Для нас это очень большая радость. И, действительно, как вы правильно говорите, добрые дела должны множиться. И бизнес, и общество должны быть объединены добрыми делами.

Есть и ещё одна важная инициатива. Вы знаете, что мы поддерживаем молодёжь, молодёжный форум. Сейчас мы проводим специальную образовательную программу в рамках всероссийского молодёжного форума «Территория смыслов» на Клязьме. Безусловно, ваше правительство уделяет огромное внимание развитию IT-индустрии и вовлечению молодёжи в современные технологии. И мы как компания, которая производит технологическое оборудование, имеет «платформу добрых дел», хотела бы делиться своими компетенциями с молодёжью. Самое главное, наверное, в работе в социальной сфере — это мотивация. И мы надеемся, что как компания-лидер IT-индустрии, инновационного сегмента мы дадим нужный заряд энергии молодым людям. И, конечно же, если такие замечательные, инициативные и высокообразованные люди, которые действительно «загораются» от добрых дел, впоследствии придут работать в LG — мы будем только рады.

∴ Г-н Ли, ваш интересный рассказ вызвал у меня массу положительных эмоций. В заключение я хотел бы от лица редакции журнала С.О.К. пожелать LG Electronics процветания и успехов, как на технологическом — инновационном — поприще, так и в качестве социально-активной организации. И делать российское общество лучше. Надеюсь, компания LG в России будет развиваться, выпускать всё больше новых и интересных продуктов, полезных людям. Надеюсь на новые встречи с вами.

Иль Хван Ли: Спасибо. ●



Елена Николаева: результат работы — реальная экономия

Подлинным индикатором качества любой работы является материальное воплощение идей — то, что можно увидеть, оценить. Особенно это важно в регуляторной сфере, когда речь идёт о решении задач в масштабах страны. Реализация закона об энергоэффективности №261-ФЗ проходит не всегда оптимально, и именно для снятия наиболее острых противоречий в сфере повышения энергоэффективности российской экономики была создана Рабочая группа Экспертного совета при Правительстве РФ по вопросам повышения энергоэффективности. О задачах, которые стоят перед ней, и сложностях, с которыми сталкиваются эксперты в процессе работы, главный редактор журнала С.О.К. Александр Гудко побеседовал с её руководителем Еленой Николаевой.

❖ **Елена Леонидовна, в связи с чем появилась необходимость создания вашей рабочей группы?**

Е.Н.: Начиная с 2009 года и Президентом России, и Правительством РФ сделано многое для повышения энергоэффективности экономики нашей страны. Принят целый ряд нормативных правовых актов, проведены государственные советы, по их результатам даны соответствующие поручения. Сфера энергоэффективности развивается. Но, к сожалению, сегодня мы живём в сложных экономических реалиях — череда финансовых кризисов и определённые внешние ограничения никак не способствуют ни привлечению инвестиций в экономику, ни её инновационному развитию. И в столь очевидно непростой ситуации Правительству РФ для сохранения социальной стабильности приходится использовать все доступные механизмы, одним из которых, несомненно, является повышение энергоэффективности. Для этого собираются отраслевые профессионалы, успешно занимающиеся практическим решением таких задач уже много лет.



❖ **Какие основные задачи сегодня стоят перед вами?**

Е.Н.: Мы все прекрасно знаем, что отрасль энергоэффективности инновационна по определению. Когда приходит некто извне и предлагает «поменять устоявшийся уклад вещей для того, чтобы сделать всем лучше», то и руководители частных компаний, и государственные деятели поглядывают на такого «революционера» с опаской — боятся перемен. В этом есть определённая логика: перемены не всегда приводят к гарантированно положительным результатам. Часто приходится слышать, например, что «лучшее — враг хорошего». Но, с другой стороны, объективные обстоятельства уже не позволяют хозяйствовать «по старинке» — экономика с точки зрения энергопотребления у нас, мягко говоря, не самая эффектив-



❖ **Елена Николаева, руководитель Рабочей группы Экспертного совета при Правительстве Российской Федерации**

ная, особенно в сравнении с аналогичными показателями наших соседей, «братьев по климату», ведь в вопросах энергосбережения они ушли далеко вперёд. И это при том, что в нашем арсенале имеется невероятное количество разработок, технологий, идей... По сути, члены нашей рабочей группы должны выдвигать и реализовывать на практике передовые идеи, воплощающие российский интеллектуальный потенциал. Перед нами ставится, на первый взгляд, очень простая задача — продвигать лучшее; меньше политики, меньше пиара — и больше конкретики.



Отрасль энергоэффективности инновационна по определению. Объективные обстоятельства уже не позволяют хозяйствовать «по старинке» — экономика с точки зрения энергопотребления у нас, мягко говоря, не самая эффективная, особенно в сравнении с аналогичными показателями наших соседей, «братьев по климату», ведь в вопросах энергосбережения они ушли далеко вперёд



•• Михаил Абызов, государственный деятель и министр Российской Федерации

Нашу группу курирует министр Российской Федерации Михаил Абызов. Документы, разработанные нашей группой, официально передаются в Аппарат Правительства РФ, а также могут быть направлены в любые другие органы власти. Правительство согласно Конституции является субъектом законодательной инициативы — таким образом, если мы ведем обосновываем необходимость продвижения того или иного начинания, соответствующий документ может быть внесён на рассмотрение Государственной Думы в качестве законопроекта и в дальнейшем воплощён в жизнь.



•• Заседание Рабочей группы Экспертного совета при Правительстве РФ

•• **Сегодня экспертных советов немало. И не всегда они работают эффективно.**

Е.Н.: Согласно. Однако Экспертный совет при Правительстве РФ имеет чуть более выгодное положение относительно других аналогичных структур хотя бы потому, что он стоит над каким бы то ни было отдельным министерством либо ведомством. В правительство входят все министерства. Таким образом, мы, во-первых, имеем возможность работать и согласовывать наши инициативы непосредственно со всеми органами исполнительной власти, во-вторых, ещё раз акцентирую ваше внимание на том, что в основе работы

нашей группы лежит установка — любые наши действия и инициативы по изменению законодательства мы «привязываем» к той или иной конкретной проблеме, остро стоящей на повестке дня и требующей безотлагательного решения.

Деятельность нашей рабочей группы будет оцениваться по истечении достаточно коротких промежутков времени — один-два года — по мероприятиям, реализованным на территории Российской Федерации и являющимся прямым следствием нашей работы, по реально достигнутым позитивным экономическим эффектам для граждан и бюджетов всех уровней. Но никак не по количеству предложений корректировки законов и постановлений правительства в штучках. Почти как у Минздрава: «Продолжительность жизни увеличилась или нет?» Всё остальное — лирика.



•• **В таком случае, перейдём к практическим вопросам. Какие стоят на повестке дня задачи?**

Е.Н.: Позволю себе описать ситуацию в целом, а затем перейду к конкретным инициативам. В фокусе нашего внимания — увеличение энергетической эффективности многоквартирных жилых домов, предприятий бюджетной сферы. Есть и другой огромный и очень сложный пласт, требующий приложения усилий, — производственный сектор, промышленные и генерирующие предприятия. Кроме того, у нас оживилась работа в области муниципального транспорта.

До того, как мы начнём предпринимать те или иные масштабные действия

по перечисленным направлениям, необходимо разобраться с учётом. Ведь все прекрасно понимают, что диагностировать рост энергетической эффективности, не понимая, как потребляли до и как потребляют после, попросту невозможно. Что касается жилищного сектора, то достоверный учёт коммунальных ресурсов, поставляемых с целью оказания коммунальных услуг, — это одно из самых масштабных направлений работы. Коммунальных ресурсов в нашей стране поставляется более чем на три триллиона рублей ежегодно. И, как это ни странно, ни один субъект Российской Федерации до сих пор не имеет механизмов достоверного учёта и контроля. По экспертным оценкам, ежегодно только тепла и горячей воды в денежном выражении поставляется потребителям на сумму около полутора триллионов рублей.



Представьте себе — например, относительно небольшое отклонение, «люфт» в 10 процентов при учёте поставляемых ресурсов по стране составляет около 150 миллиардов рублей. И это миллиарды, взятые из кармана россиян, нас с вами, наших сограждан.

•• **ЖКХ — самый энергоёмкий сегмент...**

Е.Н.: Именно поэтому мы начнём с того, что попытаемся посчитать, «что у нас есть». На эту тему у нас уже сейчас готовятся и будут скоро вноситься на рассмотрение Правительства РФ порядка десяти инициатив. Очень сложно двигаться, пока нет чёткого понимания, что нам продают и в каком виде.

❖ Но есть же Закон о государственной информационной системе жилищного коммунального хозяйства.

Е.Н.: Есть. Но даже несмотря на то, что в ряде законов, в том числе в упомянутом вами, прямо предусмотрено внесение информации о количестве и качестве поставляемых ресурсов, необходимой информации нигде нет. А если она частично и присутствует, то не в том системном виде, в котором предполагалось.

Мы считаем, что все системы учёта, пусть даже на уровне дома, должны работать в автоматическом режиме. Говорить сегодня о том, что из каждой квартиры мы хотим автоматически передавать данные по потреблению горячей и холодной воды, не стóит — это перспектива нескольких лет, возможно, десятилетия.

В деле учёта самое главное — полностью исключить негативное влияние человеческого фактора. То есть, конечно, нынешние технологии давным-давно позволяют автоматически снять данные о том, какую температуру имеет вода на входе в дом. Но из-за того, что до текущего момента не велось системной работы по учёту, эти данные, к сожалению, сейчас практически нигде не собираются, быть может, за исключением Москвы и ещё одного-двух регионов.

Да и это лишь «начало большого пути» — единого центра, который бы мониторил и учитывал и количественные, и качественные характеристики поставляемых ресурсов, пока нет нигде. И в этом направлении нам предстоит серьёзно потрудиться. Но уже сейчас проводятся работы на многих экспертных площадках, включая НП «Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» (НОЭ).



❖ Отрасль энергосбережения вообще, мягко говоря, непростая.

Е.Н.: И с такой непростой отраслью нам приходится работать на текущем этапе. Спасает то, что работаем в тесной связке с Правительством Российской Федерации, и то, что в нашей группе присутствуют высококлассные профессионалы. Выдвигаемые ими идеи обсуждаются и передаются в правительство. Оно, в свою очередь, даёт рабочей группе поручения обсудить те или иные законодательные инициативы. Успешной деятельности группы помогает и то, что вокруг неё собралась ещё одна, по сути, такая же рабочая группа консультантов и экспертов. Часть из них — наиболее активных — мы, естественно, с удовольствием принимаем в основной состав.

Численность основного состава ограничена, и потому возможна ротация, за-

мена членов. Это естественно — обстоятельства у людей меняются, возможности принимать участие в работе непостоянны. Обновление — естественный процесс, и никто на это не обижается. Кроме того, я не вижу ничего плохого в том, что в обсуждении или подготовке тех или иных инициатив будут принимать участие специалисты, официально пока не состоящие в группе, но имеющие желание работать с нами.

Что касается меня, то я пять лет была первым заместителем председателя Комитета Государственной Думы по жилищной политике и жилищно-коммунальному хозяйству и все эти годы была погружена в тему энергоэффективности. То есть решаемые нами проблемы мне знакомы, что называется, изнутри.

Отрадно, что нам оказывают поддержку крупные экспертные площадки. Это становится возможным благодаря тому, что, например, заместителем руководителя нашей рабочей группы является Ирина Булгакова. Ирина Александровна — генеральный директор Ассоциации энергосервисных компаний (РАЭСКО). Членом нашей рабочей группы является Леонид Юрьевич Питерский, вице-президент и руководитель аппарата Некоммерческого партнёрства «Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» (НОЭ).

Уверена, что в ближайшее время мы сможем поделиться с вами практически всеми результатами нашей деятельности.

❖ С удовольствием ознакомим с ними отраслевое сообщество. Удачи вам.

Е.Н.: Спасибо, до новых встреч. ●



О ходе реализации «дорожной карты» по повышению энергоэффективности

Многие участники рынка интересуются ходом исполнения плана мероприятий («дорожной карты») по повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, утверждённого распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 сентября 2016 года №1853-р. Предлагаем подробное сообщение о проделанной работе.

Автор: Л.Ю. ПИТЕРСКИЙ, вице-президент и руководитель аппарата Некоммерческого партнёрства «Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» (НОЭ)



Всего в «дорожной карте» 13 пунктов. Из них по семи пунктам работа закончена. Имеются в виду те вопросы, которые прошли все согласования и приняты Правительством РФ или зарегистрированы Минюстом России. Оставшиеся шесть пунктов прошли все согласования и находятся на рассмотрении или в Правительстве РФ, или в Минюсте России.

Выполнено

1. Формирование и обеспечение деятельности межведомственной рабочей группы при Минстрое России по анализу и мониторингу реализации государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в целях выявления административных барьеров, препятствующих продвижению мероприятий по энергетической эффективности в строительстве, выработка мер по их устранению.
2. Внесение изменений в Правила установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений, утверждённые Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 января 2011 года №18-ПП «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов», в части учёта результатов инструментального контроля и энергетической эффективности элементов конструкции зданий, строений и сооружений, оборудования и технологий, выполнения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности при определении энергетической эффективности многоквартирных домов.



3. Разработка первоочередных требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений, предусматривающих обязательное использование энергетически эффективного освещения и индивидуальных тепловых пунктов, имеющих автоматическое погодное регулирование.
4. Разработка состава работ по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов при проведении капитального ремонта.
5. Актуализация перечня рекомендуемых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении объектов инфраструктуры и другого имущества общего пользования садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан, утверждённого приказом Минрегиона России от 29 июля 2010 года №338 «Об утверждении перечня рекомендуемых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и отношении объектов инфраструктуры и др. имущества общего пользования садоводческих, огороднических и других некоммерческих объединений граждан», в части приведения перечня мероприятий в соответствие с наилучшими доступными технологиями в области жилищно-коммунального хозяйства.





6. Внесение изменений в примерную форму перечня мероприятий для многоквартирного дома (группы многоквартирных домов) как в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, так и в отношении помещений в многоквартирном доме, проведение которых в большей степени способствует энергосбережению и повышению эффективности использования энергетических ресурсов, утверждённую приказом Минрегиона России от 2 декабря 2010 года №394 «Об утверждении примерной формы перечня мероприятий для многоквартирного дома (группы многоквартирных домов) как в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, так и в отношении помещений в многоквартирном доме, проведение которых в большей степени способствует энергосбережению и повышению эффективности использования энергетических ресурсов», в части совершенствования формы и учёта финансирования части соответствующих мероприятий с использованием механизма энергосервисных договоров.

7. Внесение изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2014 года №961-ПП «Об организации работы по созданию общедоступного банка данных о наиболее эффективных технологиях, применяемых при модернизации (строительстве, создании) объектов коммунальной инфраструктуры» в части включения в него справочников наиболее эффективных технологий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности многоквартирных домов, административных и общественных зданий с последующим включением в государственную информационную систему жилищно-коммунального хозяйства.

Пункты «на выходе»

1. Проведение анализа нормативно-технической базы, подготовка предложений по совершенствованию технических требований в области строительства и эксплуатации в части повышения энергетической эффективности многоквартирных домов, административных и общественных зданий.

Состояние: возвращён на доработку в плане уточнения позиции Минэнерго России и Минпромторга России, являющихся соисполнителями по указанному поручению, и некоторых других нюансов.

2. Внесение изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утверждённое Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года №87-ПП «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в части совершенствования требований к мероприятиям по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов, в том числе в части обеспечения разработки схем оснащения приборами учёта используемых энергетических ресурсов с устройствами сбора и передачи данных.

Состояние: проект постановления был размещён на Федеральном портале проектов нормативных правовых актов (<http://regulation.gov.ru/projects#npr=59378>) в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с целью обеспечения проведения публичного обсуждения уведомления о подготовке проекта постановления. После всех процедур будет направлен в Правительство РФ.

3. Разработка типовых проектных решений высокой энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений.

Состояние: доклад в Правительство готовится и должен быть внесён в августе 2017 года.

4. Внесение изменений в Правила установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг при осуществлении закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд, утверждённые Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 года №1221-ПП «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг при осуществлении закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд», в части установления первоочередных требований энергетической эффективности при закупках проектно-исследовательских работ, услуг по строительству, реконструкции и капитальному ремонту зданий, закупкам инженерного оборудования зданий с учётом класса их энергетической эффективности, в том числе определённых национальными стандартами.

Состояние: после прохождения регламентных согласительных процедур проект постановления будет представлен в Правительство Российской Федерации в установленном порядке.

5. Внесение изменений в методику оценки эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения, утверждённую приказом Минэкономразвития России от 24 февраля 2009 года №58 «Об утверждении методики оценки эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения», в части учёта класса энергетической эффективности объектов капитального строительства.

Состояние: направлено предложение в Правительство РФ о снятии данного пункта с контроля исполнения. Решение на данный момент не принято.

6. Разработка изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в части уточнения составов административных правонарушений и административных наказаний за нарушение требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, требований в области обеспечения энергетической эффективности в жилищном фонде.

Состояние: текст законопроекта размещён на официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <http://regulation.gov.ru> в целях его публичного обсуждения на период с 15 марта по 11 апреля 2017 года (ID проекта — 56093). ●

СОБЫТИЕ



III Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия»

Итоги предыдущих форумов «Энергоэффективная Россия» показали необходимость такого формата мероприятия, который позволяет сконцентрировать внимание участников на основных задачах по повышению энергоэффективности, реализации намеченных планов. Предлагаем вниманию читателей предварительную программу грядущего Форума (10–12 июня 2017 года) и поступившие в адрес участников мероприятия приветствия.

Стало доброй традицией проводить мероприятия Форума на площадках комфортабельного теплохода, где участники дискуссий имеют возможность обсудить актуальные вопросы повышения энергоэффективности.

Итоги предыдущих форумов «Энергоэффективная Россия» показали необходимость такого формата мероприятия, который позволяет сконцентрировать внимание участников на основных задачах по повышению энергоэффективности, реализации намеченных планов. Резолюция I Форума «Энергоэффективная Россия» явилась катализатором выхода распоряжения Правительства Российской Федерации об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений. Рассмотренные и прошедшие широкое обсуждение на дискуссионных площадках II Форума проекты профессиональных стандартов в области повышения энер-

гетической эффективности в строительстве разработаны и утверждены Минтруда России и зарегистрированы Минюстом России.

Работа в рамках III Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» будет сфокусирована на актуальных вопросах энергоэффективности в проектировании и строительстве, подготовки и аттестации специалистов, технического регулирования, разработки национальных стандартов в области повышения энергоэффективности. Деловая программа Форума включает выступления руководителей органов государственной власти, НОЭ, НОСТРОЙ, НОПРИЗ, учёных, экспертов в вопросах повышения энергетической эффективности и снижения энергоёмкости российской экономики.

Приглашаем вас принять участие в III Всероссийском Форуме «Энергоэффективная Россия»!

Официальный сайт мероприятия: www.rusenergoforum.ru.

III ВСЕРОССИЙСКИЙ ФОРУМ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ РОССИЯ»

10–12 июня 2017 года
Москва — Мышкин — Москва

Организатор:

Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ) при участии НОСТРОЙ и НОПРИЗ

Генеральный информационный партнёр:

Журнал С.О.К. (Сантехника. Отопление. Кондиционирование. Энергосбережение)

Стратегические партнёры:

Журнал «Строительство», Агентство новостей «Строительный бизнес»

Официальная поддержка:

Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации
Министерство энергетики Российской Федерации
Министерство экономического развития Российской Федерации
Министерство строительства и ЖКХ Российской Федерации
Правительство Москвы

Программа форума

10 июня (суббота)*		11 июня (воскресенье)*		12 июня (понедельник)*	
10:00–11:00	Регистрация, размещение участников. Северный речной вокзал, теплоход «Александр Радищев»	08:00–09:45	Завтрак	8:00–9:45	Завтрак
11:00–12:00	Открытие форума	10:00–12:00	Панельная дискуссия на тему: «Ход реализации Плана мероприятий («дорожной карты») по повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений»	10:00–12:00	Презентации участников форума
12:00–13:00	Приветственный коктейль	12:00–13:00	Обед	12:00–12:30	Кофе-брейк
13:15–14:45	Панельная дискуссия на тему: «Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на современном этапе»	13:00–16:30	Стоянка в городе Мышкин. Экскурсия по заявленной программе	12:30–14:00	Презентации участников форума
15:00–16:00	Обед	16:30	Отплытие круизного теплохода из города Мышкин	14:00–15:00	Торжественный обед
16:00–17:30	Панельная дискуссия на тему: «Архитектурные решения и особенности проектирования энергоэффективных зданий и сооружений. Основные проблемы реализации энергоэффективных проектов и пути их преодоления»	17:00–18:30	Заседание Рабочей группы по разработке Национального стандарта протокола передачи данных приборов учёта энергоресурсов	15:30–16:30	Подведение итогов форума
17:30–19:00	Неформальное общение участников форума	17:00–18:30	Панельная дискуссия на тему: «Использование механизма энергосервисных контрактов для повышения класса энергоэффективности многоквартирных домов»	16:30–17:30	Кофе-брейк
17:30–19:00	Заседание Рабочей группы Экспертного совета при Правительстве РФ по вопросам повышения энергоэффективности	19:00–20:00	Ужин	18:00	Прибытие в Северный речной порт
19:00–20:30	Ужин	21:00–24:00	Гала-шоу		
21:00–24:00	Гала-шоу				

* В деловой программе форума возможны корректировки.

В программе форума планируется проведение тематических «встреч без галстуков»!



Приветствия участникам III Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия»

Председатель Оргкомитета III Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» В. А. Пехтин

Уважаемые коллеги!

Итоги проведённых I и II Форумов «Энергоэффективная Россия» показали эффективность данного мероприятия, получившего широкий резонанс в средствах массовой информации, поддержку органов государственной власти, специалистов, экспертов.

Многие решения предыдущих Форумов претворены в жизнь. Резолюция I Форума «Энергоэффективная Россия» явилась катализатором выхода распоряжения Правительства Российской Феде-

рации об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.

Рассмотренные и прошедшие широкое обсуждение на дискуссионных площадках II Форума проекты профессиональных стандартов в области повышения энергетической эффективности в российском строительстве разработаны и утверждены.

Теперь нам необходимо определить новые задачи, расширить приоритеты.

Наша работа в рамках III Всероссийского форума «Энергоэффективная Россия» будет сфокусирована на самых ак-

туальных вопросах энергоэффективности и энергосбережения в строительстве, подготовки и аттестации кадров, разработки национальных стандартов в области повышения энергоэффективности.

Дискуссионные площадки III Всероссийского форума «Энергоэффективная Россия» открыты для обсуждений и определения путей решения основных проблем повышения энергетической эффективности и энергосбережения.

Решения Форума будут направлены в заинтересованные органы государственной власти. По итогам Форума будут выданы свидетельства об участии в мероприятии. ●

Председатель Комитета Государственной Думы ФС РФ по энергетике П. Н. Завальный
Уважаемые участники Форума!

В Комитете Государственной Думы по энергетике серьёзное внимание уделяется вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности во всех отраслях экономики, в том числе в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Разрабатываются различные проекты федеральных законов, направленных на модернизацию энергетической отрасли, привлечение инвестиций, повышение ответственности за неэффективное использование ресурсов, повышение платёжной дисциплины организациями, осуществляющими электро-, тепло- и водоснабжение.



В активной проработке находятся вопросы резервов роста энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения, энергосервисных контрактов, концессий; законодательных и административных препон, мешающих модернизации и росту энергоэффективности систем централизованного электро-, тепло- и водоснабжения.

Работу в этом направлении необходимо продолжать.

Основными целями для нас являются удовлетворение платёжеспособного спроса на электрическую и тепловую энергию при одновременном обеспечении качества этой энергии, надёжности поставок, доступности цен и энергетической инфраструктуры, ограничении перекрёстного субсидирования; а также применение энергоэффективных технологий в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. В связи с этим задачи, которые определены в качестве первоочередных для обсуждения в рамках III Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия», имеют важное значение на современном этапе.

Будут рассмотрены проблемы развития энергоэффективных проектов, в том числе энергосервисных контрактов, особенности проектирования и строительства энергоэффективных зданий и сооружений, проведения капитального ремонта с учётом энергоэффективности, разработки Национального стандарта протокола передачи данных приборов учёта потребления энергоресурсов.

Желаю всем участникам Форума плодотворной работы и успехов во всех начинаниях! ●

Министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства М.А. Мень

Рад приветствовать организаторов, участников и гостей Форума!

В настоящее время важнейшим вопросом в сферах строительства и ЖКХ является повышение энергетической эффективности и энергосбережения. Решение данных задач является катализатором экономического роста России.

Несмотря на определённые сложности в экономике, в последние года зафиксированы рекордные объёмы ввода жилья. В связи с этим главнейшими направлениями работы ведомства являются определение и внедрение прогрессивных энергоэффективных технологий и материалов в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Минстроем России совместно с другими органами государственной власти ведётся системная работа в данном направ-

лении: разрабатываются механизмы стимулирования инвесторов к комплексной модернизации коммунальных объектов с применением современных энергосберегающих технических и технологических решений.

Важным инструментом повышения энергетической эффективности ЖКХ являются энергосервисные контракты. Министерством подготовлены и утверждены примерные условия энергосервисного договора.

Также серьёзный вопрос — это повышение энергетической эффективности многоквартирных домов при проведении их капитального ремонта. Мы считаем, что этот инструмент может стать одним из самых эффективных механизмов выполнения задачи по повышению энергоэффективности жилого фонда.

В целях обеспечения широкого доступа к информации о наиболее эффективных технологиях нами осуществляется формирование справочника наиболее эффективных технологий в сферах теплоснабжения, газоснабжения, электроснабжения, водоснабжения и водоотведения.

В рамках Форума будут обсуждаться все эти важнейшие вопросы.

Желаю участникам Форума плодотворной работы, реализации всех намеченных планов!

Президент Национального агентства малоэтажного и коттеджного строительства Е. Л. Николаева

Уважаемые коллеги, участники Форума!

Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия» стал ежегодным значимым событием для отрасли, престижной площадкой, где обсуждаются самые актуальные вопросы энергоэффективности и энергосбережения. Решение этих задач способно вывести экономику страны на

новый этап развития, связанный с достижением устойчивого экономического роста, оптимизацией государственных расходов, а также обеспечением потребности внутреннего рынка в надёжном, качественном и экономически обоснованном снабжении электроэнергией и теплом.

Государственная Дума и Правительство РФ уделяют большое внимание законодательной работе по введению рыночных механизмов в регулирование отрасли теплоснабжения, сверяют реализацию Государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики» с реальными показателями отрасли, координируют межведомственную работу министерств — соисполнителей программы. Минстроем разработаны требования к зданиям и сооружениям по энергоэффективности, установлены классы энергоэффективности для многоквартирных домов.

Вместе с тем, участникам рынка необходима комплексная система стимулов, чётко выстроенная схема согласованности действий ответственных федеральных органов исполнительной власти и подведомственных им структур. Сформировать рекомендации и предложения по сохранению и развитию надёжного, конкурентоспособного и эффективного строительного комплекса вы можете в рамках III Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия». От профессионального сообщества ждут согласованной экспертной позиции по вызовам сегодняшнего дня для организации работы по снижению энергопотребления, внедрения новых технологий и энергоэффективных мероприятий.

Желаю участникам форума интересных и плодотворных дискуссий, получение новых знаний и компетенций, профессионального роста! Процветания и благополучия нашей стране! ●





Первый заместитель министра энергетики РФ А. Л. Текслер

Уважаемые участники Форума!

От имени Министерства энергетики Российской Федерации приветствую вас на III Всероссийском Форуме «Энергоэффективная Россия», зарекомендовавшем себя площадкой для конструктивного и плодотворного диалога между органами государственной власти и профессионального сообщества.

Ориентация на повышение энергоэффективности на сегодняшний день является общемировым трендом. Его развитию способствует появление инновационных технологий и материалов и взятый курс развитых стран на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду, решение задач по обеспечению собственной энергобезопасности.

Россия, являясь активным участником мирового рынка, нацелена на существенное снижение энергоёмкости своего валового внутреннего продукта (ВВП). Реализация имеющегося в стране потенциала энергосбережения и повышения энергоэффективности — одна из основных задач государства, в том числе заложенная в разработанный Минэнерго России проект Энергетической стратегии на период до 2035 года. При этом значительная часть потенциала энергосбережения в документе отводится секторам-потребителям энергии, в частности, строительной отрасли. Уже сегодня для решения стоящих перед нами задач ведётся активная модернизация производств, переход всех отраслей экономики на принципы наилучших доступных технологий, внедряются новейшие технологии.

Уверен, предстоящий Форум будет способствовать выработке новых идей в области повышения энергоэффективности, которые станут дополнительным драйвером социально-экономического развития России.

Желаю всем участникам Форума конструктивных диалогов, результативной работы и реализации всех намеченных планов! ●

Генеральный директор, председатель правления государственной корпорации — Фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства К. Г. Цицин

Уважаемые участники III Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия»!

В рамках деятельности государственной корпорации — Фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства — прорабатываются различные аспекты применения энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Наша основная задача — это развитие и модернизация жилищно-коммунального хозяйства России на базе применения энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий. Работа Фонда в этом направлении способствует созданию безопасных и комфортных условий проживания граждан, повышению качества коммунальных услуг, увеличению инвестиционной привлекательности отрасли.

Для обобщения и распространения опыта внедрения ресурсосберегающих технологий нами создан сайт «Энергоэффективность и ЖКХ», на котором размещаются нормативные документы по энергосбережению, а также информация о возможности применения альтернативных и возобновляемых источников энергии, энергосберегающих материалов и оборудования. На ресурсе представлены данные о практических разработках в области проектирования, строительства и эксплуатации «умных» домов. В интерактивном режиме отслеживаются стадии строительства энергоэффективных домов в регионах, определяются их технические характеристики.

Совместно с Минстроем России при участии экспертного сообщества разрабатываются нормативные правовые акты, направленные на практическую реализацию энергоэффективности в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Подготовлено практическое пособие по повышению энергетической

эффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте в разрезе федеральных округов.

Форум зарекомендовал себя дискуссионной площадкой, объединяющей усилия органов государственной власти и экспертного сообщества в решении основных задач по повышению энергосбережения и энергетической эффективности в строительной отрасли и жилищно-коммунальном хозяйстве. Желаю участникам Форума плодотворной работы и реализации намеченных планов! ●

Президент Национального объединения изыскателей и проектировщиков, народный архитектор России, академик М. М. Посохин

Уважаемые коллеги!

Повышение энергоэффективности зданий и сооружений — это требование времени, способное качественно повлиять на решение задач инновационного перевооружения отрасли и повышения её конкурентоспособности. При проведении проектно-изыскательных работ вопросы энергоэффективности и энергосбережения являются особенно актуальными. Именно на этапах инженерных изысканий, разработки проектно-сметной документации необходимо ориентироваться на новейшие разработки, основанные на энергоэффективных и энергосберегающих технологиях и материалах.

Это требует тесного сотрудничества профессионалов в области инженерных изысканий, проектирования, строительства и энергетики. Примером такого сотрудничества служит предстоящий Всероссийский Форум «Энергоэффективная Россия», ежегодно организуемый НОЭ совместно с НОПРИЗ и НОСТРОЙ.

По итогам прошедших Форумов были приняты решения, нашедшие широкое практическое применение. Распоряжением Правительства Российской Федерации утверждена «дорожная карта» повышения энергоэффективности зданий, разработаны предложения о внесении изменений в постановление Правительства РФ «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» в части обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности при проектировании зданий и сооружений, приказами Минтруда России утверждены профессиональные стандарты в области энергоэффективности в строительстве и проектировании.

Желаю участникам III Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия» значимых результатов работы и решения намеченных планов! ●



KSB SuPremE — наивысший класс энергоэффектив- ности

Двигатель SuPremE, высокоэффективный синхронный реактивный двигатель производства KSB, с января 2017 года классифицируется как IE5. Он признан соответствующим наивысшему классу энергоэффективности электродвигателей с регулируемой частотой вращения — IE5*. По сравнению с IE4 потери в этом двигателе на 20% ниже.

В отличие от классических синхронных двигателей SuPremE изготавливается без применения магнитных материалов, таких как редкоземельные металлы, ресурсы которых исчерпаемы и ограничены, а добыча и утилизация оказывают крайне отрицательное воздействие на экологию. Двигатели SuPremE с номинальной скоростью вращения 3000 оборотов в минуту нового класса эффективности IE5 в настоящее время доступны в диапазоне мощностей до 18,5 кВт. Модификации с номинальной скоростью вращения 1500 оборотов в минуту удовлетворяют требованиям класса IE5 для мощностей до 15 кВт. К концу 2017 года все модификации двигателей SuPremE будут классифицироваться как IE5.

Высокоэффективный синхронный реактивный двигатель KSB был впервые представлен на выставке Hannover Messe 2009. Сердечник двигателя SuPremE собран из стальных пластин специальной геометрии, характеризующейся наличием потокопроводящих и потокопрерывающих сегментов.

Высокоэффективные синхронные реактивные двигатели SuPremE изготавливаются без применения магнитных материалов (редкоземельных металлов, запасы которых ограничены, а добыча оказывает отрицательное воздействие на экологию). К концу 2017 года все модификации двигателей SuPremE будут классифицироваться как IE5

По сравнению с асинхронным двигателем пусковой момент и обеспечиваемый КПД у синхронного реактивного двигателя значительно выше, особенно при работе на низких оборотах. Для реализации потенциала энергоэффективности данного двигателя важно, чтобы гидравлическая система, в которой используется насос, была оптимизирована, а производительность насоса соответствовала фактической потребности. ●



* Согласно регламенту Международной электротехнической комиссии IEC/TS 60034-30-2.



Бонусная программа «Эталон качества»

ООО «КСБ», дочернее предприятие немецкого концерна KSB, приглашает всех проектировщиков Российской Федерации принять участие в бонусной программе 2017 года «Эталон качества». Получайте бонусные баллы за каждый насос серии Eta (Etaline, Etabloc, Etanorm, Etachrom, Etaseco, Etaprime), заложенный в ваш проект, и становитесь обладателями призов от KSB.

Участниками программы «Эталон качества» могут стать инженеры-проектировщики, которые выполняют проекты инженерных систем зданий и сооружений, объектов ЖКХ, технологических установок для промышленных предприятий и применяют насосы KSB серии Eta (Etaline, Etabloc, Etanorm, Etachrom, Etaseco, Etaprime).

Присылайте проекты – копите баллы. Достигая очередного уровня по сумме несгораемых баллов, вы становитесь обладателями денежных призов в соответствии с условиями бонусной программы.

Мы принимаем проекты 2016 - 2017 года на любой стадии проектирования (на стадии «П» должна быть отметка о прохождении госэкспертизы).

Суммарный выигрыш может составить 117 000 рублей.

Более подробная информация об условиях участия в бонусной программе «Эталон качества», призовом фонде, правилах накопления бонусных баллов и порядке получения призов размещена на сайте компании www.ksb.ru.

Правила участия в бонусной программе «Эталон качества»:

- Станьте участником бонусной программы: пришлите регистрационную карточку по электронной почте bonus@ksb.ru
- Регулярно сообщайте о выполненных проектах, в которых применяются насосы серии Eta (Etaline, Etabloc, Etanorm, Etachrom, Etaseco, Etaprime)
- В зависимости от количества насосов серии Eta, заложенных в проект, на ваш бонусный счет будут начисляться несгораемые баллы:
 - **1 насос Eta = 1 балл**
- Копите бонусные баллы и регулярно получайте призы

За период действия бонусной программы каждый участник может не менее 5 раз получить призы.

Успейте подать заявку строго до 15 декабря 2017 года.

Насосы семейства Eta от KSB уже давно завоевали признание потребителей во всем мире. Они находят свое применение практически в любой области: хозяйственно-питьевое водоснабжение, снабжение технической водой, циркуляция охлаждающей воды, пожаротушение, дождевание, отвод конденсата, отопление, кондиционирование и охлаждение воздуха, орошение, системы циркуляции и многие другие.

➤ **Наши технологии. Ваш успех.**

Насосы • Арматура • Сервис





Фото «Первый Ульяновский портал», <http://1ul.ru>

К техническому обоснованию использования ТПСС для водопропускных трубопроводов автодорог

Использование труб из полиолефинов со структурированной стенкой (ТПСС) [1] в водопропускных трубопроводах (ВПТ) при их соответствии стандартным техническим требованиям, собранным нами в 13 группах [2], а также при правильном проектировании и последующем монтаже [3] может существенно повысить надёжность и эффективность автодорог [4].

Авторы: А.А. ОТСТАВНОВ, к.т.н., ведущий научный сотрудник ОАО «НИИМосстрой»; О.Г. ПРИМИН, д.т.н., заместитель генерального директора ОАО «МосводоканалНИИпроект»; В.А. ХАРЬКИН, к.т.н., генеральный директор ООО «Прогресс»

В России налажено крупнотоннажное производство двух видов ТПСС по техническим условиям (ТУ) конкретного изготовителя — с замкнутыми (ТПССЗП) и незамкнутыми (ТПССНП) полостями в стенках. ТПССЗП изготавливаются из полиэтилена (ПЭ) либо из полипропилена (ПП) экструзией двух слоёв — гофрированного (наружного) и гладкого (внутреннего) с последующей их сваркой между собой в местах контакта.

ТПССНП изготавливаются с применением спиральной навивки на специальную оправку экструдированного полого профиля

из полиэтилена с последующей сваркой соседних витков с различной кольцевой жёсткостью SN.

По ТУ 2248-001-73011750-2005 [5] с изменениями №№1 и 2 производятся из ПЭ ТПССЗП диаметрами D (в ТУ это d_i) 535–1030 мм (табл. 1), длиной 6 и 12 м.

По ТУ 2248-001-73011750-2005 производятся ТПССЗП из ПП с D (в ТУ это D_i) 535–1050 мм (табл. 2), длиной 6 и 12 м.

По ТУ 2248-001-83855058-2009 [6] изготавливаются ТПССЗП с формованными раструбами из полипропилена блок-сополимера (PP-b) SN8 (табл. 3).

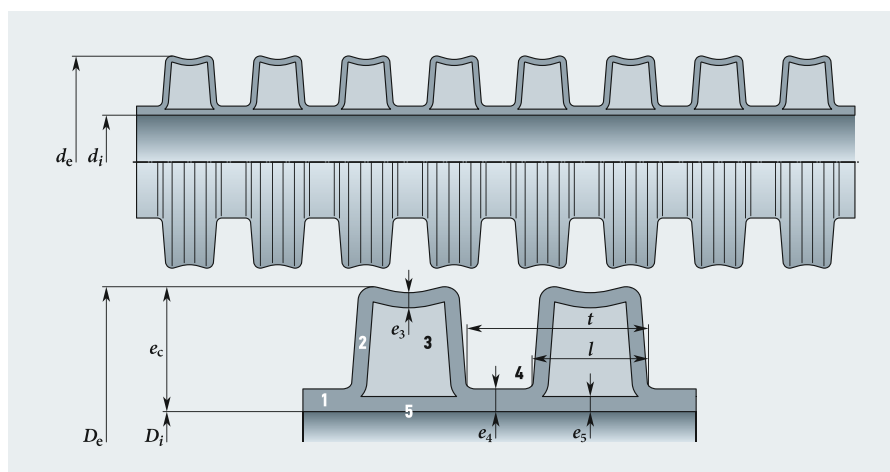
:: Размеры [мм] ТПССЗП из полиэтилена (выборка из ТУ 2248-001-73011750-2005) табл. 1

DN/OD	d_{em}	d_i	e_c	e_3, \geq , для SN [кПа]			e_5, \geq	e_4, \geq	t	l
				4	6	8				
630	$630 \pm 2,4$	535	45 ± 2	1,2	1,6	1,9	3,3	3,3	75	47
800	$800^{+2,0}_{-4,0}$	678	55 ± 2	1,3	1,7	2,1	4,1	4,1	89	56
1000	$1000^{+2,4}_{-4,8}$	851	71 ± 2	1,5	2,0	2,4	5,0	5,0	98	60
1200	$1200^{+2,8}_{-5,6}$	1030	79 ± 2	1,7	2,2	2,6	5,0	5,0	110	80

:: Размеры [мм] ТПССЗП из полипропилена (выборка из ТУ 2248-001-73011750-2005) табл. 2

D_e	D_i	e_c	e_3^*	e_5	e_4	t	l
630	535	45	1,6/1,9	3,3	3,3	75	47
800	675	55	1,7/2,1	4,1	4,1	89	56
1000	851	71	2,0/2,4	5,0	5,0	98	60
1200	1050	79	2,2/2,6	5,0	5,0	110	62, 12

* SN12 (в числителе) и SN16 (в знаменателе).



:: Рис. к табл. 1 и 2 (D_e и D_i — наружный и внутренний диаметры трубы; e_c , e_3 , e_4 и e_5 — толщины стенки, внешнего слоя, обоих слоёв и внутреннего слоя; l — ширина выступа гофра; t — шаг гофра; 1 — двойной слой; 2 — внешний слой; 3 — выступ гофра; 4 — впадина; 5 — внутренний слой)

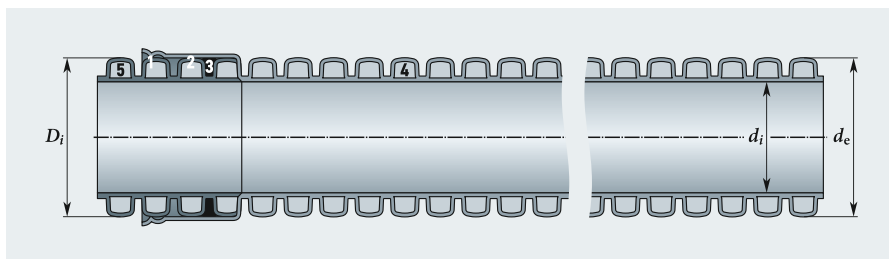
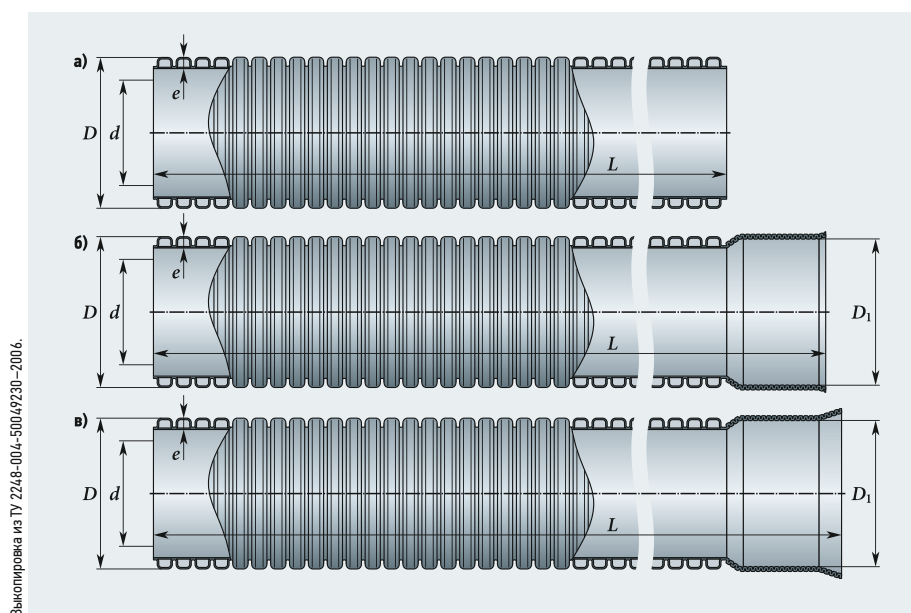


Рис. к табл. 3 [а — общий вид, б — соединённые трубы; 1 — раструб; 2 — армирующая лента (зелёная ПП-лента, армированная стекловолокном и приваренная снаружи к поверхности раструба, отформованного на трубе при производстве); 3 и 5 — тело трубы; 4 — резиновое кольцо]

Показатели ТПССЗП* (выборка из ТУ 2248-001-83855058-2009) табл. 3

Ном. диаметр DN/Di, мм	Наруж. диаметр d_c , мм	Внутр. диаметр трубы d_i , мм	Внутр. диаметр раструба D_i , мм	Длина L_1 , м	Масса, кг
500	565,7	495,0	569,7	6046	78,7
600	678,9	594,0	683,7	6002	132,9
800	906,3	793,0	912,7	5968	203,3
1000	1134,3	992,5	1143,7	5875	315,0



Выкопировка из ТУ 2248-004-50049230-2006.

Рис. 1. ТПССЗП из полипропилена (а — без раструбов, б — с раструбом и с постоянной по длине высотой гофра, в — с раструбом и с уменьшенной высотой гофра для ввода в раструб)

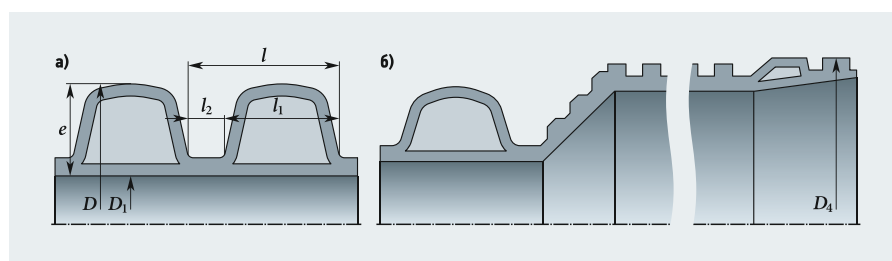


Рис. к табл. 4 (а — тело, б — раструб)
Размеры [мм] ТПССЗП из полипропилена (выборка из ТУ 2248-004-50049230-2006) табл. 4

D	d	D ₁	l	l ₁	l ₂	e	D ₁	L*	Расчётная масса, кг/м
630	542	630	66,4	34,1	14,4	44	608	6120/6000	14,3

* Длина с раструбом / без раструба.

Показатели труб (выборка из ТУ 2248-001-96467180-2008) табл. 5

Ном. диаметр, мм	Диаметр D_n , мм	Диаметр D, мм	Длина раструба, мм	Вес, кг/м
500	573	500	170	12,5
630	630	549	232	16,5
600	688	600	197	18,3
800	925	800	247	34,5
1000	1140	1000	403	50

По ТУ 2248-004-50049230-2006 [7] из ПП производятся ТПССЗП SN8 без раструбов и с раструбами (рис. 1, табл. 4).

По ТУ 2248-001-96467180-2008 [8] производятся ТПССЗП из полипропилена блок-сополимера (PP-b) с приварными раструбами и без раструбов (табл. 5).

ТПССЗП (СТО 17827241-001-2015) [9] изготавливаются с раструбами (рис. 2) из полиэтилена или полипропилена SN10 и SN16, длиной 3, 6 и 12 м.

ТПССЗП ранжируются по DN/ID (с номинальным размером, относящимся к внутреннему диаметру — табл. 1) и по DN/OD (с номинальным размером, относящимся к наружному диаметру — табл. 6) должны соответствовать установленным предельным отклонениям (табл. 7) и характеристикам (табл. 8).

В Российской Федерации налажено крупнотоннажное производство двух видов ТПСС по техническим условиям (ТУ) конкретного изготовителя — с замкнутыми (ТПССЗП) и незамкнутыми (ТПССНП) полостями в стенках. ТПССЗП изготавливаются из полиэтилена (ПЭ) либо из полипропилена (ПП) экструзией двух слоёв — гофрированного (наружного) и гладкого (внутреннего) с последующей их сваркой между собой в местах контакта

По ТУ 2248-004-45726757-2002 [10] производятся ТПССНП из полиэтиленовых профилей квадратного поперечного сечения (табл. 9) либо с гладкими концами с обеих сторон (под водонепроницаемое соединение с помощью экструзионной сварки), либо с винтовыми выступами (внутренними на одном конце трубы и наружными на другом) — для свинчивания при сборке труб (табл. 10) между собой с последующим уплотнением места соединения мастикой или герметиком.

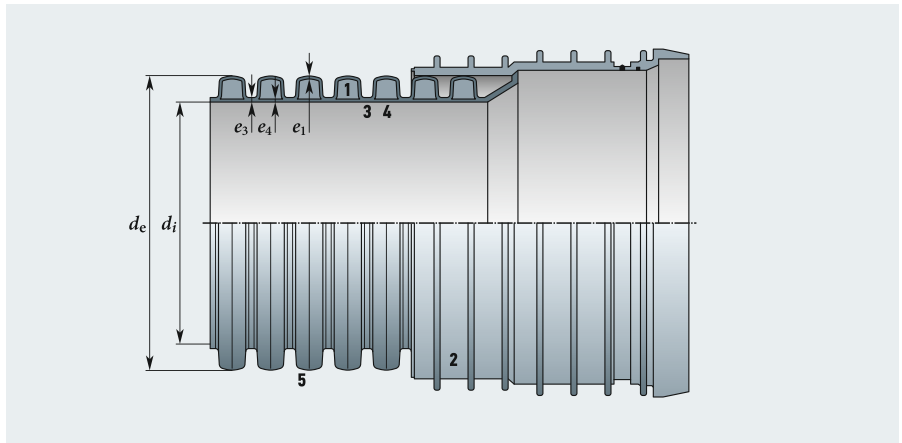
По ТУ 2248-001-81818900-2010 [11] производятся ТПССНП из полиэтиленовых (ПЭ-63, ПЭ-80 и ПЭ-100) полых профилей прямоугольного поперечного сечения гладкие (рис. 3) и с винтовыми выступами, кольцевой жёсткостью SN2-SN12 (табл. 11-14).

По ТУ 2248-001-94841881-2006 [12] (с Изм. №№1 и 2) ТПССНП изготавливаются (табл. 15) с винтовыми выступами из ПЭ-63 или ПЭ-80 полого профиля прямоугольного поперечного сечения (рис. 5, табл. 16 и 17), длиной 12 м.

Из приведённых данных видно, что ТПСС в полной степени удовлетворяют требованиям восьмой-десятой групп, касающихся внутренних диаметров водопропускных трубопроводов

По ТУ 2248-005-73011750-2008 (с Изм. 1-3) [13] ТПССНП изготавливаются с раструбами спиральной намоткой экструдированных из полиэтилена одноотверстных PR (табл. 18 и 19), двух- SQ2 (табл. 20 и 21) и четырёхотверстных OL (табл. 22 и 23) полых профилей на металлические оправки специальных конструкций.

Таким образом, из приведённых выше (табл. 1-23, рис. 1-5) данных видно, что ТПСС в полной степени удовлетворяют требованиям восьмой-десятой групп [2], касающихся внутренних диаметров D ВПТ; основных размеров труб и предельно допустимых отклонений параметров и размеров труб. Здесь, однако, следует заметить то, что в требованиях [4] указаны стандартизированные размеры внутренних диаметров D стандартизированных, например, железобетонных труб (500, 600, 750, 800 и 1000 мм и т.д.), кратные 50, а внутренние диаметры ТПСС не все кратны указанному числу и к тому же имеют разброс для ТПСС разных производителей, например, внутренние диаметры ТПССЗП из ПП: 535, 675, 851 и 1050 мм (табл. 2) и 495, 594, 793 и 992,5 мм (табл. 3). Представляется, что это является преимуществом ТПСС, так как появляется возможность более точно подбирать расчётные диаметры ВПТ. (Ответ на то, каким образом это следует делать, может быть представлен нами, в случае заинтересованности широкой научно-технической общественности и, естественно, редакции, в следующих номерах журнала.)



Выкопировка из ТУ 2248-004-500/492.30-2006.

Рис. 2. ТПССЗП (d_e и d_i — наружный и внутренний диаметры, e_1 , e_2 и e_3 — толщины слоёв, гофрированного, гладкого и в месте сварки; **1, 4 и 3** — слои, гофрированный, гладкий и в месте сварки; **2** — раструб; **5** — тело трубы; выкопировка из СТО 17827241-001-2015)

Размеры [мм] ТПССЗП, ранжируются по внутреннему диаметру ID* табл. 6

Ном. размер DN/ID	Внутр. диаметр d_i		Наруж. диаметр d_e		Толщина стенки, не менее		
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	e_3	e_4	e_1
500	500	±2,15	573	+1,7; -2,6	4,7	3,0	2,2
600	600	±2,60	688	+2,1; -3,1	6,9	3,5	2,6
800	800	±3,45	919	+2,8; -4,1	9,0	4,5	3,0
1000	990	±9,90	1134	+3,4; -6,8	9,0	6,4	6,2

* Выборка из СТО 17827241-001-2015.

Размеры [мм] ТПССЗП, ранжируются по наружному диаметру OD* табл. 7

Ном. размер DN/OD	Наруж. диаметр d_e		Внутр. диаметр d_i		Толщина стенки, не менее		
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	e_3	e_4	e_1
630	630	+1,1; -3,7	548,6	+2,6	5,5	3,3	2,3

* Выборка из СТО 17827241-001-2015.

Допустимые отклонения геометрических параметров ТПССЗП* табл. 8

D_B	D_H	Шага гофра	Длин раструбов	Длин труб	Овальности труб
±0,8 мм	±1 мм	±0,7 мм	±2 мм	±1 %	2 %

* Выборка из СТО 17827241-001-2015.

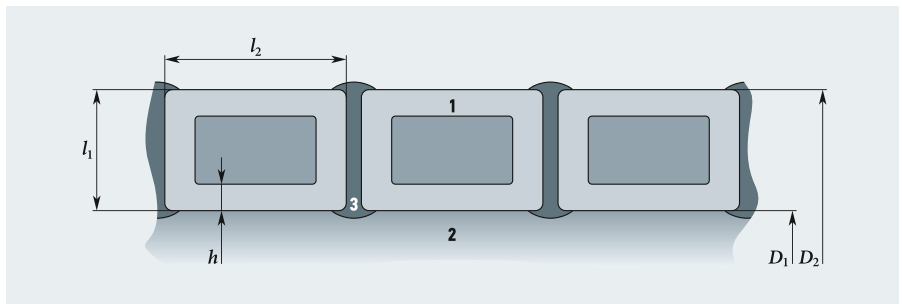


Рис. к табл. 9 (1 — профиль; 2 — отверстие в профиле; 3 — сварной шов)

Размеры [мм] полых профилей квадратного поперечного сечения из ПЭ-63 для изготовления ТПССНП спиральной навивкой табл. 9

Диаметры труб		Размеры профилей стенки							
Внутр. D_1		Наруж. D_2		Высота l_1		Ширина l_2		Толщина h	
ном.	пред. откл.	ном.	max	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
Кольцевая жёсткость труб 4 кПа									
600	±5,1	651,9	672,1	31	±2,5	31	±2,5	4,2	+0,8
700	±6,4	765,2	790,6	39	±3,2	39	±3,2	5,1	+0,9
800	±6,4	874,6	901,4	44	±3,5	44	±3,5	6,6	+1,0
900	±6,4	985,6	1014,4	50	±4,0	50	±4,0	7,5	+1,2
1000	±6,4	1096,6	1127,4	56	±4,5	56	±4,5	8,5	+1,4
1200	±6,4	1307,6	1340,4	62	±5,0	62	±5,0	9,1	+1,5
1500	±6,4	1622,4	1657,6	70	±5,6	70	±5,6	9,6	+1,5
1800	±6,4	1931,6	1968,4	75	±6,0	75	±6,0	10,0	+1,5

Диаметры труб		Размеры профилей стенки							
Внутр. D_1		Наруж. D_2		Высота l_1		Ширина l_2		Толщина h	
ном.	пред. откл.	ном.	max	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
Кольцевая жёсткость труб 8 кПа									
600	±5,1	666,5	689,5	39	±3,2	39	±3,2	5,1	+0,9
700	±6,4	774,6	801,4	44	±3,5	44	±3,5	6,6	+1,0
800	±6,4	885,6	914,4	50	±4,0	50	±4,0	7,5	+1,2
900	±6,4	996,6	1027,4	56	±4,5	56	±4,5	8,5	+1,4
1000	±6,4	1107,6	1140,4	62	±5,0	62	±5,0	9,1	+1,5
1200	±6,4	1322,4	1357,6	70	±5,6	70	±5,6	9,6	+1,5
1500	±6,4	1668,4	1711,6	95	±7,6	95	±7,6	10,0	+1,5
1800	±6,4	1968,4	2011,6	95	±7,6	95	±7,6	11,0	+1,7

Выборка из ТУ 2248-004-457/475-2002.

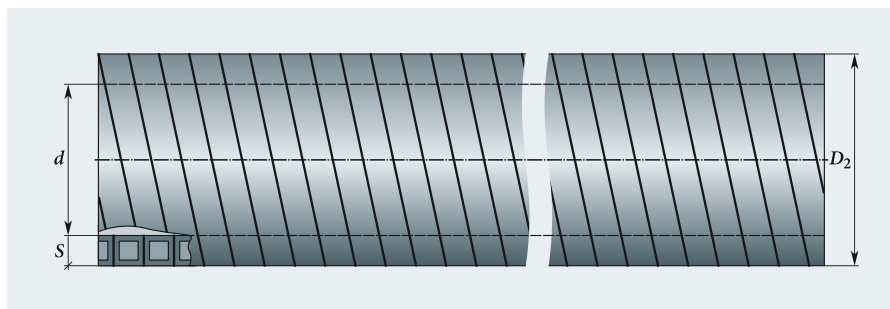
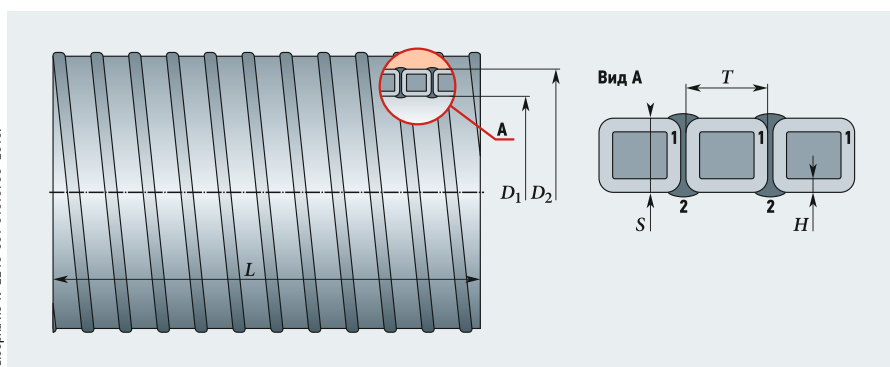


Рис. к табл. 10
 Размеры [мм] ТПССНП из ПЭ полых профилей квадратного поперечного сечения табл. 10

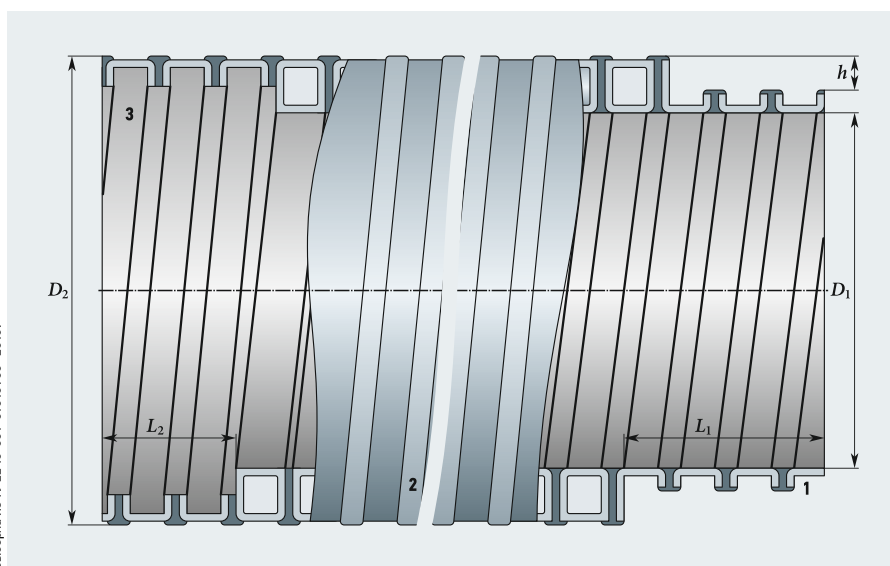
Ном. диаметр D_1 , мм	Внутр. диаметр d , мм		Наруж. диаметр D_2 , мм	Толщины стенок S	
	ном.	пред. откл.		ном., мм	пред. откл., % / мм
600	600	5,1	675	39	8/3,12
700	700	6,4	788	44	8/3,52
800	800	6,4	900	50	8/4,00
900	900	6,4	1012	56	8/4,42
1000	1000	6,4	1125	62	8/4,96
1200	1200	6,4	1340	70	8/5,60
1500	1500	6,4	1680	95	8/7,60
1800	1800	6,4	1990	95	8/7,60

Выборка из ТУ 2248-004-4572/57-2002.



Выборка из ТУ 2248-001-81818900-2010.

Рис. 3. Гладкая ТПССНП из полиэтилена полого профиля прямоугольного поперечного сечения (S , T и H — высота, ширина и толщина стенки профиля; D_1 , D_2 и L — внутренний, наружный диаметры и длина ТПССНП)



Выборка из ТУ 2248-001-81818900-2010.

Рис. 4. ТПССНП из полых профилей прямоугольного поперечного сечения с винтовыми выступами (D_1 и D_2 — внутренний и наружный диаметр трубы, A_1 — высота профиля, B_1 — ширина профиля, h — толщина стенки профиля, L_1 и L_2 — длины выступов, h — толщина срезаемой части стенки трубы; 1 и 3 — наружные и внутренние винтовые выступы; 2 — тело трубы)

Что касается первой группы требований, то, например, значения показателей ПЭ для изготовления ТПССЗП должны (согласно Изм. 2 ТУ 2248-001-73011750-2005) составлять: не более 1,6 г/10 мин — текучесть расплава при температуре 190°C и давлении 5 кгс; от 20 минут — термостабильность при 200°C; от 950 кг/м³ — плотность.

Для изготовления ТПССЗП (ТУ 2248-001-73011750-2005) используется ПП характеризуемый высоким модулем упругости и стойкостью к растрескиванию под воздействием возникающих в стенке трубы напряжений и возможного воздействия агрессивных стоков, что обеспечиваются за счёт использования специальных марок; для защиты наружного слоя труб от атмосферного воздействия в процессе хранения, в первую очередь, от ультрафиолетового излучения, используют композиции ПП, содержащие 2,0–2,5% сажи, являющейся высокоэффективным светостабилизатором; в ПП внутреннего слоя вводятся химические светостабилизаторы; имеет показатели: плотность 910 кг, относительное удлинение при разрыве более 200%, температура хрупкости менее -20°C, коэффициент теплового расширения $(1,1-1,8) \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$.

Свойства полипропилена для изготовления ТПССЗП по ТУ 2248-004-50049230-2006 должны соответствовать значениям: плотность — 0,9–0,91 г/см³, предел текучести при растяжении — 24–32 МПа, модуль упругости при растяжении — 1,3–1,75 ГПа, относительное удлинение при разрыве — 300–700%, коэффициент теплового расширения — $1,2-1,4 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$, диапазон допустимых температур монтажа от -20 до +40°C.

ТПССЗП согласно СТО 17827241-001-2015 должны изготавливаться из полиэтилена высокой плотности (ПВД) и из полипропилена блок-сополимера (PP-b), содержащих 1,5–2,5% сажи, марок и рецептур, указанным в технологической документации. В материал труб могут быть включены ультрафиолетовые стабилизаторы, добавки для повышения сопротивления старению или для других целей при условии, что они не оказывают отрицательного воздействия на свойства материала. Допускается использование вторичных материалов. Содержание полипропилена или полиэтилена по массе труб в наружной оболочке должно быть не менее 75%, внутренней — не менее 85%. Материалы, используемые при изготовлении труб, должны быть экологически безопасными и не должны оказывать вредного воздействия на человека и окружающую среду.

Диаметры [мм] ТПССНП из ПЭ полых профилей ПЭ-63, ПЭ-80 и ПЭ-100 прямоугольного поперечного сечения

табл. 11

D ₁	D ₂ для труб с кольцевыми жесткостями											
	SN2 min	SN2 max	SN4 min	SN4 max	SN6 min	SN6 max	SN8 min	SN8 max	SN10 min	SN10 max	SN12 min	SN12 max
800	859	886	859	886	877	908	877	908	877	908	899	934
1000	1059	1086	1077	1108	1097	1136	1097	1136	1099	1134	1123	1162
1200	1299	1334	1299	1334	1323	1342	1323	1362	1323	1362	1341,4	1383,6
1300	1399	1434	1423	1462	1423	1462	1441,4	1483,6	1441,4	1483,6	1450,6	1494,4
1400	1499	1534	1523	1562	1541,4	1583,6	1550,6	1594,4	1550,6	1594,4	1559,8	1605,2
1500	1597	1634	1621	1662	1648,6	1694,4	1677	1726	1677	1726	1695,8	1747,2
1600	1721	1762	1739,4	1783,6	1757,8	1804,2	1777	1826	1777	1826	1815	1868
1800	1940,2	1982,8	1957	2006	1977	2026	1995,8	2047,2	1995,8	2047,2	2023,8	2079,2
2000	2147,6	2194,4	2174	2228	2195	2247	2212,8	2269,2	2222,8	2279,2	2232	2290
2200	2346,6	2394,4	2391	2450	2413	2468	2431	2490	2431	2490	2469	2532
2400	2554,8	2605,2	2608	2672	2621	2679	2668	2732	2668	2732	2688	2752
2500	2672,0	2728,0	2708	2772	2730	2790	2768	2832	2768	2832	2788	2852

Выборка из ТУ 2248-001-81818900-2010.

Качество и основные характеристики материалов должны подтверждаться документами о качестве (сертификатами соответствия, паспортами, декларациями), выданными компетентными органами в установленном порядке.

По ТУ 2248-001-94841881-2006 свойства ПЭ для изготовления ТПССНП должны соответствовать значениям: плотность 0,95-0,97/0,94-0,96 г/см³ (здесь и далее для ПЭ-63 — в числителе, ПЭ-80 — в знаменателе); температура хрупкости -70°C; предел текучести при растяжении не менее 21,6/17 МПа; относительное удлинение при разрыве не менее 600-700%, коэффициент теплового расширения 0,2 мм/(м·°C).

Так как во второй и третьей группах требований не указаны различия между видами труб, на ВПТ из которых распространяются эти требования, то можно считать, что ТПСС удовлетворяют им. Здесь следует, однако, заметить, что в третьей группе имеется требование, касающееся стандартизированных типов оснований: а) бесфундаментные — на земляном ложе, сprofilированном по очертанию трубы, на грунтово-основании и на гравийно-песчаной подготовке, щебёночной подушке; б) на фундаментах из отдельных блоков, из монолитного бетона или железобетона; в) на свайном основании. Если иметь в виду то, что масса ВПТ из ТПСС, заполненного водой, в совокупности с вышележащим над ним грунтом будет создавать давление на грунт основания меньше бытового давления грунта в насыпи под автомобильной дорогой, то можно вполне обходиться типом основания «а» практически во всех случаях.

Относительно четвёртой группы требований следует заметить, что ТПСС вполне удовлетворяют им: прочности, надёжности и безопасности пропуска вод-

ного потока, устойчивости к повреждениям, экологичности и долговечности. Всё это должно быть положено в основу выбора конкретного вида ТПСС посредством соответствующих расчётов системы «грунт-труба» с учётом прогнозируе-

мого срока службы ВПТ. (Рассмотрению методики таких расчётов ВПТ из ТПСС, в случае заинтересованности широкой научно-технической общественности и редакции журнала, может быть посвящена специальная статья.)

Размеры [мм] полых профилей прямоугольного поперечного сечения*

табл. 12

D ₁	Параметры профиля стенки SN2						Параметры профиля стенки SN4			
	S и T		H		S и T		H			
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.		
800	-15	40	+3,0	3,5	+0,5	40	+3,0	4,0	+0,6	
1000	-15	40	+3,0	5,0	+0,7	50	+4,0	5,0	+0,7	
1200	-15	62	+5,0	5,0	+0,7	62	+5,0	6,0	+1,0	
1300	-15	62	+5,0	5,0	+0,7	75	+6,0	6,5	+1,1	
1400	-15	62	+5,0	5,5	+0,8	75	+6,0	7,0	+1,1	
1500	-17	62	+5,0	6,0	+0,9	75	+6,0	7,5	+1,2	
1600	-17	75	+6,0	6,5	+1,1	85	+6,8	7,5	+1,2	
1800	-17	85	+6,4	6,5	+1,1	95	+8,0	8,5	+1,4	
2000	-18	90	+7,2	7,5	+1,3	105	+9,0	9,0	+1,5	
2200	-19	90	+7,2	8,0	+1,4	115	+10,0	10,0	+1,7	
2400	-20	95	+7,6	8,4	+1,5	125	+11,0	11,0	+1,9	
2500	-20	105	+9,0	10,0	+1,7	125	+11,0	11,5	+2,0	

* Для изготовления ТПССНП с SN2 и SN4.

Размеры [мм] полых профилей прямоугольного поперечного сечения*

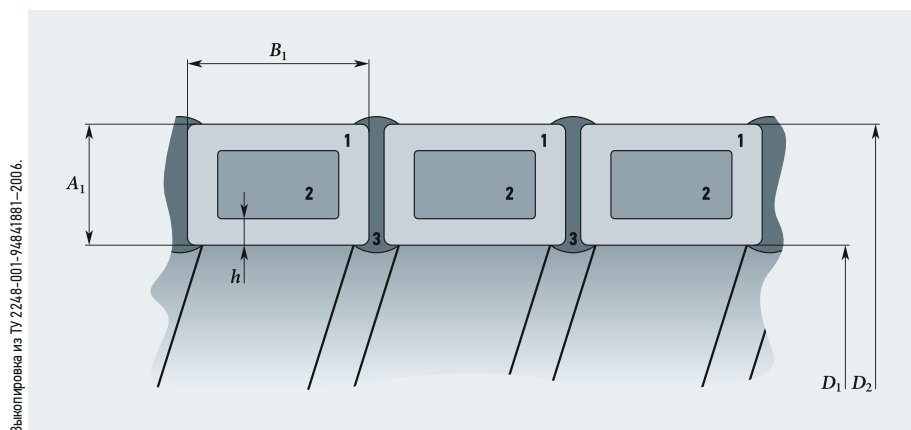
табл. 13

D ₁	Параметры профиля стенки SN2						Параметры профиля стенки SN4			
	S и T		H		S и T		H			
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.		
800	-15	50	+4,0	4,5	+0,7	50	+4,0	5,0	+0,8	
1000	-15	62	+5,0	5,0	+0,8	62	+5,0	6,0	+1,0	
1200	-15	75	+6,0	7,0	+0,8	75	+6,0	8,0	+1,2	
1300	-15	75	+6,0	7,2	+1,0	85	+6,8	7,5	+1,2	
1400	-15	85	+6,8	7,4	+1,1	90	+7,2	8,0	+1,3	
1500	-17	90	+7,2	8,0	+1,2	105	+8,0	9,0	+1,4	
1600	-17	95	+7,6	8,5	+1,4	105	+8,0	9,5	+1,5	
1800	-17	105	+8,0	9,0	+1,5	115	+8,6	10,0	+1,7	
2000	-18	115	+8,5	9,5	+1,6	125	+9,6	11,5	+2,0	
2200	-19	125	+9,0	11,0	+1,8	135	+10,0	12,5	+2,2	
2400	-20	130	+9,5	11,5	+2,0	155	+11,0	13,5	+2/4	
2500	-20	135	+10,0	13,0	+2,3	155	+11,0	14,0	+2,5	

* Для изготовления ТПССНП с SN6 и SN8.

Выборка из ТУ 2248-001-81818900-2010.

Выборка из ТУ 2248-001-81818900-2010.



Выпущена из ТУ 2248-001-94841881-2006.

Рис. 5. Фрагмент ТПССНП (1 — профиль; 2 — полость в профиле; 3 — сварной шов)

Размеры [мм] полых профилей прямоугольного поперечного сечения* табл. 14

D ₁	Параметры профиля стенки SN10					Параметры профиля стенки SN12					
	S и T		H			S и T		H			
ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
800	-15	50	+4,0	6,0	+1,0	62	+5,0	5,5	+0,9		
1000	-15	62	+5,0	6,5	+1,1	75	+6,0	6,0	+1,0		
1200	-15	75	+6,0	9,0	+1,7	85	+6,8	9,0	+1,5		
1300	-15	85	+6,8	10,0	+1,7	90	+7,2	10,0	+1,7		
1400	-15	90	+7,2	11,0	+1,9	95	+7,6	12,0	+2,1		
1500	-17	105	+8,0	12,0	+2,1	115	+8,6	12,0	+2,1		
1600	-17	105	+8,0	13,0	+2,3	125	+9,0	12,5	+2,2		
1800	-17	115	+8,6	13,0	+2,3	130	+9,6	13,0	+2,3		
2000	-18	130	+9,6	14,0	+2,7	135	+10,0	15,0	+3,0		
2200	-19	135	+10,0	15,0	+3,0	155	+11,0	15,0	+3,0		
2400	-20	155	+11,0	16,0	+3,4	165	+11,0	16,0	+3,4		
2500	-20	155	+11,0	16,5	+3,5	165	+11,0	17,0	+3,5		

* Для изготовления ТПССНП с SN10 и SN12.

Размеры [мм] ТПССНП из полого профиля прямоугольного поперечного сечения табл. 15

Ном. внутр. диаметр D ₁	Ном. наруж. диаметр D ₂ для SN, кПа		Пред. откл.	Ном. внутр. диаметр D ₁	Ном. наруж. диаметр D ₂ для SN, кПа		Пред. откл.
	4	8			4	8	
500	550	562	-10	1400	1550	1590	-15
600	662	678	-12	1500	1670	1690	-17
700	778	788	-13	1600	1770	1810	-17
800	888	900	-15	1800	1990	2070	-17
900	1000	1024	-15	2000	2210	2250	-18
1000	1100	1124	-15	2200	2430	2470	-19
1200	1324	1350	-15				

Выборка из ТУ 2248-001-94841881-2006.

Размеры [мм] профиля для изготовления труб S4 табл. 16

Внутр. диаметр D ₁	Высота A ₁		Ширина B		Толщина h	
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
500	25	-5,0	33	-1,8	2,7	-0,6
600	31	-6,0	41	-2,5	3,0	-0,8
700	39	-6,5	49	-3,2	3,5	-0,9
800	44	-7,5	55	-3,5	4,5	-1,0
900	50	-7,5	63	-4,5	4,5	-1,4
1000	50	-7,5	63	-4,5	5,0	-1,4
1200	62	-7,5	62	-5,0	6,0	-1,5
1400	75	-7,5	75	-5,0	6,5	-1,7
1500	85	-8,0	85	-6,0	6,5	-1,9
1600	85	-8,0	85	-6,0	7,5	-2,0
1800	95	-8,0	95	-6,0	8,5	-2,2
2000	105	-9,0	105	-9,0	9,0	-2,3
2200	115	-10,0	115	-10,0	10,0	-2,5

Выборка из ТУ 2248-001-94841881-2006.

Требования пятой группы являются общими, независимо от материала труб и их конструкции, и они, естественно, соблюдаются изготовителями ТПСС

В этой группе следует, пожалуй, выделить требование «огнестойкости». Можно согласиться с тем, что не исключена возможность того, что в ВПТ будет разведён костёр. Трубы из полиолефинов не смогут сопротивляться воздействию огня. Кажется, что по этой причине ТПСС не подходят для устройства ВПТ. Но то же самое распространяется и на композитные трубы, однако они допущены ГОСТ к использованию в ВПТ. К тому же, если это требование продиктовано необходимостью противодействовать «вандалам», могущим развести костёр в ВПТ, то с таким же успехом сюда можно было бы добавить и требование взрывобезопасности, ведь ничто не мешает «вандалам» взорвать в ВПТ пиротехнику или гранату. Представляется, что с целью предотвращения возможности разведения костров в ВПТ вандалами и взрывов гранат террористами порталные оголовки, например, необходимо будет закрывать стальными решётками.

Требования пятой группы (климатические, геологические, гидрологические и агрессивности окружающей среды) являются общими, независимо от материала труб и их конструкции, и они, естественно, соблюдаются изготовителями ТПСС.

Например, ТПССЗП, изготавливаемые по ТУ 2248-001-96467180-2008, поставляются с кольцевой гибкостью более 30%, герметичностью более 0,5 бар (5 м вод. ст.), химической устойчивостью по рН от 2 до 12, термостойкостью для рабочего режима до +60°C, а производимые (согласно СТО 17827241-001-2015) из полиэтилена или полипропилена могут использоваться для транспортирования сточных вод, соответствующих СанПиН 2.1.5.980-2000, стойки в атмосферных условиях по окончании срока службы обезвреживания не требуют, подлежат вторичной переработке.

Выполнение требования шестой и седьмой групп, касающиеся глубины заложения и расположения ВПТ в насыпях относительно автодорог, могут быть исполнены путём подбора прочностных параметров (кольцевой жёсткости ТПСС и модуля деформации грунта) системы «грунт-труба» с учётом расчётного прогнозируемого срока службы ВПТ, аналогично тому, как уже указано нами для четвёртой группы требований.

Соответствие всех видов и производителей ТПСС 11-й группе требований к качеству поверхности видно из следующего. Например, на внутренней и наружной поверхностях ТПСС не допускаются видимые без увеличительных приборов канавки, пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Торцы труб должны быть отрезаны посередине впадины гофра.

Внешний вид поверхности труб и торцов должен соответствовать контрольному образцу. ТПССЗП (СТО 17827241-001-2015), прошедшие испытания, должны сопровождаться единым документом о качестве (паспортом) по ГОСТ 16504, 15.309 и 2.610 [14–16], содержащим: наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя; местонахождение (юридический адрес) предприятия-изготовителя; номер партии и дату изготовления; условное обозначение трубы; размер партии в [м]; марку сырья; результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества труб требованиям настоящего стандарта; гарантии изготовителя; условия и сроки хранения. ТПССНП (ТУ 2248-001-94841881-2006) по внешнему виду должны иметь гладкие наружную и внутреннюю поверхности, на них не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения, признаки деструкции материала, видимые без увеличительных приборов, и соответствовать контрольному образцу. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость в пределах допускаемых отклонений. Сварные швы могут отличаться по цвету от цвета профилей.

Соответствие ТПСС 12-й группы требований (гидроизоляции и вторичной защиты) элементов труб и стыкуемых элементов с целью предотвращения их водопроницаемости) совершенно очевидно. То есть гидроизолировать ТПСС и их соединения не требуется. Ведь стенки ТПСС являются абсолютно водонепроницаемыми, а соединения, например, ТПССЗП с уплотнительным кольцом согласно Изм. 2 (ТУ 2248-001-73011750-2005) должны быть герметичными в течение 15 минут при давлении воды 0,5–5,0 м вод. ст. с деформированным раструбом — 5% и гладкого конца трубы — 10%, повороте трубы в муфте на угол 1°. То же самое относится и к другим видам соединений ТПСС: сварным, винтовым, бандажным. (Соединению различных видов и конструкций ТПСС, применительно к ВПТ, в случае заинтересованности широкой научно-технической общественности и редакции журнала, нами может быть посвящена специальная статья.)

Размеры [мм] профиля для изготовления труб S8

табл. 17

Внутр. диаметр D_1	Высота A_1		Ширина B		Толщина h	
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
500	31	-3,0	41	-1,8	3,4	-0,6
600	44	-6,0	49	-2,5	3,5	-0,8
700	44	-6,5	55	-3,2	4,5	-0,9
800	50	-7,5	63	-3,5	5,2	-1,0
900	62	-7,5	62	-4,5	6,0	-1,4
1000	62	-7,5	62	-4,5	6,0	-1,4
1200	75	-7,5	75	-5,0	6,5	-1,5
1400	95	-7,5	95	-5,0	8,0	-1,7
1500	95	-8,0	95	-6,0	9,0	-1,9
1600	105	-8,0	105	-6,0	9,5	-2,0
1800	115	-8,0	115	-6,0	10,5	-2,2
2000	125	-9,0	125	-9,0	10,5	-2,3
2200	135	-10,0	135	-10,0	12,0	-2,5

Выборка из ТУ 2248-001-94841881-2006.

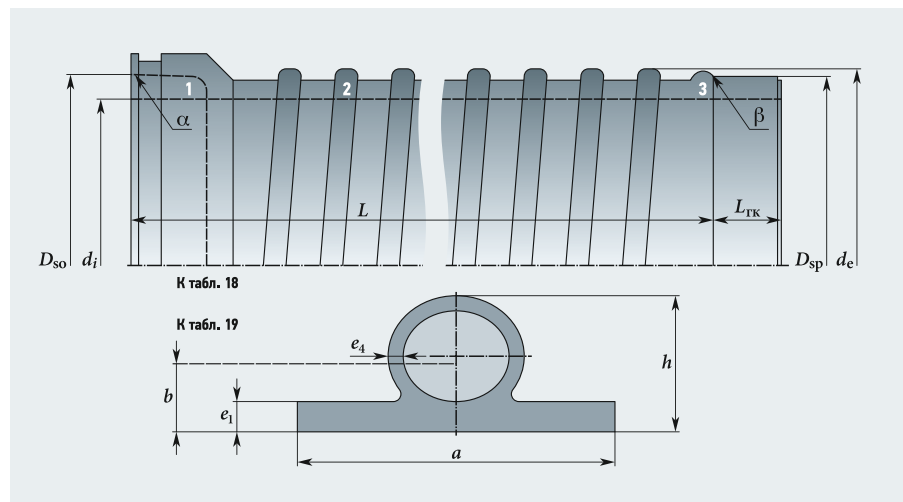


Рис. к табл. 18 и 19 [d_e и d_i — наружный и внутренний диаметры трубы, D_{so} и D_{sp} — внутренний и наружный диаметры раструба и гладкого конца, α и β — углы конусности раструба и гладкого конца, L и L_{TK} — длины строительной трубы и гладкого конца; 1 — раструб; 2 — тело трубы; 3 — гладкий конец; размеры обеспечиваются инструментом; L по заказу не более 6 м; L_T включает гладкий конец $L_{TK} \approx 0,2$ м под сварку; предельное отклонение длин не более 1% (то же для табл. 20 и 22)]

Размеры [мм] ТПССНП из ПЭ одноотверстных полых профилей PR

табл. 18

DN/ID, мм	d_i , мм	d_e , мм	D_{so} , мм	α , град.	β , град.	D_{sp} , мм	SN, кПа	Профиль PR
1200	1190	1322	1249±3	1,6	1,0	1248±3	2	54-05.89
	1190	1346	1249±3	1,6	1,0	1248±3	4	65-09.63
	1190	1360	1249±3	1,6	1,0	1248±3	6	75-13.93
	1190	1372	1249±3	1,6	1,0	1248±3	8	75-18.22
1400	1390	1530	1448±3	1,7	1,0	1444±3	2	54-07.84
	1390	1544	1448±3	1,7	1,0	1444±3	4	65-14.27
	1390	1578	1448±3	1,7	1,0	1444±3	6	75-24.29
	1390	1580	1448±3	1,7	1,0	1444±3	8	75-31.76
1600	1580	1752	1660±3	1,8	1,0	1657±4	2	75-16.57
	1580	1762	1660±3	1,8	1,0	1657±4	4	75-21.16
2000	1950	2128	2068±3	2,0	1,0	2064±4	2	75-20.26

Выборка из ТУ 2248-005-73011750-2008 с Изм. 1-3.

Размеры [мм] ПЭ одноотверстных полых профилей PR для изготовления ТПССНП*

табл. 19

Профиль PR	a	h	e_1	e_4	b	Профиль PR	a	h	e_1	e_4	b
54-07.20	120	67	8	5	19,3	65-27.18	140	94	22	10	29,2
65-13.51	120	77	8	7	27,3	75-44.50	140	111	24	10	34,0
65-19.06	140	83	11	10	29,7						

* Выборка из ТУ 2248-005-73011750-2008.

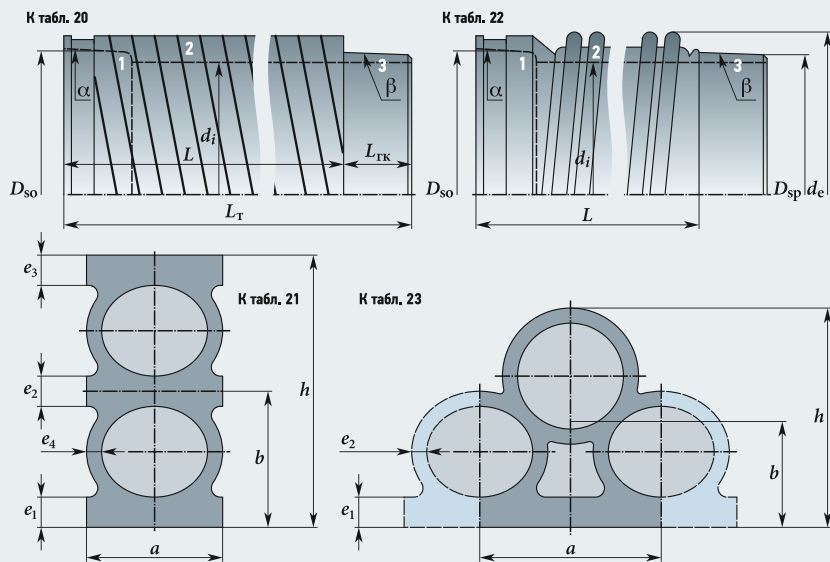


Рис. к табл. 20, 21, 22, 23

Размеры [мм] ТПССНП из ПЭ двухотверстных полых профилей SQ2* табл. 20

DN/ID, мм	di, мм	de, мм	Dso, мм	α, град.	β, град.	Dsp, мм	SN, кПа	Профиль PR
2000	1950	2202	2068±3	2	1	2064±4	6	2-34-058
		2220				8	2-34-078	

Размеры [мм] ПЭ двухотверстных полых профилей SQ2 для изготовления ТПССНП табл. 21

a	H	e1	e2	e3	e4	b
44	101	11	7	7	6	48,8
44	110	20	7	7	6	49,9

Размеры [мм] ТПССНП из ПЭ четырёхотверстных полых профилей OL* табл. 22

DN/ID, мм	di, мм	de, мм	Dso, мм	α, град.	β, град.	Dsp, мм	SN, кПа	Профиль PR
1600	1580	1808	1660±3	1,8	1	1657±4	6	65-30.81
		1832				8	75-44.04	
2000	1950	2200	2068±3	2,0	1	2064±4	5	75-35.42
		2228				6	75-52.20	
		2250				8	75-69.43	

Размеры [мм] ПЭ четырёхотверстных полых профилей OL для изготовления ТПССНП табл. 23

OL 65-30.81	120	114	6	5	45,9
OL 75-44.04	140	126	6	6	53,5
OL 75-35.42	140	125	6	5	49,0
OL 75-52.20	140	139	9	6	50,9
OL 75-69.43	120	150	13	5	50,4

Требованиям 13-й группы, касающимся маркировки, ТПСС удовлетворяют в полной мере, что очевидно. Например, ТПСС ЗП (СТО 17827241-001-2015) должны иметь маркировку, нанесённую в процессе изготовления труб в матрицах гофратора, а также в виде ярлыка, защищённого полимерной плёнкой, наклеиваемого на внутреннюю или наружную поверхность трубы. Маркировка должна быть чёткой и легко читаемой содержащую информацию: наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение трубы без слова «труба»; дату изготовления. ТПССНП (ТУ 2248-005-73011750-2008 с Изм. 1-3) дол-

жны иметь маркировку на концах по вершинам профиля, нанесённую методом тиснения и/или в виде ярлыка, наклеенного на внутренней поверхности трубы и защищённого полимерной плёнкой, содержащую: наименование предприятия-изготовителя и/или товарный знак, условное обозначение трубы без слова «труба», дату изготовления (число, месяц, год).

Следует отметить, что, естественно, для широкого использования ТПСС в ВПТ требуется соответствующее экономическое обоснование

В заключение следует отметить, что, как представляется авторам, удалось обосновать техническую возможность использования труб из полиолефинов со структурированной стенкой в водопропускных трубопроводах автодорог. Естественно, для широкого использования ТПСС в ВПТ требуется соответствующее экономическое обоснование. Однако для разработки экономического обоснования использования труб из полиолефинов со структурированной стенкой в водопропускных трубопроводах вначале потребуются разработать эффективные технологии открытой прокладки ВПТ из ТПСС в насыпях автомобильных дорог. Научно-исследовательские работы в этом направлении сейчас проводятся в ОАО «НИИМосстрой». По их результатам, а также непосредственно по вопросу экономического обоснования широкого использования ТПСС в ВПТ, в случае заинтересованности широкой научно-технической общественности, предполагается публикация специальных статей. ●

- ГОСТ Р 54475-2011. Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. ТУ.
- Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. О стандартизованных технических требованиях к трубам для водопропускных трубопроводов автомобильных дорог // Журнал С.О.К., 2017. №2. С. 24-28.
- Отставнов А.А., Бусахин А.В., Колубков А.Н., Токарев Ф.В. Рекомендации по проектированию, монтажу, эксплуатации, ремонту и утилизации самотёчных трубопроводов из труб из полиолефинов со структурированной стенкой: Р НОСТРОЙ / НОП 2.17.7-2013. — М.: Изд-во «БСТ», 2015. 230 с.
- ГОСТ 32871-2014. Трубы дорожные водопропускные. Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные. ТУ.
- ТУ 2248-001-73011750-2005. Трубы с двухслойной профилированной стенкой «Корсис» и «Корсис Про» для безнапорных трубопроводов.
- ТУ 2248-001-83855058-2009. Трубы гофрированные «РОСТР» с двухслойной стенкой из полипропилена блок-сополимера (PP-B) для систем наружной канализации и водоотведения.
- ТУ 2248-004-50049230-2006, ТУ 2248-005-50049230-2011. Полипропиленовые гофрированные трубы с раструбом для систем водоотведения.
- ТУ 2248-001-96467180-2008. Трубы из полипропилена гофрированные двухслойные из полипропилена блок-сополимера (PP-b) для систем наружной канализации.
- СТО 17827241-001-2015. Трубы полимерные гофрированные для систем водоотведения и канализации.
- ТУ 2248-004-45726757-2002. Трубы спиральнолитые из полиэтилена.
- ТУ 2248-001-81818900-2010. Трубы из полиэтилена спиральнолитые с поллой стенкой замкнутого профиля для систем водоотведения и канализации.
- ТУ 2248-001-94841881-2006. Гофрированные трубы из полиэтилена марки ПЭ-80 с поллой стенкой замкнутого профиля.
- ТУ 2248-005-73011750-2008. Трубы из полиэтилена «Корсис Плос» для водоотведения и канализации.
- ГОСТ 16504. Испытания и контроль качества продукции.
- ГОСТ 15.309. Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приёмка выпускаемой продукции.
- ГОСТ 2.610. Правила выполнения эксплуатационных документов.

Насосы для инженерной системы северного небоскрёба — башни «Исеть»

В декабре 2016 года в Екатеринбурге завершилось строительство одного из самых знаковых архитектурных объектов Урала — 52-этажной башни «Исеть». Небоскрёб рекордной для Урала высоты 209 м сразу же получил статус самого высокого в северной части планеты. Впечатляет и площадь здания — более 70 тыс. м². На ней располагаются 225 апартаментов премиум-класса различной конфигурации, инфраструктурные объекты, подземный парковочный комплекс и технические помещения. При строительстве нового комплекса использовался лучший инженерный опыт. В частности, за безопасность и комфорт жильцов отвечают решения, поставленные концерном Grundfos.

Небоскрёб «Исеть» — это украшение современного Екатеринбурга. Концепцию башни разработали специалисты международного архитектурно-инженерного бюро. Именно им принадлежит идея устроить медиафасад из 3500 светодиодных ламп. В системе подсветки запрограммировано 12 различных сценариев, меняющихся от времени суток, времени года и просто желания управляющей компании. Ещё одна эксклюзивная особенность комплекса — прогулочная платформа-эспланада. Она образует закрытую охраняемую территорию двора с ландшафтным дизайном в европейском стиле и яркой детской площадкой.

За внешней красотой здания скрыта сложная инженерная начинка, основой которой стали насосы Grundfos. Благодаря им в апартаментах созданы безопасные и комфортные условия проживания. Надёжную защиту здания обеспечивают автоматические установки серии Hydro MX для систем спринклерного и дренчерного пожаротушения. Они поддерживают постоянный напор в системе, чтобы в случае чрезвычайной ситуации оперативно подать большие объёмы воды.

В комплектацию оборудования входят вертикальные рабочие насосы CR, вса-

За внешней красотой башни «Исеть» скрыта сложная инженерная начинка, основой которой стали насосы Grundfos. Благодаря им в апартаментах созданы безопасные и комфортные условия проживания

сылающий и нагнетательный коллекторы, пожарный прибор управления (ППУ) Control MX, запорно-регулирующая арматура, устройства контроля и автоматики. Установки Hydro MX разработаны российскими инженерами специально для использования на территории нашей страны.

Оборудование для пожаротушения производится на заводе «Грундфос Истра» в Подмоскowie в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53325-2012, №123-ФЗ и отраслевых Сводов Правил. Модели Hydro MX имеют сертификаты соответствия российским нормам пожарной безопасности, а также разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (ФСЭТАН), необходимое для применения оборудования на ряде промышленных предприятий.



⌘ Небоскрёб «Исеть» — украшение современного Екатеринбурга

Постоянный напор создаётся и поддерживается не только в системе пожаротушения, но и водоснабжения. С доставкой воды в каждую квартиру башни «Исеть» справляются установки Grundfos Hydro MPC-E на базе насосов CRE со встроенным регулятором частоты вращения. Такое решение позволяет автоматически менять производительность установки путём включения или выключения требуемого числа насосов и их параллельной регулировки.

Оборудование всегда точно адаптируется к текущим потребностям системы водоснабжения, работая с максимальной энергоэффективностью. Бережно расходовать электроэнергию также помогают двигатели MGE на постоянных магнитах класса IE4. Это инновационная разработка специалистов компании Grundfos, КПД которой достигает 93%. Как и установка Hydro MX, оборудование серии Hydro MPC-E выпускается на российском заводе концерна Grundfos.

Наряду с насосами водоснабжения, комфорт жильцов башни «Исеть» обеспечивает оборудование для отопления. В небоскрёбе устроены индивидуальный тепловой пункт и крышная котельная. В ИТП смонтированы вертикальные многоярусные насосы TP и TPE, двоярные модели TPED и циркуляционное оборудование UPS. Насосы TP характеризуются высоким уровнем надёжности и эффективности: они оснащены высокоэффективными и бесшумными электродвигателями класса энергоэффективности IE3, а также имеют гальваническое



❖ Завершение основных капитальных строительных работ в башне «Исеть»

покрытие для обеспечения высокой коррозионной устойчивости. Насосы TPE отличаются от собратьев наличием встроенного преобразователя частоты, позволяющего использовать различные методики управления. Таким образом получается добиться сбережения ресурсов и повышенного уровня комфорта — в сеть поступает ровно столько теплоносителя, сколько необходимо на данный момент. Модели TPED — двоярные и состоят сразу из рабочего и резервного насосов. Данное решение обеспечивает бесперебойное функционирование системы отопления. Вертикальные насосы отвечают за подготовку теплоносителя, а его дальнейшее перемещение обеспечивают трёхскоростные модели UPS. Они выполнены из бронзы и нержавеющей стали, что позволяет перекачивать жидкости температурой до 70 °С.

Как уже отмечено выше, в дополнение к индивидуальному тепловому пункту в екатеринбургской башне «Исеть» устроена крышная котельная на базе насосов TP и горизонтальных многоступенчатых центробежных моделей CM.

Их общие особенности — высокая надёжность, удобство технического обслуживания, широкий рабочий диапазон и низкий уровень шума. Оборудование CM — уникальный по своей конфигурации продукт, в котором насос и электродвигатель вместе образуют малогабаритную и удобную для пользования конструкцию. Насос помещён в низкопрофильную плиту-основание, поэтому он идеально подходит для установки в системах, где требуется компактность.

Дополнительные возможности предоставляет модульная конструкция оборудования — из стандартных заводских узлов и деталей по индивидуальному заказу могут создаваться более сотни различных модификаций. Подобные модули позволяют без проблем укомплектовать крышную котельную башни «Исеть» даже в условиях ограниченного пространства.

Всё установленное инженерное оборудование включено в системы удалённого управления и диспетчеризации, а в здании реализован принцип «умного дома». Есть возможность регулирования микроклимата каждого отдельного помещения: настраиваются температура и влажность воздуха, контролируется работа тёплых полов. Также в интеллектуальной системе предусмотрен режим экономии потребления энергоносителей.

Небоскрёб «Исеть», ставший чудом города Екатеринбурга, — яркий пример ответственного подхода к строительству. Девелоперам всей России стоит присмотреться к положительному опыту уральских коллег, чтобы радовать жителей страны современными и безопасными зданиями. ●



❖ Одноступенчатый центробежный насос Grundfos TPE3



Об «оживлении» сифонного эффекта в европейских компакт-унитазах

В статье проводится сравнение различных схем унитазов и показывается техника «оживления» сифонирующего эффекта в унитазах для европейской (и российской, соответственно) системы разводки канализации. Также аннотируется возможность создания унитаза с почти двукратным уменьшением объема воды, потребляемой на полный спуск.

Так называемые «американские унитазы сифонного типа» обеспечивают более высокое качество смыва и некоторые другие лучшие показатели, чем унитазы, применяемые в Европе. Однако европейские унитазы имеют горизонтальный или «косой» выпуск, обусловленный европейскими нормативными актами, и у них отсутствует «сифонный» эффект высасывания содержимого из чаш унитазов. Ещё недавно считалось, что сифонирующие унитазы годятся только для помещений, в которых канализационная система «уходит в пол». Но в продаже уже появились разработки и изделия, доказывающие, что при определённых условиях возможно сделать унитаз сифонного типа с горизонтальным выпуском.

Под европейскими компакт-унитазами будем понимать унитазы, конструктивно приспособленные к разводке канализационной сети над межэтажными перекрытиями, в отличие от американских унитазов, приспособленных к разводке канализационной сети под перекрытиями. Благодаря последнему в американских унитазах для обеспечения качественного смыва содержимого чаши в канализационную сеть используется так называемый «сифонный» эффект, который в момент спуска легко высасывает из чаши унитаза всё содержимое и беспрепятственно от-

правляет его в канализацию. Американские сифонные унитазы были первыми унитазами со сравнительно хорошим качеством смыва. В европейских же унитазах воронкообразного типа для транспортировки содержимого чаши унитаза в канализацию обычно формируется основной поток воды, вытекающий из смывного бачка таким образом, чтобы он проталкивал содержимое чаши в выпускной канал и далее в канализацию.

В европейских унитазах есть S-образные выпуски, которые ошибочно называют «сифонами». Однако высота конца выпускной трубы в таком унитазе находится примерно на уровне воды в чаше унитаза или немного выше. Поэтому сифонный эффект в момент спуска воды в таком унитазе не проявляется. Он «обнулится» при переходе на европейскую систему разводки канализации над межэтажными перекрытиями, а выпускной канал выполняет только функцию гидрозатвора, предотвращающего проникновение газов из канализационной сети в жилое помещение. Необходимо отметить, что, попав в помещение, эти газы могут привести и к летальному исходу.



⌘ «Европейский» (слева) и «американский» унитазы зависят от типа разводки

Автор: Ю.И. ЧУПРАКОВ, к.т.н.,
главный конструктор ООО «Инкоэр»

«Оживлению» сифонного эффекта также не способствует и тот факт, что внутренний диаметр выпускного канала составляет примерно 80 мм. При таких размерах наклонной части выпускного канала и среднего расхода на смыв в пределах примерно до 2 л/с нарушается основной принцип работы сифона из-за нарушения целостности потока, как это показано на рис. 1.

На рис. 1а приведён унитаз 1 тарельчатого типа. Вертикальный отвод унитаза вставлен в канализационную трубу 2, заделанную в пол 3 перекрытия. Из рис. 1а видно, что поток воды, вытекающий из отводящего канала в канализационную сеть, не заполняет сплошным потоком вертикальную часть труб. Поэтому сифонный эффект здесь отсутствует и может проявиться только при больших расходах воды на смыв (более 2,5 л/с), что возможно только при использовании высокораспологаемых смывных бачков со спускной арматурой сифонного типа.

На рис. 1б синим цветом показан поток, который при вертикальном течении не заполняет полностью трубу, и в этом случае сифонный эффект проявляться не будет. При больших расходах воды сифон может «зарядиться», и тогда будет обеспечен активный спуск содержимого чаши унитаза в канализационную сеть. Это случится благодаря заработавшему сифону, который и обеспечит хороший смыв.

В системах отвода спускаемой воды из сифонирующих унитазов (рис. 1б) в нижней части канализационной трубы, отводящей воду из унитаза, с давних времён (с 1930-х годов) было принято выполнять на глубине около 400 мм местное сужение 4 канализационной трубы. Это нужно для того, чтобы слегка притормозить поток в трубе, обеспечив его сплошность. Тогда столб воды, расположенный выше

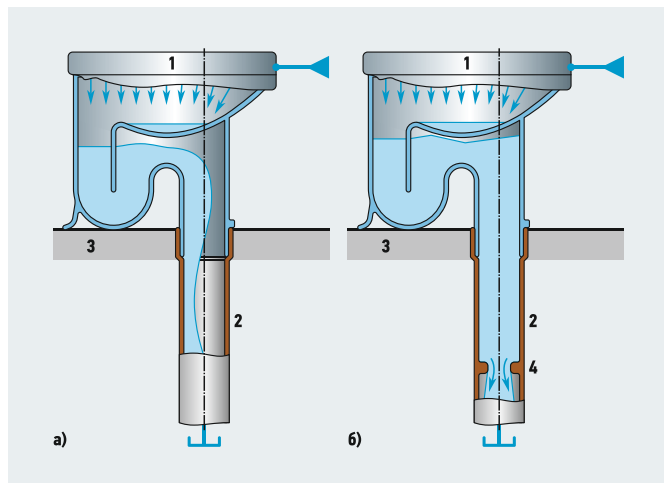


этого местного сечения, будет под собственным весом принудительно вытекать из выпускной трубы (а заодно и из чаши унитаза) и активно транспортировать её содержимое в канализационную сеть. Вот это и есть сифон! Глубокое расположение местного сужения вертикальной канализационной трубы обусловлено именно насущной необходимостью сделать это сужение как можно меньшей площади с целью более быстрого заполнения сифонирующего участка и обеспечения не-

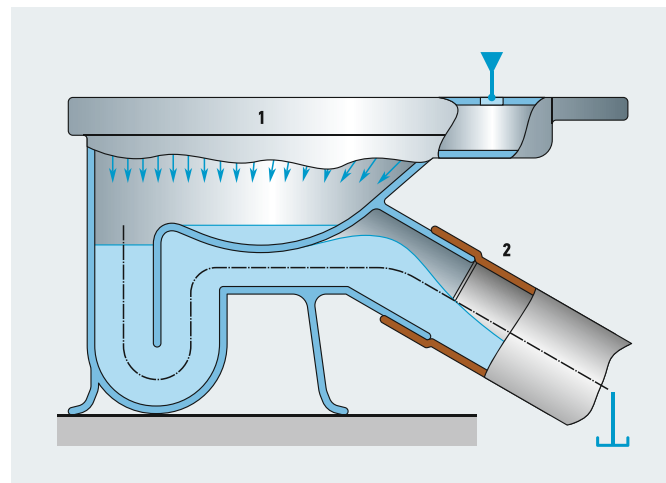
обходимой величины среднего расхода воды на смыв, исключаяющей недопустимое повышение уровня воды в унитазе в процессе её спуска.

В послевоенный период, примерно с 1950 года, при массовом строительстве домов патрубки чугунных канализационных труб, к которым подсоединялись выпускные патрубки унитазов, выполнялись в основном под углом 30° относительно плоскости пола. С таким же углом наклона выпускных патрубков выполнялись и унитазы. На рис. 2 приведён тарельчатый унитаз 1, выпускной патрубок которого выполнен наклонным. Он вставляется в аналогично наклонённый оголовок канализационной трубы 2, а место стыка герметизируется. Как видно из рис. 2, потоку воды не всегда удаётся создать сифонирующий эффект при сравнительно малых расходах воды на смыв. Однако, благодаря наклону выпускных труб, на этом участке практически не происходит засорения.

Глубокое расположение местного сужения вертикальной канализационной трубы обусловлено насущной необходимостью сделать это сужение как можно меньшей площади с целью более быстрого заполнения сифонирующего участка и обеспечения необходимой величины среднего расхода воды на смыв



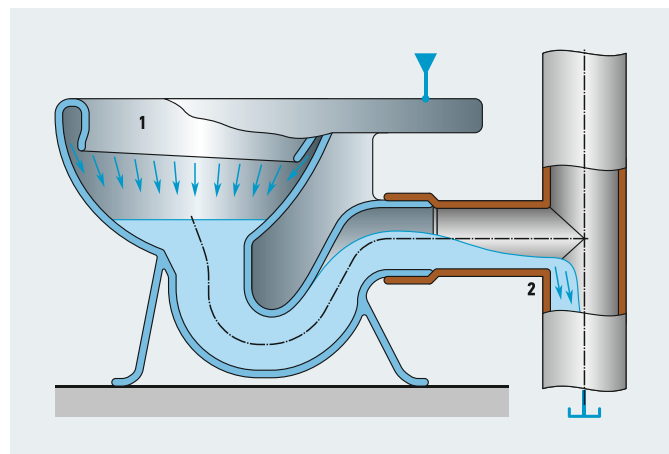
⚡ **Рис. 1.** Простая (а) и усовершенствованная (б) схемы простейшего тарельчатого унитаза с вертикальным отводом (1 — чаша унитаза; 2 — канализационная труба; 3 — пол; 4 — местное гидросопротивление потоку)



⚡ **Рис. 2.** Схема тарельчатого унитаза с косым выпуском (1 — чаша унитаза; 2 — канализационная труба)

При больших расходах воды, если, например, в чашу унитаза быстро вылить ведро воды, спуск получится очень интенсивным, и из чаши будут удалены в канализацию даже сверхлёгкие крошки пенополистирола. Если это же ведро выливать в чашу унитаза медленно, например, в течение 10 с, то даже плавающее содержимое чаши так в ней и останется. Подобные опыты подтверждают эффективность сифона с точки зрения смыва содержимого из чаши унитаза и вызывают сожаление, что унитазы сифонного типа в России пока не приживаются. Ведь, кроме хорошего смыва, унитазы сифонного типа без каких-либо натяжек отлично блокируют запахи фекалий, не создают брызг, попадающих на пол туалетного помещения в процессе спуска воды, а также внутренние поверхности чаш у них не так интенсивно подвержены загрязнению, как в европейских унитазах.

При современном массовом строительстве применяются в основном пластмассовые канализационные трубы. Частично вследствие этого, а также из-за стремления упростить сборку входные патрубки канализационных труб в последнее время стали выполнять под углом 90°. Всё это идёт из-за рубежа. На рис. 3 изображён воронкообразный унитаз 1 с горизонтальным выпуском для случая, когда и оголовок канализационной трубы находится на расстоянии 200 мм от пола. Подобная ситуация может сложиться при монтаже инсталляционной системы унитаза. У такого выпуска есть два недостатка. Во-первых, напрочь отсутствует желаемый сифонирующий эффект, а во-вторых — на горизонтальном участке отводящих труб возможно отложение с последующим накоплением, например, бумаги и другого мусора, что чревато возникновением частичного засора и снижением качества смыва.



•• Рис. 3. Схема воронкообразного унитаза с горизонтальным выпуском (1 — чаша унитаза; 2 — канализационная труба)

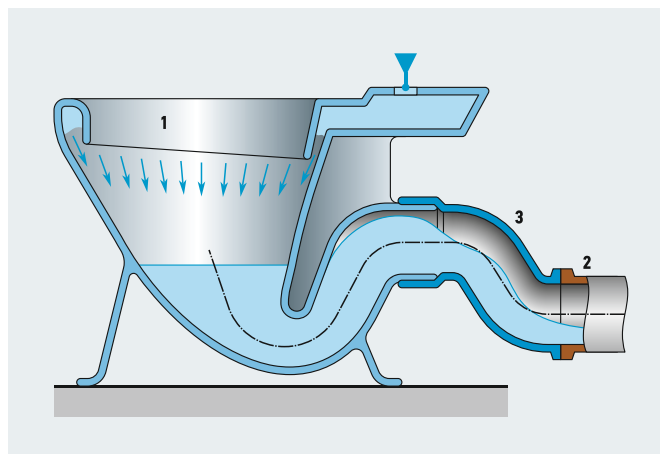


На рис. 4 изображён воронкообразный унитаз 1 с горизонтальным выпуском, подсоединённым к канализационной трубе с оголовком 2, который находится ниже выпуска унитаза, с помощью переходной трубы 3. Здесь качество смыва обеспечивается только при сравнительно большом расходе и правильно сформированном основном потоке, стремящемся протолкнуть содержимое унитаза в его выпускной канал. Это унитаз фирмы Gustavsberg. Одним из главных его достоинств является наличие хорошо работающей системы «антивсплеск». Попытка скопировать его обводы другими производителями приводит почему-то к ухудшению смывных качеств унитаза,

При больших расходах воды, если в чашу унитаза быстро вылить ведро воды, спуск получится очень интенсивным, и из чаши будут удалены в канализацию даже крошки пенополистирола. Если это же ведро выливать в чашу унитаза медленно, например, в течение 10 с, то даже плавающее содержимое чаши так в ней и останется

а также к ухудшению работы системы «антивсплеск». Отметим, что даже унитазы компании Gustavsberg, считающиеся одними из лучших с точки зрения качества смыва, при тщательном тестировании не очень-то подтверждают такое мнение. Например, эти унитазы не могут с первого пуска отправить в канализацию крошки от пенополистирола или частицы жира после слива в унитаз жирного бульона. Сифонирующие же унитазы с этим легко справляются. Кроме того, рассматриваемые унитазы требуют после дефекационных процессов использовать ёршик, так как ополаскивающие, а не очищающие потоки воды не могут качественно очистить нижние части поверхности чаш от соответствующих загрязнений. Этим же страдают и тарельчатые, и козырьковые унитазы. Работа ёршиком завершается, соответственно, ещё одним спуском воды, что с точки зрения водосбережения не совсем удачное решение.

Кстати, у тарельчатых унитазов есть ещё один очень существенный недостаток, обусловленный генерацией запахов после опорожнения. У унитазов Gustavsberg это имеет место в меньшей степени, но всё-таки проявляется из-за невысокой глубины приёмной выемки.



•• Рис. 4. Схема воронкообразного унитаза с функцией «антивсплеск» (1 — чаша унитаза; 2 — выпускной оголовок канализационной трубы; 3 — переходная труба выпуска)

Однако благодаря её небольшой глубине и существует функция «антивсплеск». Кроме того, вода в чаше находится сравнительно низко, и площадь поверхности зеркала воды является небольшой. Поэтому в некоторых случаях фекалии попадают на несмоченную поверхность чаши и оставляют след, который процесс ополаскивания не может удалить. Иногда возникает и проблема, связанная с загрязнением дна приёмного отверстия чаши унитаза. Без применения ёршика оно может очиститься лишь после второго-третьего полного спуска воды. Однако это не порядок. Объяснить это можно тем, что нижняя часть чаши имеет своеобразную геометрию, из-за которой поток «проносится» несколько выше поверхности, которую необходимо очистить. Таким образом, даже хороший унитаз Gustavsberg не может обойтись без ёршика, который требует повторного спуска воды!

Иногда хочется воскликнуть: «Долой ёршики!» Но как без них обойтись? В решении этой проблемы, как говорил Остап Сулейман Берта Мария Бендер-бей, нам поможет заграничка, в частности, Америка. Их сифонирующие унитазы более или менее справляются с этой задачей.

На рис. 5 приведён один из уже устаревших, но выпускавшихся серийно, унитазов с сифонным эффектом. Смывной бачок, который размещается на полочке 1 чаши 2 унитаза, на рисунке не показан, но заменён значком в виде затушёванного треугольника, как и на других рисунках. Из внутренней полости полочки 1 вода поступает в кольцеобразный канал, размещённый в ободке 3. Из-под его нижней части через специальные отверстия вытекает вода для ополаскивания внутренней поверхности чаши 2. Большая же часть воды поступает в канал 4, питающий сопло 5 эжектора. Струя воды, вытекающая из сопла 5, направляется в приёмное отверстие 6 сифона, засасывая по пути из нижнего отверстия 7 чаши 2 воду, находящуюся в ней. Энергия воды, вытекающей из сопла 5 эжектора, приводит к её принудительному подъёму по каналу 8 вверх, откуда она уже начинает падать в канал 9. Гидравлическое сопротивление в нижней части канала 9 за счёт резкого поворота канала 9 приводит к сравнительно быстрому его заполнению водой. После этого вода из канала 9 под действием собственной тяжести начинает течь в канализационную трубу 10 и совместно с эжектором усиливать его работу, обеспечивая активную транспортировку содержимого чаши унитаза в канализационную сеть. Сифонный эффект высасывает из чаши всё, вплоть до тестовых



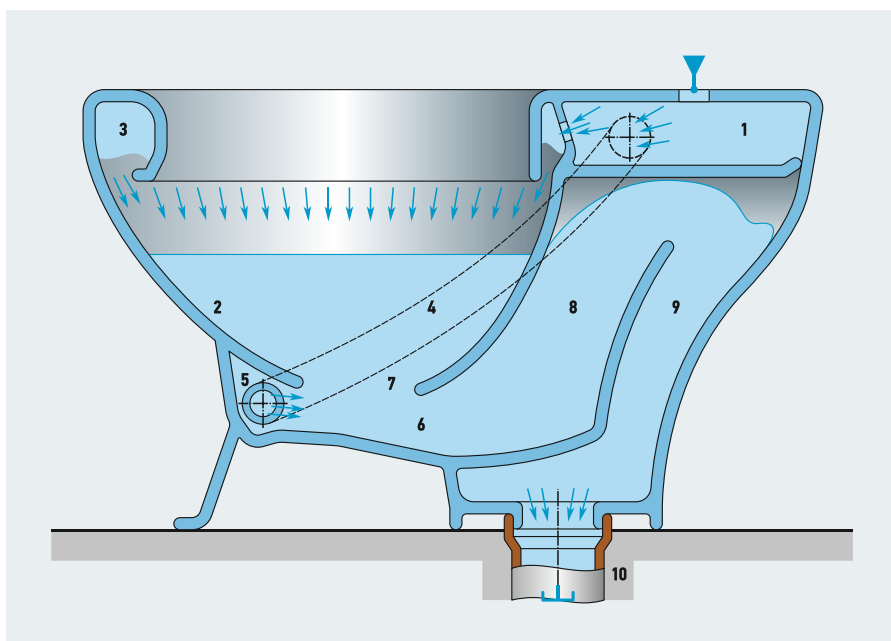
шариков от пинг-понга и крошек из пенополистирола. Лишь с транспортировкой упавших в чашу мобильных телефонов у него проблема (причиной этому является недостаточно совершенная система каналов, по которым вода из чаши уходит в канализационную систему), но это и к лучшему.

В этом сифонирующем унитазе удивительно просто решён ряд проблем. На-

пример, в процессе дефекации отсутствуют всплески воды от падения в неё фекалий, так раздражающие пользователей многих европейских унитазов, а также нет проблемы запахов после завершения процесса дефекации. Чаше унитаза редко требуется ёршик для очистки её внутренней поверхности. Всё это благодаря сравнительно высокому заполнению чаши унитаза водой. В результате фекалии перед падением в воду не успевают «разогнаться» и всплеск отсутствует. Сифонирующие унитазы устроены так, что в момент спуска вода принципиально не может брызгать на пол.

Кроме того, вода, в которую они попадают, блокирует их запахи. Также постоянно контактирующие с водой поверхности чаш таких унитазов в значительной степени меньше пачкаются, но всё-таки пачкаются! При этом система ополаскивания не всегда может очистить эти поверхности. Поэтому иногда, но реже, чем в европейских унитазах, нужен ёршик. Использование же ёршика приводит к необходимости дополнительного спуска воды и её непроизводительному расходованию.

Есть у рассматриваемого сифонирующего унитаза (рис. 5) и недостатки, главный из которых — повышенное потребление объёмов воды на один полный спуск. Его величина, по разным источникам, достигает от 12 до 18 л. Это очень большая величина по сравнению с 6 л, которыми ограничивает Конгресс США, и 5 л, к которым рекомендуют стремиться законодатели из Европейского союза.



⚡ Рис. 5. Схема одного из первых сифонирующих унитазов с выпуском в пол (1 — полочка; 2 — чаша унитаза; 3 — ободок чаши; 4 — канал для подвода воды к эжектору; 5 — сопло эжектора; 6 — приёмное отверстие сифона; 7 — нижнее отверстие чаши унитаза; 8 — предсифонный канал сифона; 9 — сифон; 10 — канализационная труба)

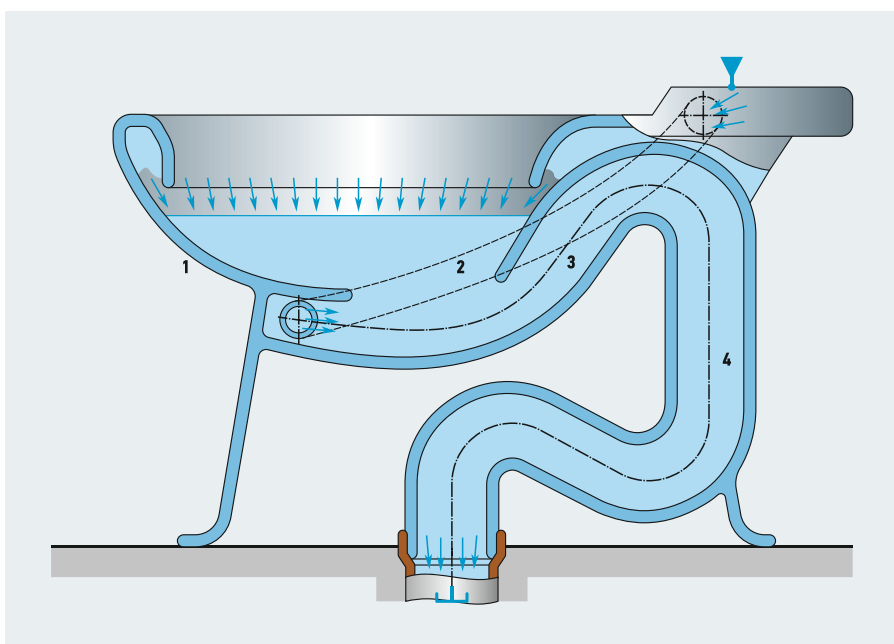


Большие объёмы потребления воды в данном случае объясняются длинными и объёмными каналами поступления воды из смывного бачка к выпуску унитаза, а также громоздкостью полостей этих каналов. Много воды уходит на зарядку сифона и на заполнение всех каналов и полостей. Кроме того, в чаше рассматриваемого унитаза размещается очень много воды, и, если она холодная, это создаёт некоторый дискомфорт для потребителя, сидящего на унитазе. Размещение эжектора на низком уровне (почти на уровне выпуска чаши) также приводит к уменьшению эффективности сифона на последней стадии спуска.

Следует отметить, что, по последним сведениям, унитазы потребляют около 30% воды, подающейся в жилые здания,

причём воды питьевой, цена которой постоянно увеличивается, а её мировые запасы истощаются. По мнению автора этой статьи, следует создавать унитазы, которые при высоком качестве смыва потребляют менее 3 л воды. Звучит невероятно, но это практически осуществимо.

И это уже проверено специалистами компании ООО «Инкоэр» на макетных образцах водосберегающих унитазов! Система получается более сложной и более дорогой, чем обыкновенный унитаз. Однако сокращение объёма воды до 3–4 л на полный спуск даст огромную экономию по всем направлениям, и очень быстро окупятся затраты, связанные с усложнением системы спуска. Это же подтверждают и другие российские и американские исследователи.



:: Рис. 6. Схема усовершенствованного сифонирующего унитаза с выпуском в пол (1 — чаша унитаза; 2 — каналы для подвода воды к соплу эжектора; 3 — канал выпуска; 4 — канал сифона; 5 — канализационная труба)

По причине ограничения американским Конгрессом потребления унитазами воды на один спуск 6 л специалисты из США вынуждены были начать заниматься созданием водосберегающих унитазов по двум направлениям. Первое — это совершенствование сифонирующего унитаза, а второе — это создание унитаза с повышенным давлением воды, поступающей в чашу унитаза.

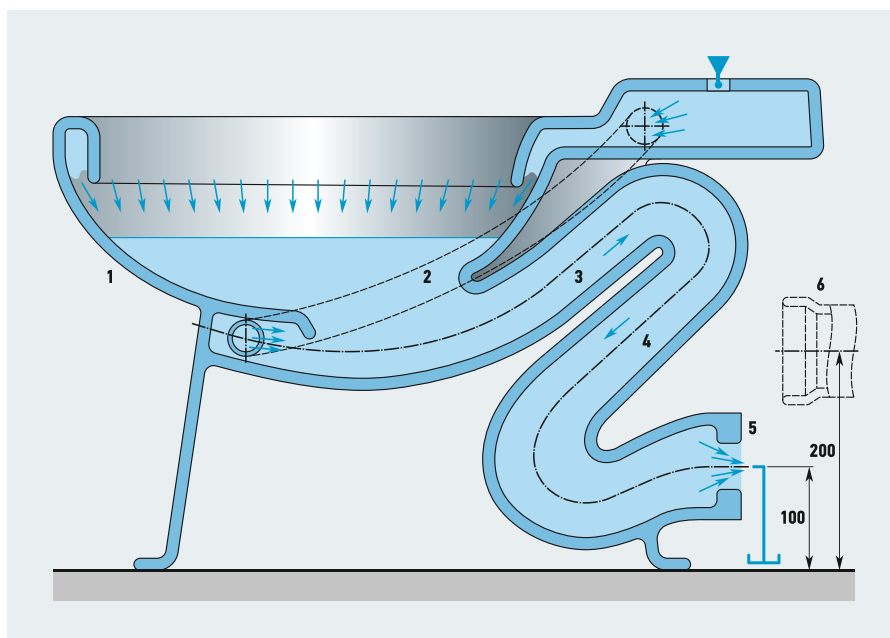
Сначала об усовершенствованном сифонирующем унитазе. Он приведён на рис. 6. Смывной бачок здесь не показан. По сравнению с предыдущим унитазом (рис. 5) на рис. 6 внесены следующие изменения. Во-первых, дно чаши 1 приподнято вверх, что при «высокой» воде в чаше уменьшило объём воды в ней. Во-вторых, уменьшен объём каналов 2, по ко-

Унитазы потребляют около 30% воды, подающейся в жилые здания, причём воды питьевой, цена которой постоянно увеличивается, а её мировые запасы истощаются. По мнению автора, следует создавать унитазы, которые при высоком качестве смыва потребляют менее 3 л воды. Система получается более сложной и более дорогой, чем обыкновенный унитаз. Однако сокращение объёма воды до 3–4 л на полный спуск даст огромную экономию по всем направлениям

торым вода из смывного бачка подаётся в сопло эжектора, размещённого в нижней части чаши унитаза. Они обозначены штриховыми линиями.

В-третьих, канал выпуска 3 и канал сифона 4 выполнены с более плавными изгибами, а также с меньшим по площади внутренним сечением и с постоянным по всей длине сечением выпускного канала. Это существенно улучшило сифонный эффект и исключило застревание удаляемых из чаши унитаза объектов на выходе из отводной трубы. В-четвертых, несколько изменена геометрия эжектора для повышения эффективности его работы. Нижняя часть сифонной трубы 4 имеет очень крутой изгиб, обеспечивающий повышенное гидравлическое сопротивление потоку воды и быстрое заполнение водой сифонной трубы.

Этот унитаз потребляет на полный слив около 5–6 л воды и засасывает даже мобильные телефоны, если их ширина не превышает 50 мм, а длина — 120 мм.



⚡ **Рис. 7.** Схема унитаза с сифонным эффектом и горизонтальным выпуском (1 — чаша унитаза; 2 — каналы питания эжектора; 3 — канал выпуска; 4 — сифонный канал; 5 — местное гидравлическое сопротивление потоку воды; 6 — оголовок канализационной трубы, выполненный по европейским стандартам)

Он как бы «с удовольствием» высасывает из чаши всё, что не тонет, вплоть до жира от какого-либо жирного бульона. Последнее европейским унитазами сделать не под силу. Однако не они в этом виноваты, а европейские правила размещения канализации над межэтажными перекрытиями, не позволяющие использовать унитазы сифонного типа. То есть в помещениях с разводкой канализации по европейским правилам сифонирующие унитазы использовать нельзя!

Правда, продавцы американских унитазов с сифонным эффектом смыва, продавая унитаз, могут за отдельную плату приподнять пол на 150–200 мм в туалетном помещении и решить проблему установки американских унитазов в помещениях с европейской системой разводки канализационных труб. В квартире автора статьи такой подъём пола лишит пол «корытообразности» и усложнит ситуацию в случае прорыва труб или шлангов подвода воды к смывному бачку, а также ухудшит условия входа в туалет и выхода из него.

Однако, как говорится: «Если нельзя, но очень хочется, то можно!» В качестве подтверждения этого постулата специалисты южнокорейской фирмы SensPa умудрились создать линейку сифонных унитазов Serim с горизонтальным выпуском. Один из таких унитазов Serim C154 приведен на рис. 7. От унитаза, приведённого на рис. 6, он отличается следующим. Его выпуск направлен не в пол, а в стену, и размещён на высоте 100 мм от поверхности пола.

Местное гидравлическое сопротивление, конечно, несколько сужает выходную

площадь отверстия выпуска, но в результате обеспечивает заполнение сифонной трубы 4, при том — быстрое.

Получается, что унитаз, приведённый на рис. 7, удовлетворяет по качеству эксплуатационных параметров основным европейским требованиям, предъявляемым к компакт-унитазам. Однако потребителю перед приобретением такого унитаза следует проверить высоту входного патрубка канализационной трубы в своём туалете. Нижняя кромка его отверстия должна быть расположена от уровня пола не более чем на 70 мм.

В последнее время рынок унитазов заполонили так называемые «инсталляци-

онные унитазы». Поэтому и специалисты по сифонным унитазам с горизонтальным выпуском не отстают в этом вопросе. И не зря! Дело в том, что с качеством смыва инсталляционных унитазов не всё так хорошо, как хотелось бы производителям. У большинства из них спуск бывает вялым, несмотря на то, что бачок инсталляционной системы расположен значительно выше, чем бачок компакт- унитаза. Причина этого находится в плоскости неверного подхода к продаже инсталляционных систем унитазов.

Рама и её сопутствующие элементы, включая смывной бачок и разные трубы подвода и отвода воды, продаются отдельно без чаши унитаза. И потребитель, купивший инсталляционную раму с её принадлежностями, затем отдельно покупает подвесной унитаз. До монтажа этого унитаза в систему инсталляции никто не может сказать о его смывных качествах, так как большое количество выпускающихся сейчас подвесных унитазов с горизонтальным отводом выпускаются по собственным «техническим условиям». Очень часто подвесные унитазы не отвечают элементарным требованиям по качеству смыва, да и каналы, соединяющие чашу унитаза со смывным бачком, часто имеют сравнительно большое гидравлическое сопротивление.

Автор данной статьи считает, что установка сифонного подвесного унитаза в инсталляционную систему, которая будет изготовлена с учётом геометрии этого унитаза, решит как одну из главных её проблем — качества смыва, так и другие немаловажные проблемы.



⚡ **Сифонный унитаз SensPa Serim C154 с горизонтальным выпуском**

В самом деле, геометрия сифонного подвесного унитаза отличается от геометрии подвесного унитаза, приспособленного под европейскую систему. В сифонном унитазе высота оси выходной трубы от пола составляет пока 130 мм, а в европейском — 200 мм. Поэтому сифонный подвесной унитаз при установке в установочную раму потребует её существенной доработки.

На рис. 8 приведён уже освещённый в печати сифонный подвесной унитаз 1. Цифрой 2 обозначен пол туалета, а цифрой 3 — приёмный патрубок канализационной системы в европейских инсталляциях. Думается, что как раз в этой ситуации можно найти компромиссное решение и дать новую жизнь унитазу с сифонной системой слива.

Далее — о создании компакт-унитазов с водой, поступающей в чашу унитаза под повышенным давлением. Следует сразу оговориться, что под словом «повышенное» будет пониматься давление в пределах 0,05–0,1 МПа. Оно повышенное лишь по сравнению с давлением воды, под которым она вытекает из обыкновенного смывного бачка, установленного на полочке унитаза. В последнем случае оно не превышает 0,003 МПа. В инсталляционных системах оно несколько больше, но всё равно относительно низкое.

Хочется особо отметить, что из-за такого низкого давления воды, поступающей из смывного бачка в унитаз, чаша унитаза этой водой не очищается, а только ополаскивается. Поэтому и приходится пользоваться услугами ёршика с дополнительным спуском воды.

Унитаз В.С. Гурьянова пока серийно не выпускается по чисто организационным причинам, но его исследования убедительно доказали, что унитазы при разумном проектировании могут смывать содержимое чаши в канализацию, используя всего до 3 л воды, и вместо ополаскивания хорошо очищать поверхность чаши, не заставляя потребителя прибегать к ёршику

Компакт-унитаз с повышенным давлением воды разработала американская фирма Flushmate и даже серийно выпускала такие унитазы. Однако эта попытка окончилась неудачей, так как эти унитазы стали взрываться, и миллионы их фирма была вынуждена отозвать. Подробности автором этой статьи уже были освещены в статье [1] (стр. 29–30).

Независимо от американцев питерский изобретатель В.С. Гурьянов также занимается созданием унитаза, схема которого немного похожа на американскую. Однако его унитаз не взрывается, так как в конструкции этого унитаза накопительный (смывной) бачок выполняется не из пластмассы, а из нержавеющей стали. Унитаз В.С. Гурьянова пока серийно не выпускается по чисто организационным причинам, но его исследования убедительно доказали, что унитазы при разумном проектировании могут смывать содержимое чаши в канализацию, используя всего до 3 л воды, и вместо ополаскивания хорошо очищать поверхность

чаши, не заставляя потребителя прибегать к ёршику. Это также было отражено в материале [1] (стр. 30). Кроме того, соответствующая статья В.С. Гурьянова «Новый унитаз с отличными качествами смыва» была также опубликована в журнале С.О.К. [2].

Все отмеченные унитазы с повышенным давлением воды, поступающей из накопительного бачка в чашу унитаза, естественно, имели и недостатки, как и всякие новые разработки. Однако главным из них был недостаток, связанный с нестабильностью во времени полезного объёма воды на спуск. Причин для этого существует множество, но обсудить их в этой статье из-за ограниченности её объёма уже не получится.

Часть из возможных недостатков систем унитазов с повышенным давлением воды на спуск специалистам ООО «Инкоэр» удалось устранить. При этом за основу была взята принципиальная гидравлическая схема спускного устройства, приведённая на рис. 5 в статье [1] (стр. 31). Первый макет такой системы не обеспечил желаемых максимальных возможных результатов по основным эксплуатационным показателям. Однако с его помощью удалось понять причины неудач и получить качественные результаты, подтверждающие выбор правильного направления поиска в деле создания очень хорошего унитаза с минимальным количеством несущественных недостатков.

И всё же основными достоинствами разрабатываемого унитаза с подачей воды в чашу под повышенным давлением (0,05–0,1 МПа) следует считать:

1. Возможность использования объёма воды на полный спуск в пределах 3 л, что в 2–2,5 раза меньше объёмов, допускаемых в настоящее время.
2. Уникальная транспортировка всего содержимого из чаши унитаза в канализацию независимо от степени его плавучести или плотности.
3. Отсутствие брызг при падении фекалий в воду чаши унитаза.
4. Существенное уменьшение запаха за счёт его блокировки водой.
5. Отсутствие брызг за пределами обода унитаза в момент спуска воды.
6. Не ополаскивание, а именно полное очищение внутренней поверхности чаши унитаза в процессе спуска воды без применения ёршика. ●

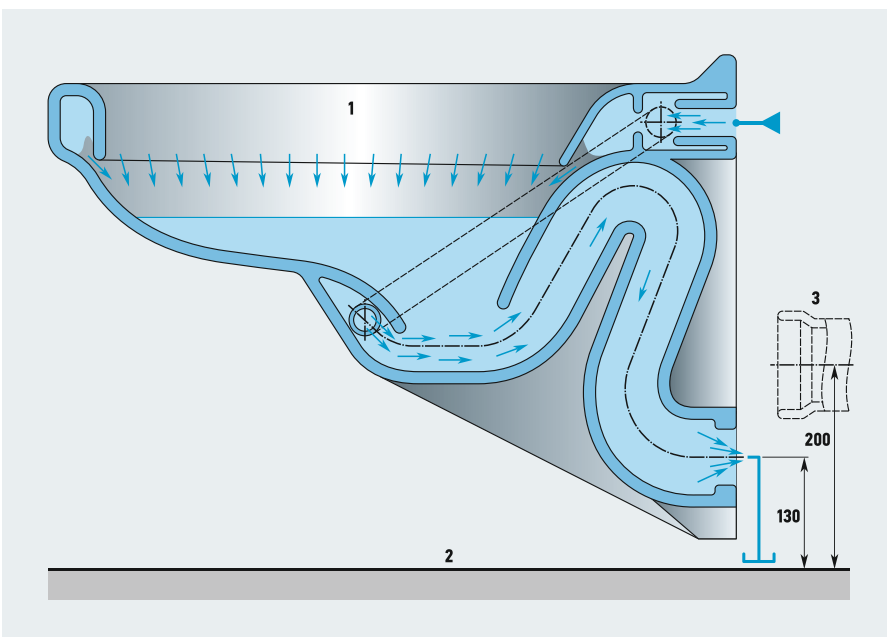


Рис. 8. Схема сифонного подвесного унитаза с горизонтальным выпуском (1 — сифонный подвесной унитаз; 2 — пол; 3 — патрубок канализации в европейских инсталляционных системах)

1. Чупраков Ю.И. Почему большая часть компакт-унитазов с европейской системой слива не обеспечивает его удовлетворительного качества? // Журнал С.О.К., 2016. №8. С. 22–31.
2. Гурьянов В.С. Новый унитаз с отличными качествами смыва // Журнал С.О.К., 2015. №3. С. 36–41.

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/>



Об экономичном методе водопользования в быту

С годами становится всё более очевидным, что приоритетом развития человеческой цивилизации должна являться разработка методов получения полноценных и безвредных заменителей природных источников энергии и материальных ресурсов, а также способов достижения максимально возможной их экономии. При этом в первую очередь следует обратить внимание на объёмы потребления такого необходимого для человека вещества, как обычная пресная питьевая вода.

Автор: Г.Ф. КУДРЯВЦЕВ, к.т.н.

По мере развития цивилизации человек вынужден всё более рационально распоряжаться всеми предоставленными ему природными благами. К этому его вынуждает объективная угроза того, что темпы разработки методов получения альтернативных источников энергии и искусственных заменителей естественных материалов не поспеют за тем, чтобы непрерывно компенсировать интенсивное истощение даров природы.

Сейчас в области науки и техники появляется много новых и эффективных разработок, облегчающих и совершенствующих разведку земных недр, способов более полного и эффективного извлечения из неё полезных ископаемых. При всей логичности возникновения таких разработок надо отметить, что они способствуют, по существу, хищническому и недальновидному отношению человека к своему будущему и к будущему последующих поколений.

Поэтому становится очевидным, что приоритетной должна быть всё-таки разработка методов получения полноценных и безвредных заменителей природных источников энергии и материальных ресурсов, а также способов достижения максимально возможной их экономии. При этом в первую очередь следует обратить внимание на объёмы потребления

такого необходимого для человека вещества, как обычная пресная питьевая вода. Некоторые очень уважаемые эксперты весьма мрачно предсказывают, что основной причиной возможных международных конфликтов будет её недостаток. Предполагают даже, что в самые ближайшие годы пресная вода может стать дороже нефти. А отдельные регионы нашей страны (например, Республика Крым) уже сейчас испытывают дефицит питьевой воды. Так что нас не зря побуждают к экономии воды, призывая, например, устанавливать счётчики её расхода.

Известно, например, что англичане испокон веков очень экономно относят-

Появляется много новых и эффективных разработок, облегчающих и совершенствующих разведку земных недр, способов более полного и эффективного извлечения из неё полезных ископаемых. Надо отметить, что они способствуют хищническому и недальновидному отношению человека к своему будущему и к будущему последующих поколений

ся к потреблению воды. Именно от них к нам пришли водопроводные краны с донным клапаном и вытягивающейся душевой насадкой (после умывания в заполненной раковине, как вы понимаете, надо её хорошенько промыть).

Не менее бережливы в этом отношении и американцы. В книге нашего известного тележурналиста Михаила Таруты [1] упоминается о дороговизне воды в Калифорнии, где в засушливые годы за перерасход воды вводились огромные штрафы. В новых квартирах в США неизменным атрибутом являются ограничители расхода воды, например, при чистке зубов воду принято тратить только на полоскание рта.



Не менее экономичным (по крайней мере, гигиеничным) является хорошо известный обычный дачный умывальник. Конечно, заполнять водой ванну или кастрюлю удобнее с помощью обычного крана, обеспечивающего непрерывный поток. Но зачем расходовать драгоценную дачную воду (на даче она зачастую является таковой, если единственный колодец находится не так уж близко от дома) в те моменты, когда мы, например, трём обильно смоченные и намыленные руки друг о друга или обрабатываем зубы щёткой с нанесённой на неё пастой? Сколько воды бездарно теряется за это время! Если принять во внимание, что в течение дня с самого утра масса людей проделывает подобные операции неоднократно, то можно лишь ужаснуться величине этих ничем не оправданных потерь.

И тут возникает закономерный вопрос: почему бы не снабдить обычный водопроводный кран дополнительными функциями, присущими этому «допотопному» устройству, представляющему собой обычную ёмкость с отверстием внизу, перекрываемым штырём?

Ведь побудить людей к экономии воды лишь установкой счётчиков её расхода — это лишь полумера. Желательно дать гражданам возможность самостоятельно, по своему желанию управлять процессом её потребления. Иначе говоря, кран-смеситель должен обеспечивать как режим непрерывного излива, так и режим «дискретно-принудительный», свойственный тому самому простейшему деревенскому ручейнику.

В крупных общественных заведениях (дворцы культуры, театры, стадионы и т.п.) встречаются «умные» водопроводные краны, пускающие воду лишь в том случае, когда в зоне действия их чувствительного элемента (обычно это сенсорный или светочувствительный датчик) попадает какой-либо объект, например, руки. Такие краны вряд ли могут удовлетворить пользователей в быту по следующим причинам. Во-первых, попробуйте с помощью этого крана наполнить водой небольшой сосуд, например, обычный стакан, не держа его на весу. Ничего не получится, поскольку датчик «не почувствует» объект. Значит, для достижения нашей цели придётся дорабатывать конструкцию. Во-вторых, современные квартиры и так «нашпигованы» электроникой: посудомоечные и стиральные машины, телевизоры и пр. И «электронизировать» водопроводный кран... Это уже слишком! Кроме того, вряд ли кто-то захочет оставаться без воды, когда вдруг отключат электроэнергию (что в наше

Побудить людей к экономии воды лишь установкой счётчиков её расхода — это лишь полумера. Желательно дать гражданам возможность самостоятельно, по своему желанию управлять процессом её потребления. Кран-смеситель должен обеспечивать как режим непрерывного излива, так и режим «дискретно-принудительный» (свойственный деревенскому ручейнику)

время также случается) или разрядится элемент питания.

Также существуют так называемые «порционные» смесители, суть работы которых сводится к включению истока воды на некоторый заранее отрегулированный промежуток времени (например, от трёх до 30 секунд, как в смесителе шведской фирмы Geberit). Но и это, согласитесь, не совсем то, что надо.



Ещё одна попытка создания экономичных смесителей — оснащение их специальной так называемой «экологичной» кнопкой. Её предназначение — помочь рассеянными гражданам хоть как-то экономить воду. В частности, с помощью этой кнопки можно автоматически снизить максимальную интенсивность потока и температуру воды. Это достигается простым ограничением рабочего хода джойстика — так называют рычаг знакомого всем «одноручкового» крана, заменяющий два маховика обычного смесителя. Иногда, правда, эта кнопка настолько «экономна», что вообще перекрывает поступление горячей воды.

Преследуя цель создания максимально экономичного крана, следует учесть опыт предков (всё тот же деревенский ручейник) и по мере возможности обходиться чисто механическими средствами. И это вполне реально. Такой кран, обеспечивая работу в двух режимах (непрерывном или дискретном, управляемых пользователем), предоставит новую возможность существенной экономии воды.

Следует отметить, что буквально в последнее время возможность реализации подобных чисто механических конструкций уже привлекает внимание и иностранных фирм. В частности, на нашем рынке появился кран Smart Fauset (по сути, насадка с рычажком, с помощью которого непосредственно при умывании вручную в нужные моменты включается вода). Помимо неудобств в использовании, эта конструкция не обеспечивает необходимой гигиеничности, а по истечении некоторого срока эксплуатации утрачивает товарный вид из-за покрывающих её примесей, содержащихся в воде.

В квартирах, где установлены счётчики воды, пользователи гарантированно ощущают их практическую пользу, ведь счета за водоснабжение становятся заметно скромнее. И они будут ещё более приятными, если в домах появятся такие экономичные краны-смесители. Судя по всему, они будут незначительно дороже нынешних широко используемых кранов. Установка их тоже вряд ли будет дороже установки счётчиков. А весьма существенная экономия воды — представьте хотя бы только утреннее потребление воды в Москве — очевидна. ●

1. Таратута М.А. Америка с Михаилом Таратутой. — М.: Центрполиграф, 2004.

ОТОПЛЕНИЕ

Выбор электрокотла для загородных домов и объектов недвижимости

Создание комфортного микроклимата в частном доме — достаточно сложная задача, требующая серьёзного и ответственного подхода. Её успешное решение во многом зависит от правильно выбранного отопительного котла.



Благодаря ряду преимуществ электрические котлы имеют более привлекательные позиции, нежели чем классические газовые или твердотопливные. Рассмотрим подробнее, на что необходимо обращать внимание при выборе электрического котла, в чём его основные преимущества и недостатки.

От своих ближайших конкурентов — газовых, жидко- и твердотопливных котлов — электрические котлы отличаются невысокой ценой, компактностью, лёгкостью установки и обслуживания, низким уровнем шума или вообще его отсутствием, что крайне важно именно для бытового применения. Кроме этого, они экологичны и безопасны благодаря отсутствию источника открытого пламени и отходов сгорания топлива. Электрические котлы не требуют отдельного помещения для установки, поэтому они наиболее востребованы в отоплении частных домов и особенно актуальны там, где нет возможности подключения к централизованной газовой системе.

Главным недостатком электрических котлов считается высокая стоимость потребляемой им электроэнергии. Затраты могут быть снижены за счёт выбора котла с высоким КПД, подключения к многотарифным электросетям, оптимизации параметров отопительной системы и проведения энергосберегающих мероприятий в здании.

Выбирая электрический котёл, в первую очередь нужно обратить внимание на мощность оборудования, величина которой рассчитывается исходя из площади помещения и ряда других факторов. Для



❖ Новая серия электрических котлов Bosch Tronic Heat 3000/3500 мощностью до 24 кВт

отопления квартир и частных домов площадью до 240 м² подходят котлы мощностью 24 кВт, при меньшей площади также соразмерно и уменьшается требуемая мощность котла. Популярной на российском рынке моделью котлов этого диапазона до недавнего времени были Buderus Logamax E213, но с 1 марта 2017 года компания «Бош Термотехника» прекратила поставки моделей мощностью до 24 кВт на российский рынок.

Затраты на потребление электричества могут быть снижены за счёт выбора котла с высоким КПД, подключения к многотарифным электросетям, оптимизации параметров отопительной системы и проведения энергосберегающих мероприятий

Связано это со стремлением расширить функционал котлов и предоставить решения по более выгодной цене. Таким решением стали новые настенные электрические котлы Bosch Tronic Heat 3000/3500 того же мощностного ряда, в которых традиционные преимущества были усилены рядом фирменных усовершенствований и дополнений.

Особое значение для последующей эксплуатации электрического котла имеет его КПД, который влияет на последующие затраты на электроэнергию. Например, КПД котлов Tronic Heat составляет 99,7%, что является одним из самых высоких показателей среди современных электрических котлов. Циркуляционный насос позволяет оптимизировать обращение воды в системе отопления, что также помогает экономить энергию.



При выборе электрического котла для загородного дома необходимо учитывать особенности его установки. Котлы должны беспрепятственно присоединяться к существующей схеме отопления, а также соответствовать мощности доступной электросети. Например, Bosch Tronic Heat 3000/3500 мощностью до 12 кВт можно подключить к стандартной сети 220–230 Вт, что делает их универсальным решением для квартир и частных домов площадью до 120 м². Немаловажную роль играет и срок службы котла, который зависит во многом от способности оборудования равномерно распределять нагрузки и чередовать их между нагревательными элементами.

Функционал электрических котлов растёт с каждым годом вслед за изменением потребностей российских пользователей. При этом базовую комплектацию многих электрических котлов можно расширять дополнительными функциями. Например, новые котлы Bosch Tronic Heat 3000/3500 оснащены системой самодиагностики и информирования об ошибках, режимами защиты от замерзания и перегрева. Дополнительный функционал предусматривает возможность подключения к бойлеру косвенного нагрева для производства горячей воды.

К котлам могут быть подключены датчики внешней температуры, термостаты для системы тёплого пола, а также термостаты с управлением по комнатной температуре и с недельной программой. Также перечень дополнительных модулей включает модуль эквитермального регулирования и управления (по выходному сигналу 0–10 В) и модуль каскада для объединения в одну систему до шести котлов.

Стоит отметить о возможности управления котлом на расстоянии через сеть Интернет или посредством SMS-команд через опциональный GSM-модуль. Как и во многих современных устройствах, управление через Интернет доступно с помощью простого приложения, устанавливаемого на смартфон потребителя.

Электрические котлы удобны в монтаже и обслуживании. Небольшой вес позволяет установить котёл в две руки, а количество дополнительных элементов системы отопления, требуемых при подключении, сведено к минимуму.

Настройка Bosch Tronic Heat 3000/3500 проводится за считанные минуты, у котла есть функция самодиагностики.

Наконец, техническое обслуживание можно выполнять без демонтажа электроники: достаточно открутить всего пару винтов для доступа к основным узлам.

Дизайн настенных электрокотлов для квартиры или дома также имеет большое значение. Малогабаритные и простые в использовании, котлы не требуют отдельного помещения для установки, а могут располагаться, например, на кухне или в ванной комнате. Дизайн котлов Bosch Tronic Heat в стиле DNA (Design and New Architecture) призван сделать их полноценным предметом интерьера, а яркий, понятный и функциональный touch-дисплей значительно облегчает управление оборудованием. ●



Схема отопления коттеджа твердотопливным и электрическим котлом в качестве резервного

Выбираем «два из двух» и решаем проблему отопления загородного дома, когда подключение к магистральному газопроводу не представляется возможным.

Автор: Сергей ЧЕРНОВ, менеджер по продукту ООО «Вайлант Групп Рус»

Многие десятилетия большинство людей в поисках комфорта сознательно стремилось в большие города, теперь всё изменилось — жители бегут как можно дальше от многоэтажных муравейников. Выбирают уединённые места с нетронутой природой и строят дома вдали от цивилизации. Современные технологии позволяют строить комфортное тёплое жильё в любом районе — главное, чтобы нравился пейзаж и были подъездные пути.

К обустройству загородного дома человек подходит сейчас даже более осознанно, чем к ремонту городской квартиры. Возведение загородной резиденции предполагает, помимо выбора обоев и цвета ламината, ещё и создание с нуля систем жизнеобеспечения: канализации, отопления, ГВС. Уже на этапе проектирования дома необходимо понимание, какая отопительная схема будет оптимальной, какой котёл устанавливать, где проложить трубы, подключить ли тёплые полы, какие радиаторы выбрать — или просто ограничиться конвекторами.

Самый доступный способ отопления частного дома — это установка газового котла. Несмотря на бодрые рапорты российских газовиков, уровень газификации в среднем по стране составляет 67,2%. Но эти цифры далеки от действительности. Например, даже в относительно благополучной Московской области газифицированы в основном города, а доступность газа в небольших населённых пунктах не превышает 50%. Что же тогда говорить о других регионах? Подключение к газопроводу является не самым бюджетным мероприятием — за доступ к магистральной трубе придётся заплатить шестизначную, а в некоторых случаях и семизначную сумму. Установка газгольдера не всегда оказывается возможным, да и многим просто психологически дискомфортно жить на баллоне с газом.

Рассмотрим альтернативные варианты.

Жидкое топливо. В основном нефтепродукты: мазут, солярка, дизель, бензин, керосин

Возведение загородной резиденции предполагает и создание с нуля систем жизнеобеспечения: канализации, отопления, системы ГВС. Это серьёзная задача, требующая комплексного подхода.

и даже отработанное масло. Самый распространённый и качественный вид горючего — дизельное топливо. При использовании жидкого топлива много минусов: наличие специфического запаха, высокая стоимость топлива, шум, трудозатраты на обслуживание котла, дорогое сервисное обслуживание.

Твёрдое топливо. Топить дровами или углём достаточно удобно и дёшево, особенно если дом расположен в месте, где топлива в избытке. Твердотопливные котлы обладают высокой мощностью, что позволяет с их помощью отапливать большие помещения. Они просты в монтаже. Но у традиционных котлов есть серьёзный недостаток — их владелец фактически превращается в кочегара, поскольку загружать котёл нужно два-пять раз в сутки, если не чаще, а зимой без риска заморозить систему нельзя оставлять дом на продолжительное время.

Электричество. Электрические котлы по степени комфорта превосходят и твердотопливные, и жидкотопливные. Это простое, удобное, компактное и, что важно, безопасное решение — открытого огня нет, взрываться или гореть нечему, отсутствуют вредные выбросы и неприятный запах. Отметим, что на начальном этапе это ещё и самое дешёвое решение, однако впоследствии оно оказывается самым дорогим в пересчёте на стоимость киловатта тепловой энергии. Отапливать большой дом электричеством крайне нерационально. Некоторой экономии можно добиться, если населённый пункт имеет статус «сельское поселение» — в этом случае владелец участка может получить субсидию и оплачивать счёт за электричество с пониженным коэффициентом 0,7. Можно установить многотарифный счётчик и экономить за счёт ночного тарифа ещё до 20% стоимости. Но даже при таком удачном стечении обстоятельств (учитывая тот факт, что средняя цена за киловатт по России составляет 4,5 руб., а отопительный сезон длится около семи месяцев) сумма окажется солидная.

Так как же поступить, если газ в обозримом будущем к участку не подведут? Какой котёл установить, чтобы и в деньгах не потратить, и быть уверенным в том, что зимой дом останется тёплым, даже если его оставить на длительное время?

Стоит совместить удобство электрического и экономичность твердотопливного котлов. Решение простое — зачем выбирать, если можно выбрать «два из двух»!





❖ Твердотопливный котёл Protherm «Бобёр»



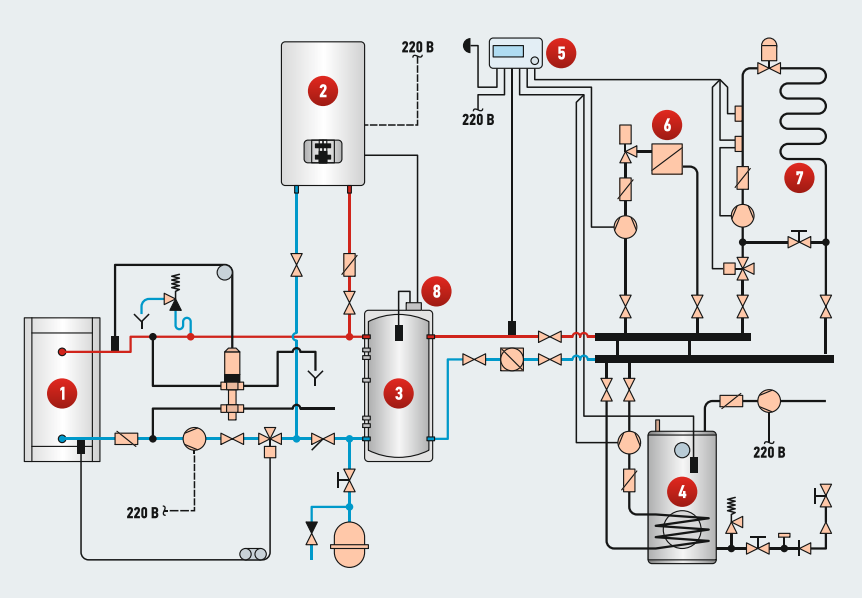
❖ Резервный электродкотёл Protherm «Скат»

Предлагаем рассмотреть схему отопления загородного дома площадью от 200 м², предполагающую использование сразу двух котлов: твердотопливного как основного и электрического в качестве резервного. Это решение может снять основные проблемы: снизятся затраты на электричество, увеличится промежуток между растопками, что актуально в ночное время суток, дом будет застрахован от промерзания, если хозяева будут вынуждены на какое-то время уехать.

На основе теплогенераторов Protherm мы разработали проект отопительной системы: в качестве основы для нашей схемы выбираем твердотопливный котёл Protherm «Бобёр» (мощный и надёжный аппарат), а резервным электрическим котлом станет лёгкий и давно зарекомендовавший себя у российского потребителя электрический котёл «Скат». Из особенностей модели «Бобёр» DLO можно выделить удобную горизонтальную загрузку топлива, комфортное управление температурой горения, благодаря регулируемой подаче воздуха с помощью термостата, и возможность установки страховочного клапана подмеса, обеспечивающего защиту от перегрева теплоносителя. Электрический котёл Protherm «Скат» может работать от сети 380 В, а модели 6К и 9К — от сети напряжением как 380 В, так и 220 В. Энергии котлов хватит, чтобы обеспечить дом горячей водой для бытовых нужд, подключить тёплые полы и активировать радиаторы отопления.

Наша система отопления включает (рис. 1):

1. Твердотопливный отопительный котёл Protherm «Бобёр».
2. Электрический котёл Protherm «Скат».
3. Буферную ёмкость.
4. Водонагреватель.
5. Погодозависимый регулятор Kromschroder E8.4401.
6. Радиаторы + термостатический вентиль.
7. Тёплый пол.
8. Термостат.



❖ Рис. 1. Принципиальная схема системы отопления с двумя котлами

Установка буферной ёмкости 3 позволяет поддерживать температуру в системе отопления после прогорания дров в твердотопливном котле 1. Благодаря термостату 8 электрический котёл 2 контролирует температуру теплоносителя в буферной ёмкости 3, и в случае падения температуры до заданного минимума он автоматически начинает свою работу для поддержания температуры в буферной ёмкости. При наличии многотарифного счётчика за-

траты на электроэнергию сведены к минимуму. Погодозависимый регулятор 5 будет осуществлять управление основными отопительными контурами 6 и 7 и водонагревателем 4, что даст дополнительную экономию.

При подборе мощности котлов необходимо рассчитать площадь отапливаемого помещения. Для экономичной эксплуатации важно, чтобы номинальная мощность теплогенератора соответствовала потерям тепла отапливаемых помещений.

Выбор котла меньшей мощности ведёт к недостаточному прогреву помещений и невыполнению требований по тепловому комфорту, а при выборе котла слишком большой мощности его производительность снижается, что приводит к образованию конденсата и смолы внутри твердотопливного котла.

Проектируя систему отопления, нужно определить и требуемый объём расширительного бака для системы. В случае, если объём встроенного расширительного бака электрического котла меньше необходимой величины, потребуются внешний расширительный бак. Следует знать гидравлическое сопротивление всей системы и проверить соотношение с остаточным напором насоса для определения работоспособности системы.

Проектирование и монтаж системы отопления должны производить сертифицированные специалисты.

Мы считаем, что комбинированная схема отопления твердотопливным и электрическим котлами сможет решить многие проблемы владельцев негазифицированных домов. Реализовав на объекте описанную выше схему отопления, вы сможете дать домовладельцу уверенность в сохранности тепла его жилища, а также предложите вариант существенной экономии средств. ●

Комбинированная схема отопления твердотопливным и электрическим котлами сможет решить многие проблемы владельцев негазифицированных домов. Реализовав на объекте описанную выше схему отопления, вы сможете дать домовладельцу уверенность в сохранности тепла его жилища

333 года истории De Dietrich: с 1684 года до наших дней

У компаний, как у империй или у политических партий, есть своя история, даже если время, прошедшее с их создания до окончательного исчезновения, совсем невелико. Обычно такие компании неинтересны историкам, но история существования компании «Де Дитриш» гораздо длиннее многих других — она начинается с 1684 года, с покупки Жаном Дитриш кузницы во французской деревне Ягерталь. На самом деле деятельность семьи Дитриш началась задолго до этого (фамилия «Дитриш» появилась в Страсбурге в 1578 году), но мы выбрали началом своей истории 1684-й, когда фамилия Дитриш стала ассоциироваться с определённой местностью и первым сталелитейным производством.

1684

28 апреля 1684 года Жан Дитриш приобрёл 20% долю в полуразрушенной кузнице в Ягертале, французской деревне в один день пути от города Страсбурга, провинция Эльзас (историческая область на северо-востоке Франции, граничащая с Германией и Швейцарией).

Эльзас в то время был регионом, обеспечивающим королевскую армию Людовика XIV. В этой провинции активно развивалась металлообработка — войска необходимо было снабжать подковами, ободьями для колёсных повозок и боеприпасами.

Кузница, о которой ведётся наш рассказ, была основана в 1602 году на месторождении железа, с одной стороны находился лес, с другой — ручей для паровых машин. В 1631-м она подверглась нападению шведских солдат, разрушивших плавильные печи. Никто из прежних владельцев не хотел, да и не мог их восстановить.

Осенью 1684-го Жан Дитриш выкупил остальные 80% кузницы, потратив 10 тыс. флоринов, и ещё больше вложил в реконструкцию и переоборудование производства. Он нанял квалифицированных рабочих, среди которых были иностранцы, и, следуя научным консультациям профессора Боклера из Университета Страсбурга, 5 апреля 1685 года запустил в Ягертале плавильную печь.

Новое предприятие удовлетворяло нужды армии Людовика XIV. Также в Ягертале изготавливались гвозди, заготовки для лезвий, кухонная утварь, части замков и просто железные бруски различных диаметров — для ремесленников.

Жан Дитриш и его сын преуспевают в роли банкира и основного поставщика французской королевской армии в войне за испанское наследство (1701–1714 годы), в войне за австрийское наследство (1741–1748 годы), а также в Семилетней войне (1756–1763 годы).

В первой половине XVIII века качество ягертальских товаров стало известно по всему Эльзасу. Даже французский флот заказывает в Ягертале корабельные якоря.

1761

Внук основателя Жан Дитриш получает дворянский титул из рук Людовика XV и титул барона Священной Римской империи от императора Франциска I, а вместе с этим — частицу *de* к фамилии, что определило дальнейшую концентрацию семьи именно на производстве, поскольку французской знати заниматься коммерцией не полагалось.

Вблизи Ягерталя открываются и приобретаются другие заводы и фабрики: кузница в Зенсвиллере, которую Жан переоборудовал для производства кухонных плит, фабрики в городах Рейшсоффене, Раушендвассере и Нидербронне.



✪ Жан де Дитриш (1719–1795), «Король железа»

1778

С самого начала на всей продукции, выпускаемой в Ягертале, размещался знак в виде охотничьего горна (*jaeger* по-немецки «охотник»). С ростом известности многие предприимчивые купцы и ремесленники стали его подделывать, что заставило Жана де Дитриш обратиться в Королевский совет за официальным признанием горна в качестве торговой марки и наказанием фальсификаторов. 7 июля 1778 года этот запрос был удовлетворён Людовиком XVI, а на изготовителей подделок наложили штраф с конфискацией.

Этот знак и сейчас остаётся логотипом компании De Dietrich, и это самая старая из всех известных промышленных торговых марок.



1790

В 1790 году Филипп Фредерик де Дитриш назначен мэром Страсбурга. В 1792 году он заказывает своему другу офицеру Руже де Лиллю «Военный марш Рейнской армии». Под этот гимн 30 июля 1792 года в Париж вошёл Марсельский добровольческий батальон, и гимн стал известен под названием «Марсельеза».

В 1793 году Конвент утвердил «Марсельезу» в качестве государственного гимна Франции, а после событий 1848 года «Марсельеза» становится песней революционеров всего мира.

1806

Амели де Дитриш, оставшись после смерти Жана-Альберта-Фредерика де Дитриш 28-летней вдовой с четырьмя детьми, с долгами, в три раза превышающими существующие активы, преобразовывает кузницы в металлургические и механические цеха. Начинается выпуск оборудования для железных дорог и аксессуаров из стали и железа. Особое внимание уделяется дизайну продукции. Де Дитриш изготавливает чугунные мосты и колонны (мост Святого Фомы в городе Страсбурге, перестроенный де Дитриш с использованием чугунных конструкций, до сих пор соединяет берега реки Иль и является историческим памятником).

1862

Альберт де Дитриш первым в Европе покупает недавно изобретённый в Англии «бессемеровский конвертер» (устройство для продувки чугуна в три раза быстрее лужения), отправляет управляющего директора учиться в Шеффилд и тратит почти два миллиона франков на модернизацию. Через три года качество и скорость производства на заводах де Дитриш значительно возрастают, и компания опережает всех конкурентов.

Бессемеровский конвертер работал до 1887 года, когда был заменён на мартеновскую печь, которую в XXI веке вытеснили кислородно-конвертерный способ и электроплавка.

1896

Эжен де Дитриш развивает автомобилестроение и выпускает автомашины совместно с известными изобретателями XIX века — семьёй Болле. В 1899 году De Dietrich уже выпускает один мотор в день. Четыре автомобиля De Dietrich-Bollee принимали участие в крупной международной гонке «Париж — Амстердам».

В 1901 году Эжен знакомится с инженером Этторе Бугатти, и в 1903 году автомобиль De Dietrich-Bugatti выигрывает гонку в Берлине.



Эжен де Дитриш и Этторе Бугатти на автомобиле De Dietrich-Bugatti, 1903 год

В 1907 году француз А. Дюре выиграл на «Лорен-Дитрихе» гонку «Москва — Санкт-Петербург», благодаря чему автомобили «Лорен-Дитрих» получили известность и в России. Всем известная «Антилопа Гну» из «Золотого телёнка», по словам её шофёра Козлевича, была марки именно «Лорен-Дитрих».

1932

Начало XX века компания встретила производством машиностроительного оборудования, аппаратов для химической промышленности, приборов для индивидуального и центрального отопления. В 1932 году завод в Нидербронне запускает в производство бытовые отопительные котлы, известную серию Diamant, а в 1952-м производится первый жидкотопливный котёл D6.

Первый чугунный котёл мощностью более миллиона килокалорий в час был произведён именно на заводе De Dietrich. С 1962 года уже 21% произведённых котлов шёл на экспорт. De Dietrich занимает второе место по производству котлов во Франции.

1970

Производство отопительной техники окончательно сформировалось в отдельную компанию De Dietrich Thermique в 1970 году, с главным заводом в Нидербронне и первыми газовыми котлами — Dietrigaz. В 1970–1975 годах вследствие нефтяного кризиса продажи жидкотопливных котлов упали в два раза, но De Dietrich не перестаёт модернизировать производство и с 1978 года запускает серийное производство тепловых насосов и солнечных нагревательных установок, а в 1986 году производит первый конденсационный котёл.



В 2001 году De Dietrich Thermique открывает представительство в России, а в 2004-м — объединяется с Remeha — крупным голландским производителем конденсационного оборудования. Концерн De Dietrich-Remeha становится главным экспертом по энергосберегающему оборудованию — конденсационным котлам, солнечным отопительным установкам и тепловым насосам.

2009

De Dietrich объединяется с BAXI в группу BDR Thermea (Baxi-De Dietrich-Remeha), а с 2017 года оборудование De Dietrich в России распространяется официальной торговой компанией ООО «БДР Термия Рус».

В 2017 году компании De Dietrich исполнилось 333 года! ●



De Dietrich
Fabriqué en France*

C 230 ECO

газовый напольный
конденсационный
котел

*Сделано во Франции

PART OF BDR THERMEA



Тарифная война. Мнение специалиста

Недавно в газете «Советская Россия» была опубликована интересная статья «Тарифная война» [1], в которой говорилось о высоких тарифах за тепловую энергию на отопление квартир в многоквартирных домах Кировской области. Можно только удивляться тому факту, что в одном населённом пункте при одинаковой схеме централизованного теплоснабжения цены (тарифы) тепловой энергии отличаются в разы.

Причём отмечаются не только высокие тарифы, но и низкое качество обеспечения теплового режима в квартирах. Так, Н.А. Маточкина, проживающая в квартире площадью 60 м² в городе Нолинске (ул. Первомайская, д. 37), за отопление платила по 6000 руб. в течение всего года. При этом температура воздуха в квартире не превышала 13 °С, спать ложиться приходилось в тёплой верхней одежде.

Это заставило многих жителей в ряде городов области возводить в своих квартирах независимое автономное газовое отопление с использованием поквартирных котлов. При этом в квартирах отопительные приборы были ликвидированы, а междуэтажные стояки изолированы. Сейчас Н.А. Маточкина за отопление природным газом платит не более 1900 руб. в месяц. Оплата ведётся в соответствии с реально потребляемым газом.

Для сравнения следует отметить, что в Москве, например, цена 1 Гкал при централизованном теплоснабжении составляет около 1720 руб. И за отопление рядовой квартиры общей площадью около 70 м², расположенной на среднем этаже в современном жилом доме (с повышенным уровнем теплозащиты), начисляется

около 1330 руб. в месяц. В городе Кирове во второй половине 2016 года по решению Региональной службы по тарифам Кировской области цена тепловой энергии за отопление была установлена в размере около 1643 руб. за 1 Гкал.

Однако тарифные проблемы на этом не закончились.

Жильцы квартир с автономным поквартирным отоплением продолжают получать платёжные документы от эксплуатирующих организаций на оплату за отопление, как будто их квартиры продолжают отапливаться от центральной системы теплоснабжения.

Следует отметить, что в Москве, например, цена 1 Гкал при централизованном теплоснабжении составляет около 1720 руб. И за отопление рядовой квартиры общей площадью около 70 м², расположенной на среднем этаже в современном жилом доме (с повышенным уровнем теплозащиты), начисляется около 1330 руб. в месяц



Автор: Б.А. КРУПНОВ, к.т.н., доцент, профессор кафедры отопления и вентиляции Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ)



Теплоснабжающие компании при этом ссылаются на пункт 40 Постановления Правительства Российской Федерации от 6 мая 2011 года №354-ПП «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов (с изм. на 27 февраля 2017 года)». Пункты 42 и 43 этого Постановления предписывают вести расчёты по специальной формуле в Приложении 2, которой, собственно, неправильно пользуются.

В связи с этим необходимо отметить, что при автономном поквартирном отоплении от собственного котла жильцы этих квартир должны платить только за тепловую энергию:

□ $Q_{\text{нп}}$ [ккал/ч], расходующую для поддержания требуемой температуры воздуха в нежилых, но обычно отапливаемых помещениях общего пользования (межквартирные коридоры, лестничные клетки, вестибюли и пр.);

□ $Q_{\text{тп}}$ [ккал/ч], соответствующую тепловым потерям в магистральных трубах системы отопления, прокладываемых на чердаках, в технических помещениях, а также подвалах.

В любом случае общее количество тепловой энергии $Q_{\text{от}}$ [ккал/ч], необходимой для отопления жилого дома, по данным оборудованного общедомового прибора учёта тепловой энергии, равно сумме:

$$Q_{\text{от}} = Q_{\text{жп}} + Q_{\text{нп}} + Q_{\text{тп}},$$

где $Q_{\text{жп}}$ — количество тепловой энергии, необходимой для поддержания требуемой температуры в жилых помещениях, квартирах жилого дома, ккал/ч.

Долю тепловой энергии ($Q_{\text{нп}} + Q_{\text{тп}}$), относимой к одной квартире $Q_{\text{кв}}$ [ккал/ч] с автономной системой отопления, рекомендуется определить по формуле:

$$Q_{\text{кв}} = (Q_{\text{нп}} + Q_{\text{тп}}) \frac{S_{\text{кв}}}{S_{\text{жп}}},$$

где $S_{\text{кв}}$ и $S_{\text{жп}}$ — общие площади одной

квартиры и всех жилых помещений в жилом доме, соответственно, м².

Следует иметь в виду, что с увеличением числа квартир с автономной системой отопления в жилом доме или жилом микрорайоне цена тепловой энергии, получаемой от центральной системы теплоснабжения, в принципе должна увеличиваться. Так как в этом случае уменьшается общее количество потребляемой тепловой энергии при тех же затратах на обслуживание системы теплоснабжения от источника до потребителя тепловой энергии.

Теплоснабжение является одной из основных систем, определяющих жизнеобеспечение населения в условиях сурового климата на большей территории РФ. В любом населённом пункте, имеющем центральную систему теплоснабжения, целесообразно иметь одну организацию, ответственную за обеспечение надёжного теплоснабжения.

Наличие посредников между производителем и потребителями тепловой энергии приводит к её удорожанию.

Ценообразование отпускаемой тепловой энергии, а также горячей воды, проводимой теплоснабжающей организацией, должно быть прозрачным, доступным для пользователей.

Вообще, платить за отопление при централизованном теплоснабжении правильнее пропорционально расчётным теплопотерям квартиры в целом. Так как квартиры бывают разные: рядовые и угловые, на среднем и верхнем этаже, с эркерами и без них. Подробнее об этом можно прочитать в статье [2]. ●



1. Чупраков А. Тарифная война // Советская Россия, 2017. №16 (14403). Интернет-ресурс: sovross.ru/articles/1515/30494 (Опубл. 14.01.2017).

2. Крупнов Б.А. О поквартирной плате за отопление // Журнал С.О.К., 2016. №1. С. 72–73.

Способ и система теплоснабжения с глубокой утилизацией тепла. Новое решение

Реализация предлагаемого пилотного проекта, по мнению автора, откроет перспективы широкого применения рассматриваемой системы с большим экономическим и экологическим эффектом в средней и большой коммунальной энергетике, ЖКХ — на объектах коммунального теплоснабжения: домовых, квартальных, районных, городских котельных, РТС, ТЭС, отопительных водогрейных, а также на станционных паровых котлах и др.).

Существующее положение дел

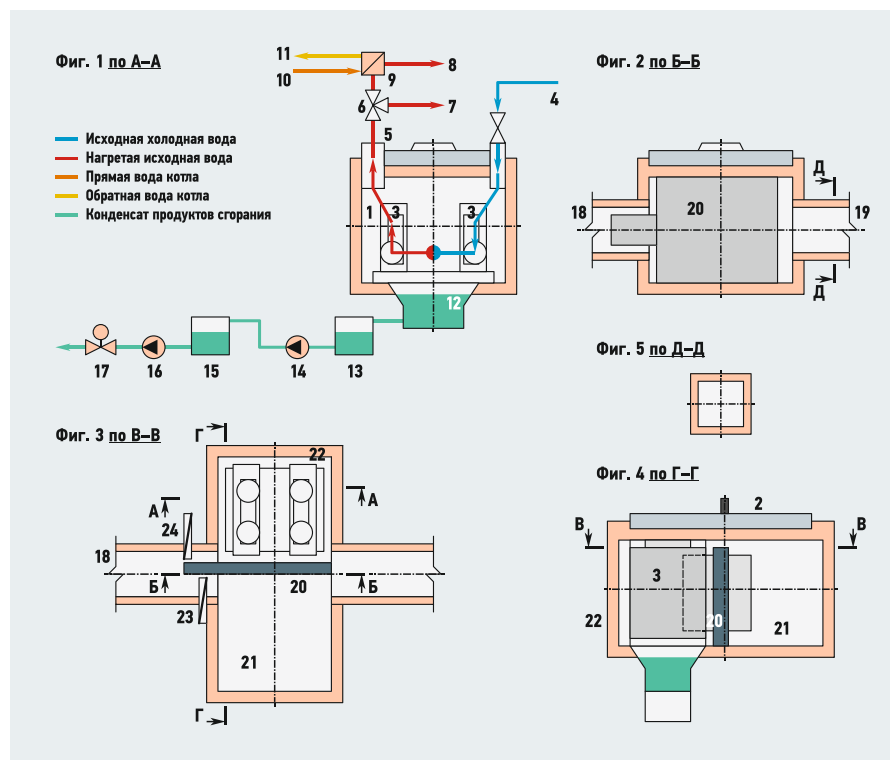
До сих пор в соответствующей технической литературе рассматривалась традиционная технология утилизации тепла продуктов сгорания (ПС) котлов на обратной сетевой воде [1–3]. Практически каждая котельная (отопительный котёл) является источником горячего водоснабжения (ГВС) объекта. Тепловая нагрузка ГВС $Q_{\text{ГВС}}$ круглогодична, но резко нестабильна в течение суток (утренние и вечерние пики и провалы днём). В годовом же балансе (а важны именно годовые экономические показатели) величина $Q_{\text{ГВС}}$ принимается обычно около 15% от отопительной $Q_{\text{от}}$, но в некоторых случаях может доходить до 40%.

Источник воды для ГВС — как правило, холодная водопроводная вода с температурой $t_{\text{хол}}$, равной 6–12°C зимой и до 15°C летом. При подаче такой воды в конденсационный теплообменник-утилизатор (КТУ), размещённый в газоходе за котлом, или в конденсационный экономайзер (КЭ) в хвостовых поверхностях котла продукты сгорания охлаждаются до требуемой температуры конденсации $t_{\text{кон}}$ (40–45°C). В этом отличие предлагаемого

В решении [4] конденсационная установка ГВС на базе котлов наружного размещения не является комбинированной системой, служа только для ГВС

решения от известных. Конденсационная установка горячего водоснабжения на базе котлов наружного размещения [4] не является комбинированной системой, а служит только для ГВС.

Имеются единичные примеры перевода котлов в конденсационный режим путём подачи холодной воды в КТУ в газоходе котла. Источник этой воды не указан, очевидно, что это не обратная сетевая вода. Но использование питьевой водопроводной (санитарной) воды в качестве технической сетевой — нонсенс. Поэтому говорить об этих устройствах как системах отопления и ГВС не приходится. Во всех этих случаях системы глубокой утилизации (ГУ) показали безусловную эффективность — снижение расхода топлива на 7–10%, соответствующее повышение КПД, экологический эффект (снижение токсичных выбросов) [3].



•• Рис. 1. Узел глубокой утилизации тепла продуктов сгорания водогрейных котлов на холодной воде ГВС [1 — камера для размещения узла глубокой утилизации (ГУ); 2 — съёмная крышка камеры; 3 — секции конденсационного теплообменника-утилизатора (КТУ); 4 и 5 — вход (подача) холодной (водопроводной) воды и выход нагретой воды для ГВС и подпитки; 6 — трёхходовый регулировочный клапан; 7 и 8 — трубопроводы горячей воды потребителю на ГВС и подпитку; 7 — от клапана 6, 8 — от ТП (ЦТП); 9 — водоводяной теплообменник (бойлер) на ТП (ЦТП) нагрева воды на ГВС горячей водой из котла; 10 и 11 — вход горячей воды из котла и выход на котёл; 12 — поддон и резервуар для слива конденсата; 13 — бак загрязнённого конденсата; 14 — дренажный насос; 15 — бак запаса конденсата; 16 — конденсатный насос; 17 — регулятор расхода; 18 — главный газоход котла или сборный «боров» от нескольких котлов; 19 — газовый тракт; 20 — разделительная перегородка; 21 — байпасный канал; 22 — газоход для размещения КТУ; 23 и 24 — шибера с приводом]

В двухтрубных системах теплоснабжения вода на ГВС нагревается в теплообменнике (бойлере), размещённом на центральном (ЦТП, на квартал, район и т.п.) или индивидуальном (ИТП, на отдельное здание или систему отопления) тепловом пункте, горячей («острой») водой из отопительного котла. В четырёхтрубных системах с открытым водоразбором ЦТП находится в самой котельной.

Зарубежные конденсационные котлы (в каскадных схемах) также подключают к внешнему отопительному бойлеру для ГВС. Например, модель газового котла Antea RBTF5 компании Fondital (Италия) оснащена для этой цели встроенным трёхходовым клапаном [5.] Другие примеры: каскад до восьми агрегатов настенных конденсационных котлов бельгийской компании ACV также подключают к котлу [6], напольные котлы Power HT и HT-A430 компании BAXI (Италия) мощностью 230–320 и 430–659 кВт, соответственно, можно опционально подключать к бойлеру для ГВС [3].

Более близкие аналоги — котлы со встроенным бойлером. Один из примеров — отопительные котлы Delta и Heat Master (компания ACV) мощностью от 25 до 210 кВт. Они изготовлены по технологии «бак в баке» [7], то есть в них ёмкость из нержавеющей стали с санитарной водой помещена в резервуар с теплоносителем. Он нагревается от основного котла или с помощью змеевика из нержавеющей стали, к которому можно подключить котёл [6]. В модели ACV Rus Smart Line Multe Energy совмещаются теплоаккумулятор и бойлер косвенного нагрева.

Предлагаемая система

Помимо штатного оборудования системы теплоснабжения и отопления и ГВС объекта, предлагаемое решение включает конденсационный теплообменник-утилизатор, размещённый в газоходе котла. Возможен вариант использования в качестве КТУ последних секций хвостовых поверхностей котла (конденсационный экономайзер). КТУ подключён на входе к водопроводу, а на выходе — через трёхходовой клапан к бойлеру ГВС и к потребителю, выход бойлера — к линии ГВС объекта. Бойлер включён в замкнутый контур горячей воды из котла (рис. 1).

Технологическая схема

На рис. 1 в газоход 18 котла (или «боров», с которым соединены газоходы от нескольких котлов) встраивается камера 1. Разделительная перегородка — металлическая стенка 20 — делит камеру на две части: байпасный канал 21 и газоход 22 (для установки секции 3 КТУ).

КТУ подключают к водопроводу. Узел утилизации оборудуют системой сбора и отвода конденсата, а также участком его очистки, где происходит нейтрализация (декарбонизация и дегазации) по известной технологии (на рис. 1 не показан) [3]. Тепловую мощность КТУ (объёмы ПС через газоходы 21 и 22 камеры 1) регулируют шиберами 23 и 24 с приводами. Шибера и все запорно-регулирующие органы интегрированы в САР объекта, работающей по единой программе управления объектом. В период пиковых нагрузок на ГВС шибер 23 закрыт, а 24 открыт, весь объём ПС пропускают через КТУ (газоход 22). В периоды минимальных нагрузок ГВС наоборот — шибер 23 открывают, а 24 прикрывают. Так же управляют клапанами, когда тепловая мощность котла превышает возможности утилизации: часть потока горячих ПС байпасируют, то есть направляют помимо КТУ через канал 21.

На правах рекламы.



NAVIENTM - Марка №1 в России

По результатам общенационального голосования Народная Марка®

SMART TOK

НАСТЕННЫЕ
ДВУХКОНТУРНЫЕ
ГАЗОВЫЕ
КОТЛЫ



Удаленное управление
с помощью смартфона
и Wi-Fi!



Схема подключения узла позволяет работать в различных режимах. Если температура нагрева воды ГВС в КТУ достаточна (порядка 60–70°C), то нагретая вода направляется непосредственно потребителю через автоматический трёхходовой регулировочный клапан 6 по трубопроводу 7. Если же недостаточна — вода подаётся в теплообменник (бойлер) 9 (в составе ИТП либо ЦТП в котельной) на «прямой» воде из котла, там догревается до нужной температуры и по трубопроводу 8 подаётся потребителю.

В случае необходимости выполняется требование поддерживать температуру ПС после КТУ не ниже 70–90°C для исключения конденсации водяных паров в газовом тракте — шибер 23 приоткрывают, и газоход 21 выполняет функции байпаса. При работе котла под наддувом (напорные горелки) дымосос не нужен, газовый тракт выполняют газоплотным.

Примерная стоимость системы глубокой утилизации (с САР) — порядка 6–7 млн руб. Ожидаемый простой срок окупаемости в пределах одного-двух лет в зависимости от мощности котла

Тогда для нашего случая (рис. 16) теплотехнической утилизации:

$$Q_{ГУТ} = 1,4 \times 0,08 N_k = 0,112 N_k.$$

Ещё раз занимая результат, как страховка от возможную неполноту конденсации в КТУ, получим базовое уравнение $Q_{ГУТ} = 0,1 N_k$ — располагаемое количество тепла для нагрева воды ГВС за счёт ГУ, то есть прибавка к тепловому балансу котла. Это означает, что в результате ГУ мощность котла (или его КПД) увеличивается на 10%, или, иначе, что тепловая нагрузка на ГВС составляет 10% от мощности котла.

В табл. 1 представлены: G_B — заданный расход исходной холодной воды на ГВС; $Q_{УТ}$ — общее количество утилизируемого тепла, затраченное на нагрев воды, $Q_{УТ} = c G_B \Delta t$, то есть это количество сэкономленного тепла в час (и снижение расхода топлива, соответственно), при любой форме утилизации — сухой или глубокой ($\Sigma Q_{УТ}$ — то же за год); $\Sigma B_{Г}^{ЭК}$ — расход газа на получение в котле тепла $\Sigma Q_{УТ}$, то есть экономия газа, причём

$$\Sigma B_{Г}^{ЭК} = \frac{\Sigma Q_{УТ}}{Q_p^H \eta_k},$$

где η_k — КПД котла, принят равным 0,92; $S_{ЭК.газ}$ — стоимость сэкономленного газа при его цене 5 руб/м³, то есть коммерческий эффект проекта исходя из полученных величин $Q_{УТ}$.

Примерная стоимость системы глубокой утилизации (с САР) — порядка 6–7 млн руб. Ожидаемый простой срок окупаемости в пределах одного-двух лет в зависимости от мощности котла.

Тепловой баланс с утилизацией по нагреву холодной воды

табл. 1

№	G_B , т/ч	$Q_{УТ}$, Гкал/ч	$\Sigma Q_{УТ}$, Гкал/год	$\Sigma B_{Г}^{ЭК}$, млн м ³ /год	N_k , Гкал/ч	$S_{ЭК.газ}$, млн руб/год
1	10	0,6	5256	0,714	6,0	3,57
2	20	1,2	10512	1,428	12,0	7,141
3	30	1,8	15768	2,142	18,0	10,711
4	40	2,4	21024	2,856	24,0	14,28

Расчётный анализ. Эффективность

В основе анализа лежит простейший тепловой баланс системы — тепловая мощность котла N_k равна сумме полезного тепла $Q_{пол}$ и тепловых потерь $Q_{пот}$:

$$N_k = Q_{пол} + Q_{пот}. \quad (1)$$

В нашем случае величина $Q_{пол}$ — это отопительная нагрузка $Q_{от}$, являющаяся для котла основной. Сводим все потери тепла к одной статье — потере с уходящими газами q_2 , что близко к действительности: $Q_{пот} = q_2$. Очевидно, что $Q_{пол} = \eta_k N_k$, где η_k — КПД котла брутто. Если КПД принят $\eta_k = 0,92$, то получим

$$q_2 = 0,08 N_k. \quad (2)$$

Эта величина — потенциал сухой утилизации тепла продуктов сгорания. Но при глубокой утилизации, как показывает анализ, утилизируется количество тепла $Q_{ГУТ}$ — примерно в 1,4–1,47 раза большее, чем при сухой утилизации, за счёт конденсации водяных паров, содержащихся в ПС [1, 3 и др.]. По литературным данным, 55–60% теплосодержания продуктов сгорания природного газа составляет тепло парообразования (конденсации), остальное — физическое тепло. Этой пропорции (60/40) соответствует соотношение $Q_{ГУТ}/q_2 = 1,47$. Принимаем в расчёте это соотношение с занижением, равным 1,4.

Выбор объекта и эффективность проекта определяют два параметра: тепловая мощность котла N_k [Гкал/ч или МВт] и расход холодной воды G_B [м³/ч]. В случае двухтрубных систем расстояние от котельной до ТП должно быть минимальным — десятки метров.

В расчётном примере ориентировались на параметры котельной №2 (город Коломна) МУП «Тепло Коломны» (исходные данные за 2015 год). Приводим диапазоны параметров: нагрузка котла (по месяцам) 8,5–17,5 Гкал/ч; температура уходящих газов $t_{yx} = 83–135^\circ\text{C}$; температуры прямой и обратной воды $t_{пр} = 70–76^\circ\text{C}$ и $t_{об} = 52–57^\circ\text{C}$; температура холодной воды $t_{хол} = 8^\circ\text{C}$ (const). В течение августа-сентября отопление отключено. Расход исходной холодной воды (ГВС + подпитка) $G_B = 24–42$ м³/ч. Получены результаты (пределы) по месяцам: КПД котла (0,92–0,94), расход газа (1130–2400 м³/ч), выход ПС (1130–2400 м³/ч), потери тепла с уходящими газами q_2 (0,4–1,4 Гкал/ч), количество утилизируемого тепла — суммарное (0,6–2,4 Гкал/ч или 290–1532 Гкал/месяц) и в результате глубокой утилизации (0,4–1,4 Гкал/ч), средний температурный напор в теплообменнике (41–52°C), температуры нагрева воды (33–70°C), поверхность нагрева КТУ (180–480 м²).

Исходные данные:

- используемое топливо — природный газ, $Q_p^H = 8000$ ккал/м³;
- холодная вода с температурами вход $t_1 = 10^\circ\text{C}$, выход (нагрев) $t_2 = 70^\circ\text{C}$, перепад $\Delta t_B = 60^\circ\text{C}$.

Рассчитывается процесс без байпасирования, то есть весь объём ПС W_k проходит через узел КТУ в канале 22 и охлаждается до необходимой для полной конденсации температуры $t_{кон} = 40^\circ\text{C}$, обеспечивается ГУ.

Мощность котла может быть больше указанного минимального значения N_k — как угодно большой. В этом случае избыток продуктов сгорания перепускается через шибер 23 и канал 21, выполняющий роль байпаса. При сухой утилизации можно получить такой же эффект, как и при глубокой, но при этом потребная мощность котла N_k возрастёт примерно на 10–12%.

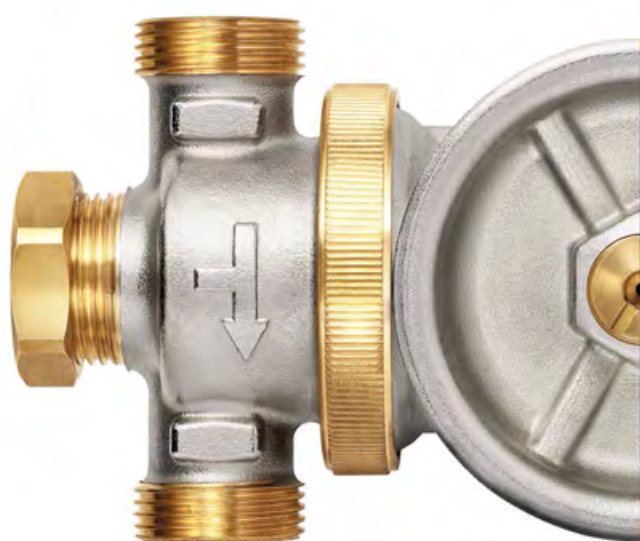
Заданные значения коэффициента полезного действия котла без утилизации $\eta_k = 0,92$ и $Q_{УТ} = 0,1 N_k$ обусловили постоянные для всех режимов значения $t_{yx} = 136^\circ\text{C}$ и КПД котла с утилизацией:

$$\eta_{k,УТ} = \frac{0,92 N_k + Q_{УТ}}{N_k} = 1,02,$$

что на 10% больше η_k , то есть на долю $Q_{УТ} = 0,1 N_k$.

Это меньше, чем расчётные КПД импортных конденсационных котлов, около 1,07, и выше при графике отопления 50/30°C, так как базовый КПД у последних выше (95–97%) по сравнению с $\eta_k = 92\%$. Но при графике 80/60°C КПД этих котлов снижается до 97% [6].

Часть жизни



R146C

НОВЫЙ КОМПАКТНЫЙ ФИЛЬТР R146C
ПРОСТО ВЫПОЛНЯЕТ СЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ



Лёгко в монтаже, просто в обслуживании и обеспечивает превосходную защиту вашего котла. В компактном корпусе три способа очистки: сетчатый, циклонный и магнитный фильтры, гарантирует чистоту вашей системы.

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.*

Как видно, в расчёте принята самая простая, идеальная схема — без бойлера и без байпасирования. В реальных же условиях САР управляет расходом газа на котёл, покрывая отопительную нагрузку $Q_{от}$, при этом регулируется только расход воды в КТУ на ГВС — по реальной потребности, а её температура $t_{наг}$ на выходе КТУ ограничивается верхним пределом (60–70°C), но не регулируется, а получается как результат нагрева за счёт утилизации тепла ПС в КТУ (по остаточному принципу).

Возможна ситуация, когда тепловая мощность котла достаточно велика, и во всех режимах обеспечивается требуемое значение $t_{наг}$. Тогда установка бойлера не обязательна.



Летом, когда отопление отключается, котёл работает только на ГВС, и его мощность N_k находят расчётным путём — с учётом максимально возможной (глубокой) утилизации тепла, то есть максимальной величины $Q_{гвт}$, которая так же, как и горячая вода из котла, идёт на покрытие нагрузки ГВС.

Выводы и заключение

1. Система применима во всех случаях, когда бойлер ГВС расположен рядом (десятки метров) с котлом. Нет принципиальных трудностей и в использовании технологии для паровых стационарных и промышленных котлов. В случае им-

портных «конденсатников» вся реконструкция сводится к тому, что на вход КЭ подают водопроводную воду, а «обратная» вода из отопительного контура поступает в котёл.

2. Экономия тепла будет в любом режиме, с любыми параметрами, изменяется лишь температура нагрева. Что касается рентабельности, то её надо рассчитывать (см. приведённые примеры).

3. Преимущества схемы по сравнению с обычной утилизацией на обратной сетевой воде:

- а) работа системы (эффективность) не зависит от погодных условий, температурного графика отопления;
- б) расширяется область рентабельного применения, начиная с $N_k = 6-10$ Гкал/ч

(при утилизации на обратной воде 30–40 Гкал/ч) при $G_v = 9-10$ т/ч;

в) компактность теплообменника подразумевает меньшие материалоемкость, стоимость и пр.);

г) схема работает непрерывно, в течение всего года.

4. Ожидаемый простой срок окупаемости в пределах одного-трёх лет, в зависимости от условий объекта.

5. Максимальными КПД (больше 100%) обладают режимы глубокой утилизации, но они требуют большего количества воды. У этих режимов самый низкий предел мощности по требованиям рентабельности — порядка 6–10 Гкал/ч.

В данной технологии возможны и сухая, и глубокая утилизация. Узел и обслуживание сухой утилизации проще и дешевле, чем глубокой, но глубокая утилизация экологичнее. Ожидаемая экономия топлива — от 5 до 10–12%. Второй эффект — экологический, то есть снижение вредных выбросов вплоть до получения экологически безопасного процесса (вредные ПС поглощаются капельной влагой при орошении потока газов конденсатом в КТУ)

6. Верхний предел мощности во всех режимах не ограничен.

7. В схеме используются имеющиеся в котельной баки-аккумуляторы для выравнивания нагрузок в графиках ГВС. Отопительный контур оборудуют расширительным баком.

8. В данной технологии возможны и сухая, и глубокая утилизация. Узел и обслуживание сухой утилизации проще и дешевле, чем глубокой, но глубокая утилизация экологичнее.

9. Ожидаемая экономия топлива — от 5% (летом) до 10–12%. Второй эффект — экологический, то есть снижение вредных выбросов вплоть до получения экологически безопасного процесса (такие вредные соединения, как CO_2 и NO_x , поглощаются капельной влагой при орошении потока газов конденсатом в КТУ).

Реализация пилотного проекта откроет перспективы широкого применения предлагаемой системы с большим экономическим и экологическим эффектом в средней и большой коммунальной энергетике, ЖКХ (коммунальное теплоснабжение: домовые, квартальные, районные, городские котельные, РТС, ТЭС, отопительные водогрейные, а также стационарные паровые котлы и др.). ●

1. Шадек Е., Маршак Б., Анохин А., Горшков В. Глубокая утилизация тепла отходящих газов теплогенераторов // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ (ПКМ), 2014. №3. С. 36–40.
2. Шадек Е., Маршак Б., Анохин А., Крыкин И., Горшков В. Конденсационный теплообменник-утилизатор за котлом — модернизация котельных установок // ПКМ, 2014. №5. С. 1–13.
3. Шадек Е., Догадин Д., Варнаева Е. Глубокая утилизация тепла продуктов сгорания котлов // ПКМ, 2016. №5. С. 10–15.
4. Сердюков А. Конденсационная установка горячего водоснабжения на базе котлов наружного размещения // Акватерм, 2016. №4. С. 50–51.
5. Новинки модельного ряда котлов Fondital // Акватерм, 2017. №1. С. 52–53.
6. Конденсационные котлы на российском рынке // ПКМ, 2016. №6. С. 36–41.
7. Котлы ACV помогут использовать пространство максимально эффективно // Акватерм, 2017. №1. С. 16.

15
ЛЕТ В РОССИИ

BAXI
PART OF BDR THERMEA



ECO-4s

компактный, надежный,
простой в установке
и эксплуатации

10, 18, 24 кВт



два отдельных
теплообменника



погодозависимая
автоматика

14

литров горячей
воды в минуту



защита от
замерзания

Свыше 1 000 000 реализованных котлов BAXI в России

- ✓ Надежность и качество по доступной цене.
- ✓ Более 550 сервисных центров.
- ✓ 50 региональных складов запчастей.
- ✓ 400 семинаров в год.

Сделано
в Италии



Торговая компания ООО «БДР Термия Рус»
Россия, 129164, Москва, Зубарев переулок, 15/1
Бизнес-центр «Чайка Плаза», офис 309
тел.: (495) 733-95-82

Реклама.

www.baxi.ru
www.bdrthermea.com

Теплоснабжение зданий от крышных котельных при утилизации попутного нефтяного газа

Массовое проектирование крышных котельных в Российской Федерации началось в конце 1990-х годов, когда решения, направленные на децентрализацию теплоснабжения объектов строительства, считались наиболее перспективными с точки зрения надёжности и экономичности энергообеспечения.

В связи с этим возникла необходимость в разработке нормативно-правовых рекомендаций, регламентирующих проектирование и последующую безопасную эксплуатацию устанавливаемого теплогенерирующего оборудования. Первым основополагающим документом в этом направлении стала временная инструкция, разработанная в 1996 году при непосредственном участии А.С. Хотченкова и Л.С. Иоффе [1]. После достаточно обширного апробирования в 2000 году взамен действующим нормам были приняты изменения к СНиП П-35-76 «Котельные установки» [2].

Тенденция активного проектирования крышных котельных, то есть располагаемых непосредственно на бесчердачном покрытии здания или на дополнительно возведённом на нём основании, особенно в отсутствие других энергоисточников, продолжает сохраняться в большинстве регионов РФ по причине экономичного и надёжного теплоснабжения сооружений. Установка теплообменного оборудования, его обвязка и прокладка трубопровода на крыше в совокупности представляют собой достаточно трудоёмкий процесс. Однако достигаемый впоследствии ряд преимуществ часто способствует предпочтению в размещении котлов на перекрытиях максимальной отметки для различных предприятий, общественно-административных и жилых зданий. К положительным факторам, способствующим данному выбору, можно отнести следующие преимущества [1-4]:

Тенденция активного проектирования крышных котельных, располагаемых непосредственно на бесчердачном покрытии здания или на дополнительно возведённом на нём основании, продолжает сохраняться в большинстве регионов РФ

- не требуется землеотвод и возведение отдельно стоящего здания;
 - не проводится монтаж дымовых труб большой высоты;
 - достигается экологическая безопасность, обусловленная хорошим рассеиванием дымовых газов;
 - осуществляется беспроблемная подача воздуха к горелкам;
 - повышается безопасность в результате минимальной вероятности аварий, обусловленных возможными дымовыми выбросами или утечкой природного газа;
 - достигается снижение тепловых потерь и энергозатрат посредством быстрого отклика на автоматическое регулирование при изменении погодных условий и за счёт малой длины трубопроводов;
 - в результате отсутствия высокого статического давления соблюдаются оптимальные гидравлические режимы в системах жизнеобеспечения зданий;
 - характерна низкая себестоимость потребляемой тепловой энергии, которая, как правило, на 10–20 % меньше получаемой от централизованного источника.
- Наряду с перечисленными преимуществами крышных котельных, их применение для жилых, общественных, административных и бытовых зданий имеет ряд ограничений, к которым относятся следующие [1–5]:
- не допускается проектирование для зданий детских дошкольных и школьных учреждений, лечебных и спальных

УДК 628.8

Теплоснабжение зданий от крышных котельных при утилизации попутного нефтяного газа

В. В. Горбатова, магистрант; **Т. В. Шукина**, к.т.н., доцент, профессор; **Н. О. Рязанцева**, магистрант, кафедра жилищно-коммунального хозяйства Воронежского государственного технического университета (город Воронеж)

Оценивается перспективность проектирования крышных котельных для теплоснабжения зданий различного назначения. Надёжность котлов средней производительности, автоматическое регулирование режимов и управление, а также их широкий выбор позволяют организовать энергоэффективное обеспечение инженерных систем при применении оборудования эконом-класса. Наряду с этим перенастройка горелок котлов делает возможным использование в качестве топлива попутного нефтяного газа, теплота сгорания которого зависит прежде всего от типа месторождения. Утилизация попутного газа сокращает объём потребления топлива в полтора раза, а главное — решает задачу эффективного энергоснабжения зданий в отсутствие других источников.

Ключевые слова: крышные котельные, энергоэффективность, попутный газ.

UDC 628.8

Heat supply of buildings from roof boiler houses in utilization of associated petroleum gas

V. V. Gorbatova, graduate student; **T. V. Shchukina**, PhD, Associate Professor, Professor; **N. O. Ryazantseva**, graduate student, the Department of housing and communal services of the Voronezh State Technical University (Voronezh city)

The study is based on the design of the roof boiler houses for heat supply of buildings for various purposes. Reliability of boilers of medium capacity, automatic control modes and control, and their wide selection allow you to organize the provision of energy efficient engineering systems in the application of equipment of economy class. Along with this reconfiguration of the burners of the boilers makes it possible to use as fuel, associated petroleum gas, calorific value of which depends primarily on the type field. Utilization of associated gas reduces fuel consumption by 1.5 times, and most importantly solves the problem of efficient energy supply of buildings in the absence of other sources.

Keywords: roof boilers, energy efficiency, associated gas.

❖ Параметры котлов средней мощности, представленных на российском и зарубежном рынках

табл. 1

Параметр	Зарубежные котлы				Российские котлы			
	De Dietrich GT337	MT-100, MT-140, MT-180, MT-240, MT-300	Kentatsu Furst RVS: 80, 100, 125, 150...1000	Kiturami KSG: 100, 150, 200, 300	Fondital Rodi Dual: 120, 200, 250	RS-A100, 150, 200, 300	КП-100 «Очаг»	«Хонер» 100А
Номинальная тепловая мощность, кВт	230	100; 140; 180; 240; 300	93; 116; 145; 174...1163	116; 174; 232; 348	120; 200; 250	100; 150; 200; 300	100	100
КПД, %	95	75	93	93	91,6; 91,74; 91,91	93	85	92
Максимальное рабочее давление, бар	6	6	6	6	5	6	6	6
Объём воды в котле, л	156	н.д.	91; 119; 177; 168...882	214	123; 172; 220	24	440	69
Макс. расход газа, м ³ /ч	410	36	в зависимости от мощности	11,9	13,86; 23,07; 28,78	59	н.д.	11,7
Горелка	De Dietrich G303-5S	отсутствует	двухступенчатая, модулируемая	TGB	двухступенчатая, модулируемая	Electrosit-810	н.д.	н.д.
Габаритные размеры (в×ш×г), мм	1387×800×1471	400×1250×400; 600×1840×1100; 820×1840×1400	822×710×1155; 853×710×1170; 853×710×1170; 1024×710×1170... 1700×1450×2400	1420×740×1095	911×750×1119; 961×800×1364; 961×800×1614	1100×660×1260; 1385×693×1401; 1385×785×1346; 1405×1061×1451	2035×1675×1032	980×720×1032
Вес, кг	981	200–450	232; 240; 353; 412...2025	350	258; 346; 431	195	1400	340
Стоимость, руб.	330 000	116 400	152 000–807 000	120 000–500 000	141 880; 166 406; 189 530	64 630	270 000	114 000
Страна-производитель	Франция	Украина	Турция	Южная Корея	Италия	Россия	Россия	Россия

корпусов больниц, поликлиник, санаториев и учреждений отдыха;

□ наличие звукового давления ограничивает назначение смежных с котельной помещений, перевода их в категорию кратковременного пребывания людей;

□ размещение теплогенераторов без соответствующего согласования может быть осуществлено на отметке $\leq 26,5$ м, если вырабатываемая мощность не превышает 5 МВт при давлении газа до 0,6 МПа для производственных зданий и 3 МВт при давлении до 0,5 МПа для жилых;

□ при установке водогрейных котлов температура теплоносителя не должна превышать 115 °С;

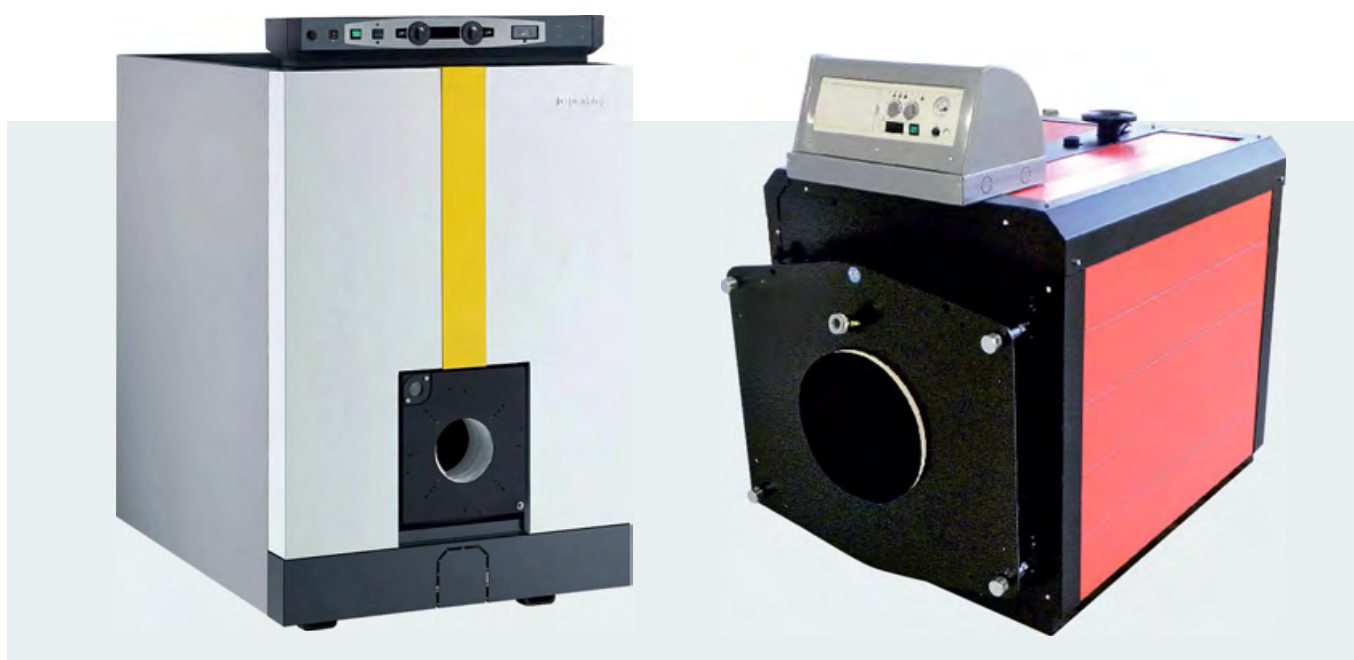
□ паровые теплогенераторы с давлением насыщенного пара до 0,07 МПа должны для каждого котла удовлетворять условию $(t - 100)V \leq 100$, где t — температура насыщенного пара [°С] при рабочем давлении, а V — объём котла, м³.

Представленные в табл. 1 котлы различных производителей, рекомендуемые к установке на крышах зданий, дают достаточно обширное представление о возможностях оборудования, предлагаемого на российском рынке.

Часто выбор теплогенераторов, в том числе и из перечисленных в табл. 1, и последующее их размещение на перекрытиях последних этажей предприняты низ-

кими затратами на получение полезного тепла по сравнению с центральным теплоснабжением, а также отсутствием значительных расходов на выделение отдельного земельного участка и строительство котельной. Поэтому рассмотрим технические возможности оборудования, рекомендуемого к установке на последних перекрытиях зданий.

НПО «Росс» конструирует и выпускает крышные котельные, базирующиеся на специализированных теплогенерирующих модулях для отопления МТ-300, МТ-240, МТ-180, МТ-140, МТ-100 и модулях для горячего водоснабжения МГ-200, МГ-150, МГ-100, МГ-50.



❖ Рис. 1а. Котлы De Dietrich GT337 (слева) и Fondital Rodi Dual 120



•• Рис. 16. Внешний вид котлов серии RS-A

Модулями являются проточные газовые аппараты, которые состоят из блока нагрева, выполненного из медного пластинчатого теплообменника, секционной горелки с плавным регулированием мощности, циркуляционного насоса, элементов автоматики и запорной арматуры.

Для крышных котельных обычно применяются теплогенераторы с меньшими сроками службы по сравнению с заложенными в нормативы эксплуатации зданий. Это приводит к необходимости замены оборудования, но масса и габариты монтируемых узлов вызывают затруднения

Напольный двухконтурный дизельный котёл KSG 100 (табл. 1, рис. 1в) мощностью 116 кВт предназначен для отопления жилых и производственных помещений, торговых центров, гостиниц, а также для горячего водоснабжения с большим расходом воды. Его можно перевести и на природный газ путём смены горелки и электронного блока управления. Турбоциклонная горелка, используемая в котле Kiturami KSG 100, обеспечивает минимальное потребление топлива и позволяет достичь полноты сжигания за счёт аэродинамического циклонного потока в зоне горения и вторичного дожигания продуктов сгорания в специальной цилиндрической камере, нагретой до 950 °С.

Выполненный из специальной высоколегированной стали теплообменник котлов KSG и медный контур горячего водоснабжения повышает степень надёжности оборудования и позволяет использо-

вать в качестве теплоносителя не только воду, но и антифриз. Предусмотренная система безопасности, включающая датчики низкого уровня теплоносителя, перегрева и контроля наличия пламени, направлена на увеличение ресурса безотказной эксплуатации оборудования. Автоматическая электронная система управления в комплекте с выносным пультом эффективно поддерживает заданные энергосберегающие режимы работы и при возникновении перебоев с электропитанием обеспечивает отключение, а затем и самостоятельное включение котла.

Отметим, что при проектировании крышных котельных обычно применяются теплогенераторы со значительно меньшими сроками службы по сравнению с заложенными в нормативы эксплуатации зданий. Это приводит к необходимости замены оборудования, но масса и габариты монтируемых узлов, как правило, вызывают затруднения. Однако, учитывая климатические условия нашей страны и достаточно значительную удалённость от энергоисточников, вопрос отопления зданий различного назначения стоит довольно остро, поэтому, если есть возможность, устанавливают именно газовые котлы отопления, в том числе и на крышах зданий из-за простоты обслуживания, относительно низкой стоимости и высокого коэффициента полезного действия.



•• Котёл RS-A100



•• Рис. 1в. Внешний вид котла Kiturami KSG 100

При рассмотрении вариантов теплоснабжения четырёхэтажного торгово-офисного здания (город Туапсе), включающего и цокольный этаж, было отдано предпочтение крышной котельной с теплогенератором RS-A300. В здании предусмотрена водяная горизонтальная система отопления с тепловой нагрузкой 188,074 кВт при температуре наиболее холодной пятидневки -2°C

Так, например, при рассмотрении возможных вариантов теплоснабжения принятого к строительству в городе Туапсе торгово-офисного четырёхэтажного здания (рис. 2), в том числе включающего цокольный этаж, было отдано предпочтение крышной котельной с теплогенератором RS-A300 (рис. 16).

Умеренное ценообразование на туймазинском ООО «Завод котельного оборудования» (промышленная группа Rosset, город Туймазы, Республика Башкортостан) и достигаемые достаточно высокие показатели тепловых процессов (табл. 1) положительно влияют на конкурентоспособность серии RS-A.

Большой нормативный срок службы, неограниченное количество пусков и остановов благодаря специальной «плавающей» конструкции теплообменника, позволяющей трубам свободно перемещаться относительно каркаса котла при тепловом расширении и сжатии в режимах включения и выключения, делают его более привлекательным для потребителей.

Поддерживаемая высокая скорость циркуляции теплоносителя в котлах серии RS-A позволяет предотвратить отложения накипи на стенках топочных труб, что не снижает со временем интенсивность теплообмена.

Предусмотренный малый водяной объём положительно влияет на безопасность эксплуатации как при превышении рабочего давления, так и при перегреве воды. Также высокая степень надёжности достигается автоматикой, управляющей газовыми клапанами, которые отключают горелку при выходе контролируемых параметров за заданные пределы.

В проектируемом здании (рис. 2) предусмотрена водяная горизонтальная система отопления с нагрузкой 188,074 кВт при температуре наиболее холодной пятидневки -2°C . Расход тепла на подогрев наружного воздуха, направляемого в помещения для поддержания требуемого воздухообмена, составляет 77,273 кВт.

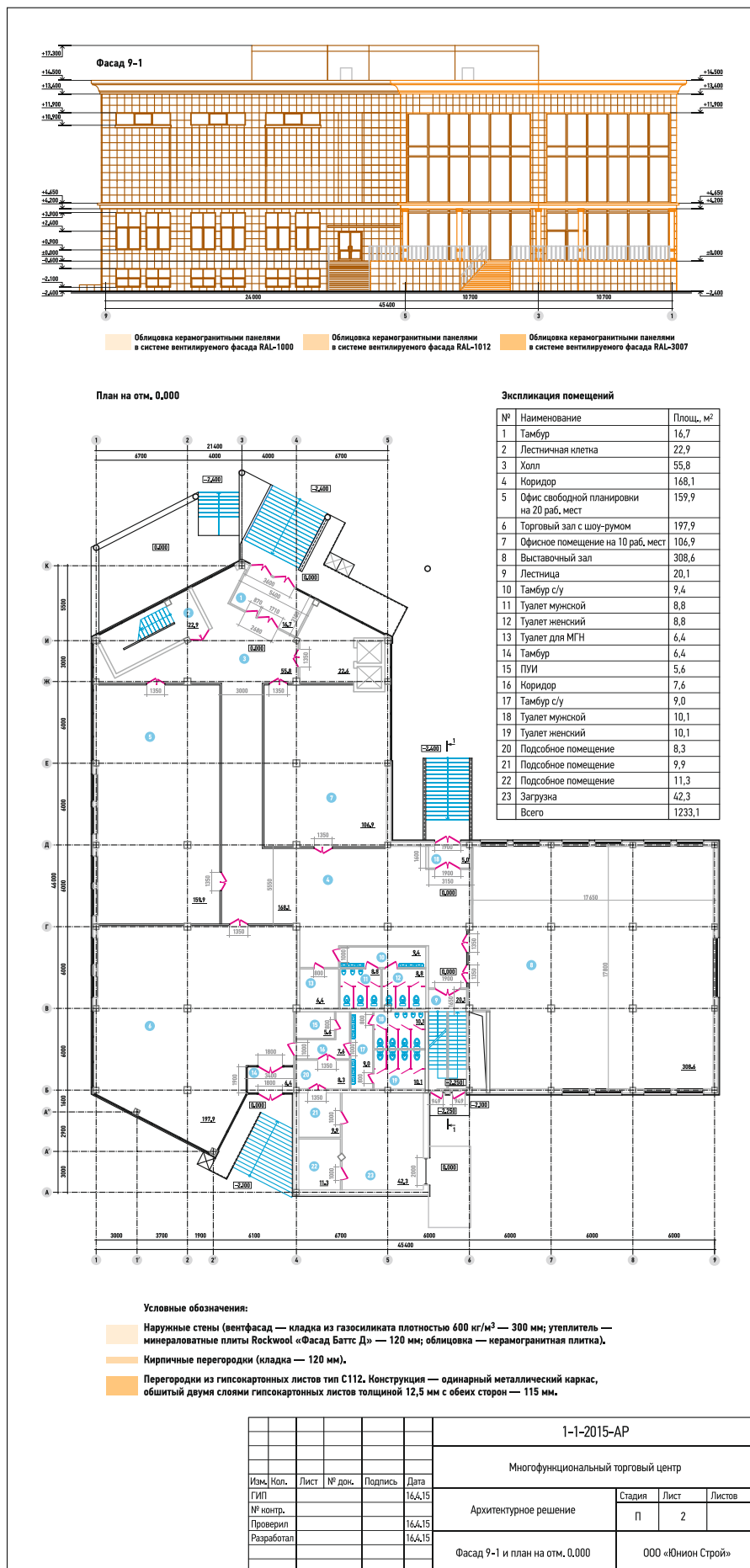
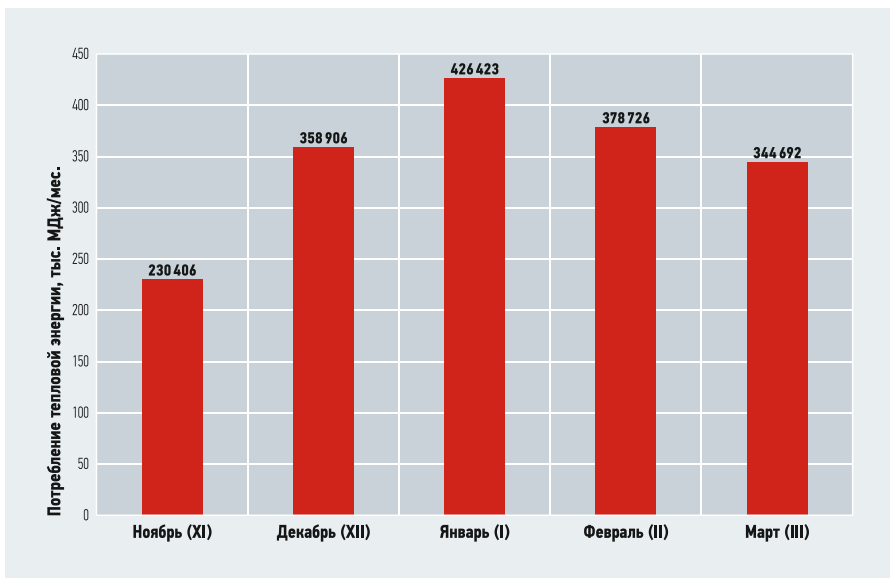
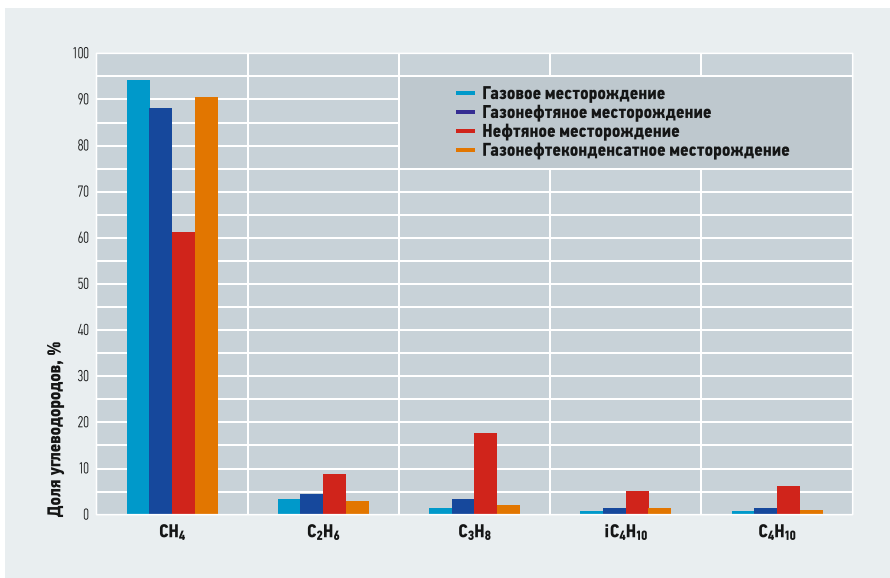


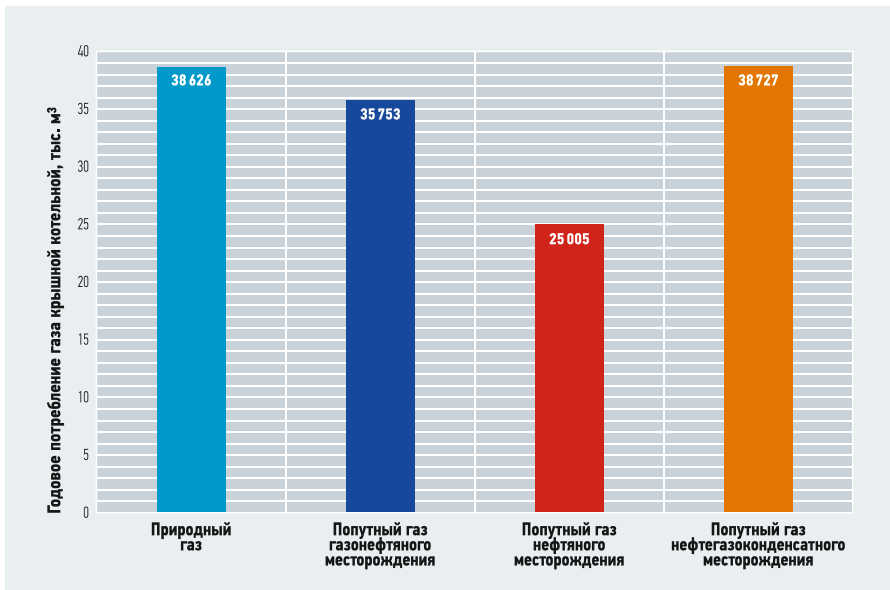
Рис. 2. План первого этажа и фасад торгово-офисного здания



•• Рис. 3. Потребление тепловой энергии торгово-офисным зданием по месяцам отопительного периода (с ноября по март)



•• Рис. 4. Соотношение углеводородов [%] в составе газа в зависимости от месторождения



•• Рис. 5. Годовое потребление крышной котельной природного или попутного газа

Учитывая расчётные показатели, среднемесячное потребление тепловой энергии изменяется от 230 406 до 426 423 МДж (рис. 3). Для обеспечения нормируемого воздушно-теплого режима в торгово-офисном здании за отопительный период будет потреблено 1228,4 ГДж.

Расчётное количество тепла предполагается получать в RS-A300 при подаче в крышную котельную газа, объём которого определяется в соответствии с известной формулой:

$$B = \frac{Q}{\eta Q_n^p}, \quad (1)$$

где Q — потребляемая тепловая энергия, МДж; Q_n^p — низшая теплота сгорания газа, МДж/м³; η — КПД котла.

Рассмотрим возможность использования попутного нефтяного газа для крышной котельной здания. Как правило, переход оборудования на попутный газ не вызывает особых затруднений и осуществляется перенастройкой горелок в котле. Состав попутного нефтяного газа зависит от месторождения и степени сепарации, но для производства теплоты и электроэнергии на ТЭЦ направляют смесь углеводородов, получаемую после первой ступени

Учитывая, что район строительства находится в относительной близости к Кривенковскому месторождению, рассмотрим возможность использования не только природного, но и попутного нефтяного газа для крышной котельной здания. Как правило, переход оборудования на попутный газ не вызывает особых затруднений и осуществляется путём перенастройки горелок в котле.

Состав попутного нефтяного газа (табл. 2, рис. 4) зависит от месторождения и степени сепарации, но для производства теплоты и электроэнергии на ТЭЦ направляют смесь углеводородов, получаемую после первой ступени. В свою очередь, теплота сгорания подобного топлива зависит от состава газа и может быть определена с достаточной точностью для расчётов по формуле:

$$Q_n^p = 0,01 \sum_i^n (Q_{ni}^p C_i), \quad (2)$$

где Q_{ni}^p — низшая теплота сгорания i -го углеводорода, входящего в состав газа, МДж/м³; C_i — содержание i -го углеводорода в смеси (табл. 2), %.

⌘ Компонентный состав попутного нефтяного газа [% от объёма] в зависимости от месторождения (м/р) и ступени сепарации [6]

табл. 2

Компонент	Обозн.	Газовое	Газонефтяное м/р			Нефтяное м/р			Нефтегазоконденсатное м/р		
			1 ступень	2 ступень	3 ступень	1 ступень	2 ступень	3 ступень	1 ступень	2 ступень	3 ступень
Метан	CH ₄	94,3442	88,3268	78,1036	68,0128	61,7452	45,6094	19,4437	91,5126	87,8304	68,7840
Этан	C ₂ H ₆	2,9114	4,0652	6,6898	9,9822	7,7166	16,3140	5,7315	2,8332	1,4163	5,3423
Пропан	C ₃ H ₈	0,4312	2,7050	5,2149	9,3708	17,5915	21,1402	4,5642	1,1639	0,1691	8,5214
И-Бутан	и-C ₄ H ₁₀	0,0457	0,6432	2,7913	2,5916	3,7653	5,1382	4,3904	0,5134	2,5041	2,8754
Бутан	C ₄ H ₁₀	0,0719	0,9803	2,0636	3,7911	4,8729	7,0745	9,6642	0,0424	0,2893	5,5696
И-Пентаны	и-C ₅ H ₁₂	0,0289	0,2769	0,8086	1,0854	0,9822	1,4431	9,9321	0,1061	0,4882	1,6965
Пентан	C ₅ H ₁₂	0,0258	0,2720	0,7923	1,0583	0,9173	1,3521	12,3281	0,0172	0,0843	2,2686
И-Гексаны	и-C ₆ H ₁₄	0,0014	0,0665	0,0715	0,2711	0,5266	0,7539	13,8146	0,0637	0,3584	1,5733
Гексан	C ₆ H ₁₄	0,0180	0,0797	0,0857	0,3133	0,2403	0,2825	3,7314	0,0034	0,0169	0,8017
И-Гептаны	и-C ₇ H ₁₆	0,0082	0,0770	0,0827	0,2456	0,0274	0,1321	6,7260	0,2345	1,1063	0,3598
Бензол	C ₆ H ₆	0,0261	0,0264	0,0484	0,0992	0,0017	0,0061	0,0414	0,0036	0,0167	0,0689
Гептан	C ₇ H ₁₆	0,0092	0,0414	0,0446	0,1814	0,1014	0,0753	1,5978	0,0573	0,1954	0,2864
И-Октаны	и-C ₈ H ₁₈	0,0017	0,0337	0,0362	0,0862	0,0256	0,0193	4,3698	0,0526	0,2289	0,0953
Толуол	C ₇ H ₈	0,0111	0,0032	0,0034	0,0040	0,0688	0,0679	0,0901	0,0046	0,0245	0,0038
Октан	C ₈ H ₁₈	0,0058	0,0058	0,0062	0,0033	0,0017	0,0026	0,4826	0,0023	0,0104	0,0017
И-Нонаны	и-C ₉ H ₂₀	0,0035	0,0101	0,0130	0,0232	0,0006	0,0003	0,8705	0,0246	0,0985	0,0014
Нонан	C ₉ H ₂₀	0,0052	0,0121	0,0094	0,0256	0,0015	0,0012	0,8714	0,0013	0,0993	0,0023
И-Деканы	и-C ₁₀ H ₂₂	0,0148	0,0032	0,0045	0,0129	0,0131	0,0100	0,1852	0,0011	0,0092	0,0480
Декан	C ₁₀ H ₂₂	0,0074	0,0067	0,0012	0,0104	0,0191	0,0160	0,1912	0,0010	0,0087	0,0540
Углекислый газ	CO ₂	0,7379	1,2296	1,7089	2,5362	0,0382	0,1084	0,7743	3,1694	4,0638	0,3560
Азот	N ₂	1,2906	1,1349	1,4199	0,2943	1,3430	0,4530	0,1995	0,1873	0,9761	1,2855
Сероводород	H ₂ S	0,0000	0,0003	0,0003	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0046	0,0052	0,0042
Характеристика газа											
Сумма всех компонентов, %		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Молекулярная масса, г/моль		17,111	19,140	22,357	25,711	27,702	32,067	63,371	18,363	20,907	27,699
Плотность газа, г/м ³		711,339	795,677	929,423	1068,848	1151,610	1333,052	2634,436	763,388	869,140	1151,469
Содержание углеводородов C ³⁺ В, г/м ³		17,215	120,073	277,104	440,631	627,019	817,684	2416,626	57,423	179,886	604,411
Содержание углеводородов C ⁵⁺ В, г/м ³		6,468	31,258	64,199	114,626	95,817	135,059	1993,360	22,657	109,290	244,146

Приведённые в ГОСТ 30319.1–96 [7] данные позволяют учитывать десять наиболее значимых компонентов, поэтому зависимость (2) можно записать в удобном для расчётов виде:

$$Q_{\text{нп}}^{\text{р}} = 0,3337C_{\text{CH}_4} + 0,5939C_{\text{C}_2\text{H}_6} + 0,8494C_{\text{C}_3\text{H}_8} + 1,101C_{\text{иC}_4\text{H}_{10}} + 1,105C_{\text{C}_4\text{H}_{10}} + 1,357C_{\text{иC}_5\text{H}_{12}} + 1,36C_{\text{C}_5\text{H}_{12}} + 1,616C_{\text{иC}_6\text{H}_{14}} + 1,871C_{\text{иC}_7\text{H}_{16}} + 2,292C_{\text{иC}_8\text{H}_{18}} \quad (3)$$

В соответствии с зависимостью (3) и показателями табл. 2 низшая теплота

сгорания составляет: для природного газа — 34,195 МДж/м³; для попутного газа от газонефтяного месторождения — 36,943 МДж/м³, от нефтяного месторождения — 52,822 МДж/м³, от нефтегазоконденсатного месторождения — 34,106 МДж/м³.

При переводе котельной с природного на попутный нефтяной газ расход, определяемый по формуле (1), сократится с 38 626 до 25 005 м³/год (рис. 5), то есть

в полтора раза. Но в этом случае существенным преимуществом является не сокращение объёма потребляемого топлива, а эффективная утилизация попутного продукта без значительных затрат на строительство неподалёку теплоэлектроцентрали или технологических линий по переработке с целью производства углеводородов с качественно другим уровнем свойств. ●

1. Палей Е.Л. Некоторые особенности проектирования крышных котельных. Интернет-ресурс: rendamax.ru. Дата обращения 24.09.2016.
2. Продажа и поставка крышных котельных. ООО «Лаборатория света и тепла». Интернет-ресурс: lst-vrn.ru. Дата обращения 24.09.2016.
3. Крышная котельная: плюсы и минусы. Компания «Роспромгаз». Интернет-ресурс: rospromgaz.ru. Дата обращения 24.09.2016.
4. Завод «Бош Отопительные Системы» — новое предприятие группы компаний Bosch в городе Энгельс Саратовской области. ООО «Бош Термотехника». Интернет-ресурс: bosch-climate.ru/engels. Дата обращения 19.12.2016.
5. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. — М.: Изд. центр «Академия», 2007. 432 с.
6. Филиппов А.В. Компонентный состав попутного нефтяного газа. Интернет-ресурс: avinfo.ru. Дата обращения 25.01.2017.
7. ГОСТ 30319.1–96. Газ природный. Методы расчёта физических свойств. — Минск, 1996.

* References — see page 95.





Во-первых, Toshiba сконструировала ещё более совершенный компрессор. Рабочий объём двухроторного компрессора увеличен в полтора раза — с 42 до 64 см³. Лучший в отрасли показатель эффективности достигается при частичной нагрузке от 30 до 80% от номинала. Полностью обновлена конфигурация разделительной пластины компрессора с алмазоподобным DLC-покрытием, снижающим трение и износ компрессора. Во-вторых, в системе SMMS-e Toshiba используется новый трёхрядный теплообменник. Конструкция позволила улучшить теплообмен, увеличить переохлаждение хладагента и более эффективно работать при низких температурах наружного воздуха, что исключительно важно в российском климате. Система стабильно работает при различных температурах от -25 до +46 °С.

Toshiba расширила диапазон производительности не только каждого наружного блока, но и системы в целом. Производительность системы SMMS-e достигает 60 HP, а трёхтрубной системы SHRM-e — 54 HP. Впервые появились мощные блоки производительностью 18, 20 и 22 HP. Именно такой мощный и компактный блок 22 HP (61,5 кВт) демонстрировался на выставочном стенде Toshiba. Новинка позволяет сэкономить время и уменьшить расходы, связанные с транспорти-

ровкой и монтажом. Это важное преимущество, особенно в том случае, когда допустимый вес блоков и свободное пространство жёстко ограничены (например, нужен монтаж нескольких систем на крыше торгового центра).

Максимальная длина трассы составляет 1000 м, а расстояние от первого разветвителя до удалённого внутреннего блока может достигать 90 м. Ещё один рекордный показатель по отрасли — максимальный перепад высот между внутренними блоками — 40 м (высота 11-этажного здания). Особенностью трассы SMMS-e являются и небольшие внутренние блоки 1,5 кВт (0,6 HP) настенного, канального и кассетного типов, которые открывают широкие возможности при проектировании системы кондиционирования, сокращают стоимость установки и делают систему идеальной для отелей и офисных зданий.

Toshiba расширила диапазон производительности не только каждого наружного блока, но и системы в целом. Производительность системы SMMS-e достигает 60 HP, а трёхтрубной системы SHRM-e — 54 HP

Mirai значит «Будущее». Кондиционеры на новом хладагенте R32

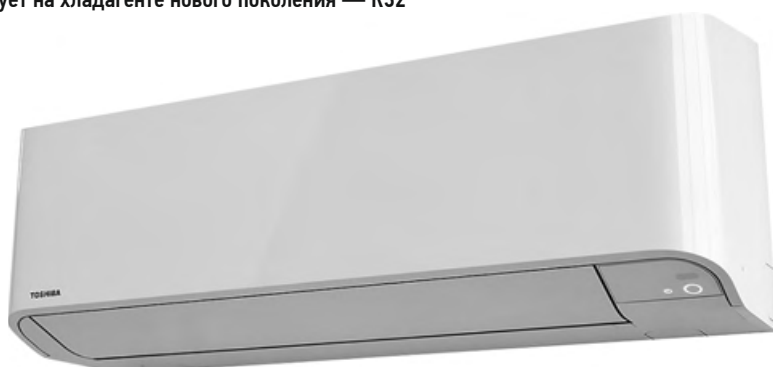
Японское слово Mirai означает «будущее». Именно под таким названием Toshiba выпустила новинку 2017 года — настенный кондиционер Toshiba BKVG. Преимущества этих сплит-систем — надёжность, бесшумность и стильный дизайн. Инверторный компрессор экономит до 40% электроэнергии и точно поддерживает комфортную температуру.

В чём преимущества нового хладагента для настенных сплит-систем Toshiba?

1. R32 имеет более низкую плотность и вязкость, чем R410a. Более низкая плотность даёт возможность использовать на 25–30% меньше хладагента при равной производительности. За счёт низкой вязкости уменьшаются потери давления в элементах холодильного контура. В результате энергоэффективность устройства становится выше на 5%.
2. Хладагент R32 намного удобнее использовать. В отличие от R410a, это однокомпонентное вещество, поэтому допускается дозаправка кондиционера независимо от количества хладагента, оставшегося в контуре.
3. В оборудовании на R32 используются медные трубы той же толщины и диаметра, что и для R410a. Масла и инструменты для монтажа тоже можно использовать одни и те же. Это облегчает переход на новый хладагент.
4. Потенциал глобального потепления (ППП) у R32 на 67% ниже, чем у традиционного R410a. А значит, R32 менее опасен для окружающей среды.

Впервые в ассортименте Toshiba — инверторная система производительностью всего 1,5 кВт (типоразмер 05) для небольших комнат площадью 10–15 м², которые не редкость в городских квартирах. Система оптимального распределения воздуха с 12 положениями жалюзи и пятью скоростями вентилятора обеспечивает прохладу без сквозняков. Кондиционер Toshiba Mirai адаптирован к российской зиме (до -15°С). ●

❖ Настенный настенный кондиционер Toshiba BKVG, получивший название Mirai («Будущее»), функционирует на хладагенте нового поколения — R32



Нормальная скорость воздуха в щели:

$$v_x = \kappa^n \sqrt{\frac{2\Delta p_x}{\rho}}, \quad (5)$$

где v_x — скорость воздуха в каналах, сообщающих помещение с атмосферой, м/с; n — показатель степени, принимаемый в зависимости от характера течения воздуха в каналах; κ — аэродинамический коэффициент каналов, по которым проходит воздух; Δp_x — разность давлений [Па] по разные стороны на входе и выходе из каналов для:

□ атмосферного давления;

□ гравитационного давления:

$$\Delta p_x = (p_n - p_v) = H(\rho_n - \rho_v)g; \quad (6)$$

□ ветрового давления:

$$\Delta p_x = c_n \frac{\rho_n W_x^2}{2}, \quad (7)$$

где ρ — плотность воздуха (ρ_n — вне здания, ρ_v — внутри здания); — высота расположения от нейтральной зоны, м; g — ускорение свободного падения; W_x — текущая скорость атмосферного воздуха, м/с; c_n — аэродинамический коэффициент здания с наветренной стороны.

Иногда вместо плотности воздуха ρ [кгс·с²·м⁻⁴] целесообразно использовать её связь с температурой, которая выражается зависимостью:

$$\rho = 0,0473 \frac{B}{T}, \quad (8)$$

где B — барометрическое давление, мм рт. ст.; T — температура (T_n — наружного воздуха, T_v — внутреннего воздуха), К.

Разность плотностей воздуха математически можно описать зависимостью:

$$\rho_n - \rho_v = 0,0473 B \left(\frac{1}{T_n} - \frac{1}{T_v} \right) = 0,0473 \frac{B}{T_n T_v} (T_v - T_n). \quad (9)$$

Примем $B = 760$ мм рт. ст., а произведение $T_n T_v = 68269$ (с точностью 2% для параметров, используемых в отопительной технике), тогда:

$$\begin{aligned} \rho_n - \rho_v &= 0,5265 \times 10^{-3} (T_v - T_n), \text{ кгс·с}^2\cdot\text{м}^4, \text{ или} \\ \rho_n - \rho_v &= 5,165 \times 10^{-3} (T_v - T_n), \text{ кг/м}^3. \end{aligned} \quad (10)$$

В дальнейшем будем пользоваться как $\rho_n - \rho_v$, так и

$$0,0473 \frac{B}{T_n T_v} (T_v - T_n).$$

Массовое количество воздуха, поступившего в помещение за промежуток $d\tau$, составляет:

$$dm = \kappa f_{\text{кан}} \rho_v^n \sqrt{\frac{2\Delta p_x}{\rho_n}} d\tau. \quad (11)$$

Используя уравнение (1), получаем связь количества воздуха, поступившего в помещение объёмом V_0 с установившимся в нём избыточным давлением p_x :

$$dp_x = dm \frac{RT_v}{V_0 M} = \kappa f_{\text{кан}} \rho_v^n \sqrt{\frac{2\Delta p_x}{\rho_n}} d\tau. \quad (12)$$

где $f_{\text{кан}}$ — суммарная площадь всех каналов, по которым воздух поступает в помещение, м².

Обозначим:

$$\Pi = \kappa f_{\text{кан}} \rho_v \frac{RT_v}{V_0 M} \sqrt{\frac{2}{\rho_n}},$$

тогда уравнение (12) запишется как:

$$dp_x = \Pi \sqrt{\Delta p_x} d\tau = \frac{RT_v}{V_0 M} dm. \quad (12.1)$$



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

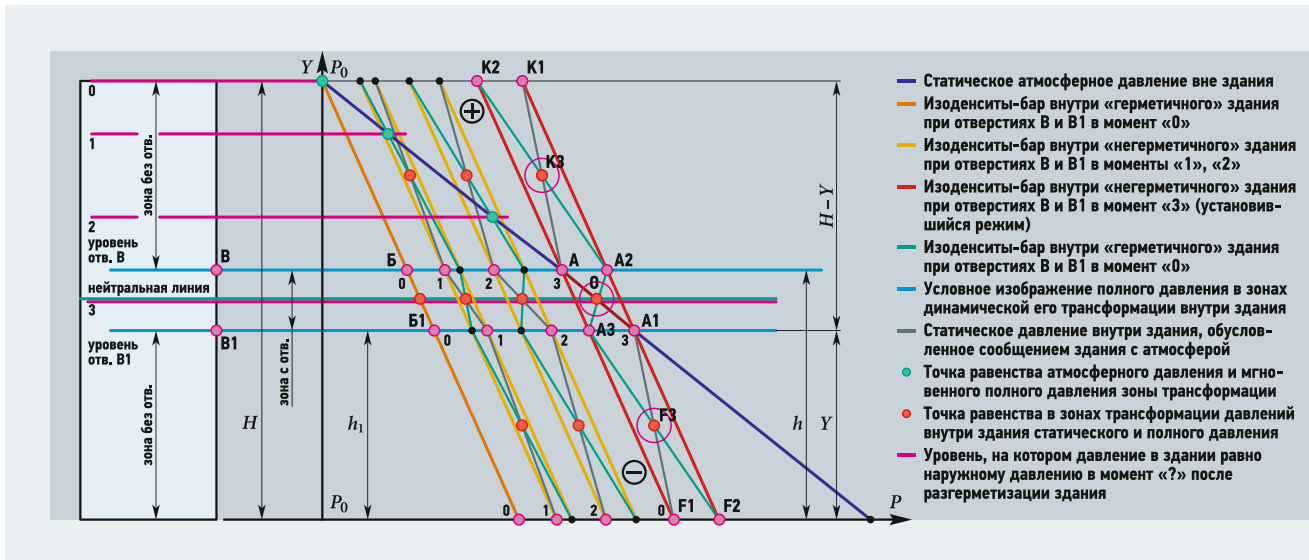


Рис. 1. Динамика эпюр давления внутри рассматриваемого здания (в моменты времени [0, 1, 2, 3]) при его разгерметизации

Если давление внутри здания выше атмосферного, тогда:

$$\frac{d\Delta p_x}{n\sqrt{\Delta p_x}} = \Pi dt. \quad (12.2)$$

Из (12) следует, что внутреннее давление (атмосферное) в помещении объёмом V_0 , при неизменных конструктивных характеристиках воздухопроводящих каналов в ограждениях здания и постоянной температуре воздуха, определяется атмосферным давлением наружного воздуха. Степень влияния атмосферного давления наружного воздуха на внутреннее атмосферное давление в помещении переменна во времени. Это предопределяет переменность разности давлений по разные стороны ограждения.

Выше отмечены три принципиально отличных друг от друга способа образования разностей давления на ограждения: атмосферное, гравитационное (6) и ветровое (7).

Проанализируем способы образования разности давлений по разные стороны ограждения:

- а) при постоянстве теплотехнических параметров внутреннего и наружного воздуха при разгерметизации здания;
- б) при изменении в течение суток теплотехнических параметров наружного воздуха;
- в) при ветровом воздействии.



А. В первом случае необходимо иметь в виду, что внутреннее атмосферное давление в помещении (сразу после его разгерметизации) в процессе взаимодействия с наружным воздухом изменяется в сечении В от Б до А и в сечении В1 от Б1 до А1 (см. рис. 3 в [1]). Давление от А до А1 (красно-коричневая линия) является атмосферным давлением внутри помещения, установившимся в результате длительного воздействия неизменного наружного давления (ветровое воздействие отсутствует).

На рис. 1 приведена динамика изменения эпюр давления в здании сразу после разгерметизации здания — от момента образования отверстий В и В1 до момента, когда давления вне и в здании уравниваются (установившийся режим).

Цифрами на графике отмечены временные состояния эпюр давлений внутри здания: 0 — характеризует эпюру давлений внутри здания в момент полной герметизации здания; 3 — отображает эпюру давлений внутри разгерметизированного здания в момент установившегося режима; 1 и 2 — иллюстрируют эпюры давлений внутри разгерметизированного здания в промежуточные моменты. Зелёными точками обозначены координаты высоты и атмосферного давления, через которые в данный текущий [0, 1, 2, 3] момент после разгерметизации здания проходит нейтральная линия, делящая здание на зоны с давлением выше атмосферного и ниже.

Анализ этих точек даёт основание считать, что при разгерметизации здания происходит возмущение давления в здании и меняется положение нейтральной линии — от верха здания она опускается до нейтральной линии, обусловленной установившимся режимом в зоне разгерметизации (момент 3).

На эпюре она обозначена красным цветом и точкой О, так как в этой зоне отверстий разгерметизации зелёная точка совпадает с красной.

Физически красные точки, отмеченные на эпюре, определяют для каждой характерной зоны координаты равенства статического и полного давлений внутри этой зоны здания, то есть центры внутренней циркуляции в зоне. Но точка О — особая точка, в ней внутреннее давление в здании совпадает с атмосферным, которое определяет характер эпюр давления внутри здания. Проведённая через точку О линия (нейтральная) делит здание на части: верхнюю часть здания, в которой внутреннее давление выше атмосферного, и нижнюю, в которой давление ниже атмосферного. Красные точки на нейтральной линии характеризуют внутреннее давление в здании в соответствующий момент после разгерметизации.

Для определения характера изменения внутреннего давления в зоне отверстий проинтегрируем уравнение (12.2) для случая $p_b \leq p_n$ и геометрических обозначений, принятых на рис. 1:

$$p_{b\tau} = p_0 + \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) \gamma_n - \left[\left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \right] \times \\ \times \left[1 - \frac{(n-1)\Pi\tau}{n \left[\left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \right]^{\frac{n-1}{n}}} \right]^{\frac{n}{n-1}}. \quad (13)$$

Из данной зависимости следует, что при $\tau = 0$:

$$p_{b\tau=0} = p_0 + \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) \gamma_b.$$

Для помещений, расположенных в здании на высоте x , внутреннее давление во времени в общем случае описывается зависимостью:

$$p_{b\tau} = p_0 + \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) \gamma_n - \left(x - \frac{h_1 + h}{2} \right) \gamma_b - \\ - \left[\left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \right] \left[1 - \frac{(n-1)\Pi\tau}{n \left[\left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \right]^{\frac{n-1}{n}}} \right]^{\frac{n}{n-1}}. \quad (13.1)$$

где $h_1 \leq x \leq h$.

Предельная величина давления внутри здания достигается после разгерметизации через $\tau_{в\tauк}$, и она равна атмосферному давлению:

$$\tau_{в\tauк} = \frac{n}{\Pi(n-1)} \left[\left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \right]^{\frac{n-1}{n}}, \quad (14)$$

где $\Pi = \kappa f_{кан} \rho_b \frac{RT_b}{V_0 M} \sqrt{\frac{2}{\rho_n}}$,

Эта зависимость характеризует период, за который абсолютное давление в помещении стабилизируется, то есть вызванное возмущение давлений прекращается.

Разность между атмосферным давлением и давлением внутри здания после его разгерметизации на нейтральной линии во времени характеризуется:

$$\Delta p_\tau = (p_n - p_b)_\tau = \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \times \\ \times \left[1 - \frac{(n-1)\Pi\tau}{n \left[\left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \right]^{\frac{n-1}{n}}} \right]^{\frac{n}{n-1}}. \quad (15)$$

То же, на высоте x от нейтрали:

$$\Delta p_\tau = \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \left[1 - \frac{(n-1)\Pi\tau}{n \left[\left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) \right]^{\frac{n-1}{n}}} \right]^{\frac{n}{n-1}} + \\ + \left(x - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b), \quad (15.1)$$

где $h_1 \leq x \leq h$.

Из (15) следует, что максимальная разность давлений наблюдается в начальный момент разгерметизации (возникновения возмущения). С увеличением продолжительности разгерметизации здания разность давлений уменьшается и вырождается через $\tau_{в\tauк}$ (14) в атмосферное давление. Только через $\tau_{в\tauк}$ (14) разность давлений на ограждения здания однозначно определяется разностью удельных весов наружного и внутреннего воздуха и минимальна при установившемся режиме.

Только при установившемся режиме 3, когда давление в здании сравняется с наружным атмосферным давлением, первый поток (внутреннее циркуляционное кольцо) и второй поток совместятся. В этом случае часть отверстий этой зоны здания будет в области разрежения, а часть — в области повышенного давления

Анализируя динамику изменения эпюр давления внутри здания (рис. 1) при его разгерметизации нетрудно заметить следующую особенность: в здании в начальный момент образуются два характерных потока. Первый поток — внутренний циркуляционный [1-1, 2-2, ...] и второй поток, обусловленный эпюрами наружного атмосферного давления (синяя линия) и изоденситатами-бар негерметичного здания в соответствующие моменты (тонкие жёлтые линии). Именно второй поток в зоне отверстий здания определяет взаимодействие объёма здания с атмосферой, то есть инфильтрацию. Сравнивая данные эпюры в различные моменты [0, 1, 2, 3] видно, что в ранние моменты зона отверстий в здании находится полностью под разрежением и через все отверстия зоны наружный воздух поступает в здание.

Границы деления здания на разрежение для различных моментов показаны на рис. 1 фиолетовыми горизонталями. С увеличением продолжительности разгерметизации (возмущения давления) от момента её начала, давление внутри здания повышается, а объём здания, находящийся под разрежением, сокращается. Только при установившемся режиме 3, когда давление в здании сравняется с наружным атмосферным давлением, первый поток (внутреннее циркуляционное кольцо) и второй поток совместятся. В этом случае часть отверстий этой зоны здания будет в области разрежения, а часть — в области повышенного давления. Часть отверстий будут работать на приток наружного воздуха в здание, а часть — на вытяжку.

В промежуточные моменты, когда зона отверстий здания находится под разрежением, все отверстия в здании работают на приток. Именно избыток поступающего в здание воздуха обуславливает рост внутреннего атмосферного давления в здании.

Изменение ординаты границы деления здания по атмосферному давлению сказывается на характере формирования воздушного потоков в здании. Так, при расположении этой границы выше нейтральной линии установившегося режима следует ожидать, что поток наружного воздуха, поступающий в здание в зоне отверстий, будет распределяться по всему объёму здания до момента, когда граница деления не совпадёт с нейтральной линией зоны отверстий здания (установившийся режим).





Выявленные выше особенности деформации эпюр внутреннего давления в здании (при взаимодействии внутреннего объема с атмосферой) дают основания считать, что приведённая в [1] зависимость для ординаты нейтральной линии (10) носит частный характер. Наиболее информативна здесь зависимость (17) [1], определяющая положение нейтральной линии из условия баланса масс воздуха, перемещающихся между зданием и атмосферой. Именно она даёт возможность оценить положение нейтральной линии в зоне отверстий здания по конструктивным особенностям ограждения и степени их герметичности. Нейтральную линию можно расположить на любой отметке между отметками крайних отверстий.

Отмеченные особенности трансформации эпюр давления в здании характерны для всех случаев возникновения внезапных факторов возмущений, влияющих на величины давления внутри здания и вне его (неустановившийся режим).

Б. Рассмотрим теперь особенности формирования давления в здании при изменяющихся в течение суток теплотехнических параметрах наружного воздуха.

Исходными данными принимаем: установившийся режим давления в здании; температура воздуха в здании постоянна, а температура наружного воздуха в течение суток меняется (ночью минимальная, а в полдень — максимальная). Для упрощения и формализации примем: минимальную температуру за сутки как T_{\min} , максимальное отклонение от неё обозначим через A_T ; текущую температуру наружного воздуха — $T_{н.х}$; изменение температуры от минимальной до максимальной и обратно происходит прямолинейно и выглядит так, от минимальной температуры до максимальной (от утра до полудня):

$$T_{н.х} = T_{\min} + \frac{A_T \tau_x}{12}; \quad (16.1)$$

соответственно, от максимальной температуры до минимальной (после полудня):

$$T_{н.х} = T_{\min} + \frac{A_T (24 - \tau_x)}{12}. \quad (16.2)$$

Здесь цифра 12 определяет суточную продолжительность (в часах) изменения температуры наружного воздуха от минимального значения до максимального (полдень) и от максимальной до минимальной (после полудня); τ_x — текущее время суток, которое не может превышать в первой зависимости 12, а во второй — 24.

Так как характер изменения температуры наружного воздуха за сутки нами охарактеризован двумя периодами, то и характер изменения плотности по разные стороны ограждения в течение суток будет описываться двумя зависимостями, до полудня:

$$p_n - p_b = 0,5265 \times 10^{-3} \left(T_b - T_{\min} - \frac{A_T \tau_x}{12} \right), \text{ кгс}\cdot\text{с}^2\cdot\text{м}^4; \quad (17.1)$$

после полудня:

$$p_n - p_b = 0,5265 \times 10^{-3} \left[T_b - T_{\min} - \frac{A_T (24 - \tau_x)}{12} \right], \text{ кгс}\cdot\text{с}^2\cdot\text{м}^4. \quad (17.2)$$

Тогда разность давлений по разные стороны на входе и выходе каналов в зоне отверстий здания на нейтральной линии, до полудня:

$$\begin{aligned} \Delta p_{x1} &= p_n - p_b = \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\gamma_n - \gamma_b) g = \\ &= 0,5265 \times 10^{-3} \left(T_b - T_{\min} - \frac{A_T \tau_x}{12} \right); \end{aligned} \quad (18.1)$$

после полудня:

$$\begin{aligned} \Delta p_{x2} &= p_n - p_b = \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) (\rho_n - \rho_b) g = \\ &= 0,5265 \times 10^{-3} \left[T_b - T_{\min} - \frac{A_T (24 - \tau_x)}{12} \right]. \end{aligned} \quad (18.2)$$

Аналогичные зависимости для уровней вне нейтральной линии (на отметке x) в зоне отверстий здания будут отличаться геометрической величиной $[H - 0,5(h_1 + h)]$, которую следует представить как $[H + x - (h_1 + h)]$. В дальнейшем все рассуждения и математические выкладки будут вестись для нейтральной линии установившегося режима зоны здания с отверстиями, то есть для $[H - 0,5(h_1 + h)]$.

Цифра 12 определяет суточную продолжительность изменения температуры наружного воздуха от минимального значения до максимального и от максимальной до минимальной

Зависимости для нормальной скорости воздуха в щели примут соответствующий вид:

$$\begin{aligned} v_{x1} &= \kappa^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{x1}}{\rho_n}} = \\ &= \sqrt{\frac{10,33 \times 10^{-3}}{\rho_n} \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) \left(T_b - T_{\min} - \frac{A_T \tau_x}{12} \right)}; \end{aligned} \quad (19.1)$$

$$\begin{aligned} v_{x2} &= \kappa^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{x2}}{\rho_n}} = \\ &= \sqrt{\frac{10,33 \times 10^{-3}}{\rho_n} \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) \left[T_b - T_{\min} - \frac{A_T (24 - \tau_x)}{12} \right]}. \end{aligned} \quad (19.2)$$

Массовое количество воздуха, поступающего или покидающего помещение за промежутки $d\tau$, определяется как:

$$\begin{aligned} dm_1 &= \kappa f_{\text{кан}} \rho_b \times \\ &\times \sqrt{\frac{10,33 \times 10^{-3}}{\rho_n} \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) \left(T_b - T_{\min} - \frac{A_T \tau_x}{12} \right)} d\tau_x; \end{aligned} \quad (20.1)$$

$$\begin{aligned} dm_2 &= \kappa f_{\text{кан}} \rho_b \times \\ &\times \sqrt{\frac{10,33 \times 10^{-3}}{\rho_n} \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right) \left[T_b - T_{\min} - \frac{A_T (24 - \tau_x)}{12} \right]} d\tau_x. \end{aligned} \quad (20.2)$$

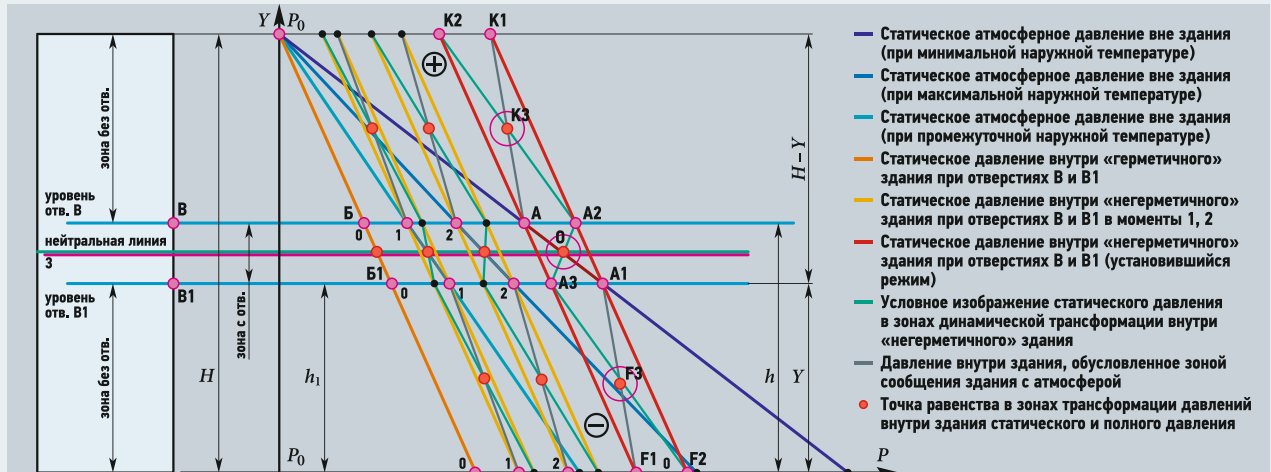


Рис. 2. Динамика (в моменты времени [0, 1, 2, A]) трансформации эпюр давления внутри здания при изменении внешнего атмосферного давления

Обозначив:

$$\Pi_1 = \kappa f_{\text{кан}} \rho_B^n \sqrt{\frac{10,33 \times 10^{-3}}{\rho_H} \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right)},$$

вышеприведённые зависимости примут вид:

$$dm_1 = \Pi_1^n \sqrt{\left(T_B - T_{\min} - \frac{A_T \tau_x}{12} \right)} d\tau_x; \quad (21.1)$$

$$dm_2 = \Pi_1^n \sqrt{\left[T_B - T_{\min} - \frac{A_T (24 - \tau_x)}{12} \right]} d\tau_x. \quad (21.2)$$

Характер изменения давления внутри помещения (на нейтральной линии):

$$\begin{aligned} \Delta p_{x1} &= \Pi_1 \frac{RT_0}{V_0 M} \sqrt{\left(T_B - T_{\min} - \frac{A_T \tau_x}{12} \right)} d\tau_x = \\ &= \Pi_2^n \sqrt{\left(T_B - T_{\min} - \frac{A_T \tau_x}{12} \right)} d\tau_x; \end{aligned} \quad (22.1)$$

$$\begin{aligned} \Delta p_{x2} &= \Pi_1 \frac{RT_0}{V_0 M} \sqrt{\left[T_B - T_{\min} - \frac{A_T (24 - \tau_x)}{12} \right]} d\tau_x = \\ &= \Pi_2^n \sqrt{\left[T_B - T_{\min} - \frac{A_T (24 - \tau_x)}{12} \right]} d\tau_x, \end{aligned} \quad (22.2)$$

где $\Pi_2 = \Pi_1 \frac{RT_0}{V_0 M} = \frac{RT_0}{V_0 M} \kappa f_{\text{кан}} \rho_B^n \sqrt{\frac{10,33 \times 10^{-3}}{\rho_H} \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right)}$.

Проинтегрировав эти выражения, получаем уравнения, описывающие характер изменения давления в помещении в зоне отверстий здания, на нейтральной линии во времени:

$$p_{x\tau} - p_{x0} = \Pi_3 \left[\left(T_B - T_{\min} \right)^{\frac{n+1}{n}} - \left(T_B - T_{\min} - \frac{A_T \tau_x}{12} \right)^{\frac{n+1}{n}} \right],$$

где $\Pi_3 = \Pi_2 \frac{12n}{A_T (1+n)} = \frac{12n}{A_T (1+n)} \frac{RT_0}{V_0 M} \kappa f_{\text{кан}} \rho_B^n \sqrt{\frac{10,33 \times 10^{-3}}{\rho_H} \left(H - \frac{h_1 + h}{2} \right)}$; (23.1)

$$p_{x\tau} - p_{x1} = \Pi_3 \left[\left(T_B - T_{\min} - 2A_T + A_T \frac{\tau_x}{12} \right)^{\frac{n+1}{n}} - \left(T_B - T_{\min} - 2A_T \right)^{\frac{n+1}{n}} \right]. \quad (23.2)$$

На рис. 2 представлены эпюры трансформации давления внутри здания в различные моменты меняющейся температуры наружного воздуха в течение суток (24 часа). На рис. 2 рассмотрен только один (первый) суточный цикл. Эпюры давления в здании изображены для трёх временных моментов. Полдень — максимальная температура наружного воздуха (левое), полночь — минимальная температура наружного воздуха (правое, красное) и промежуточный момент (слева от красного). Эпюры показаны условно, как для установившихся режимов, однако трансформация эпюр одного временного момента в другой физически происходит по аналогии, как это осуществляется в ранее рассмотренном случае А.

С изменением температуры наружного воздуха изменяется внутренний объём здания, находящийся под разрежением, а это, как отмечено при анализе рис. 1, обуславливает соответствующее перераспределение воздушных потоков как в объёме здания, так и в отверстиях зоны отверстий ограждающих конструкций здания. Меняется соотношение площадей отверстий, работающих на приток и вытяжку и, как следствие, перемещается нейтральная линия, делящая здания по давлению на части и обуславливающая величины гравитационных давлений.

Эпюры давления в здании изображены для трёх временных моментов. Полдень — максимальная температура наружного воздуха, полночь — минимальная температура наружного воздуха и промежуточный момент. Эпюры показаны условно, как для установившихся режимов

В случае, если необходимо проанализировать несколько последовательных суточных изменений температур, то обязательно следует обратить внимание на особенности сочетания времени τ и соответствующего ему внутреннего давления на границах перехода.

Процесс изменения температуры наружного воздуха постоянен и влияет не только на гравитационное давление, но и непосредственно на общее атмосферное давление в здании.

Некоторым недостатком иллюстрирования деформации эпюр давлений на рис. 2 представляется тот факт, что не учтено влияние температуры наружного воздуха на величину атмосферного давления p_0 на уровне кровли здания и выше.

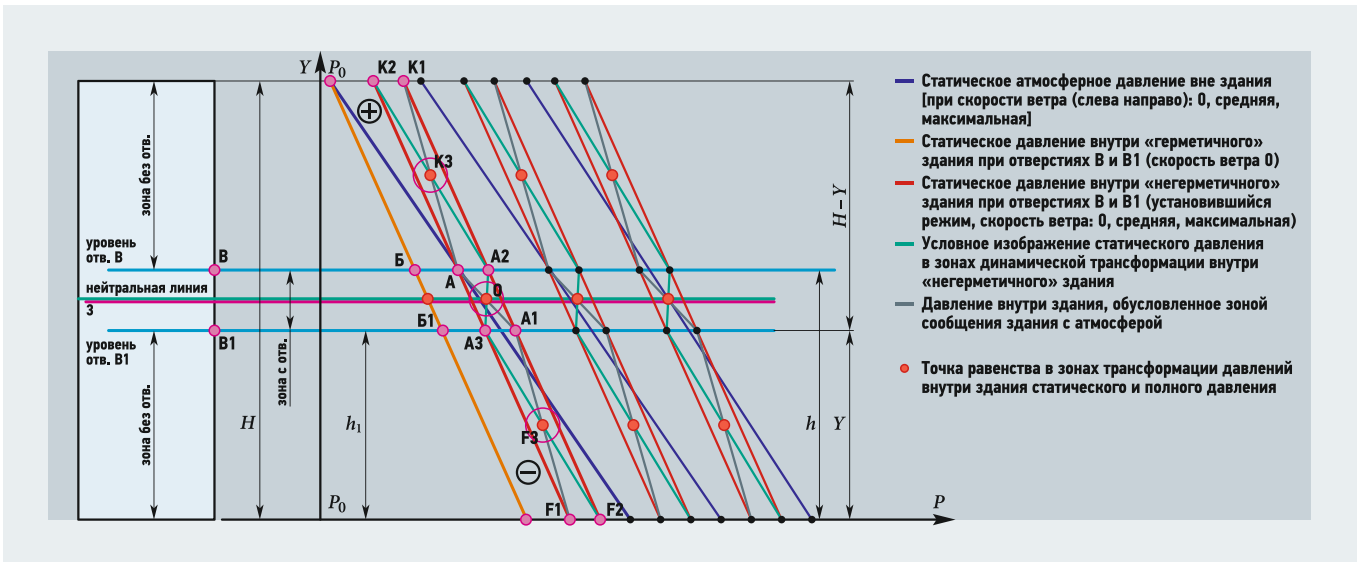


Рис. 3. Динамика (в моменты времени [0, 1, 2, A]) трансформации эпюр давления внутри здания при изменении внешнего атмосферного давления

В. Ветровое воздействие на формирование эпюр давлений внутри здания рассмотрим при условии, что в начальный момент, перед ветровым воздействием, в здании имеет место установившийся режим давления (левая эпюра рис. 3).

При возникновении ветра на внешнем ограждении здания повышается давление (синие линии слева направо), которое временно из-за непостоянства скорости ветра. Ветру, как правило, свойственен импульсный характер — он возникает и прекращается. Скорость ветра может меняться как от нуля и выше, так и от любого промежуточного значения в ту или другую сторону.

На рис. 3 изображены эпюры давления в здании при воздействии на здание только набегающего потока ветра для трёх возможных скоростей ветра: отсутствие ветра (левая), максимальная скорость (правая) и промежуточная величина (средняя).

Для обеспечения математической формализации примем, что ветер дует порывами с периодичностью T_w , диапазон изменения скорости ветра $[0 - W_{max}]$, максимальное давление ветра на ограждение:

$$\Delta p_{wmax} = c_n \frac{\rho_n W_{max}^2}{2}, \quad (24)$$

где Δp_{wmax} — максимальное давление ветра на ограждение, Па; W_{max} — максимальная скорость ветра, м/с; ρ_n — плотность наружного воздуха; c_n — аэродинамический коэффициент здания с наветренной стороны.



Изменение давления ветра на ограждение пропорционально времени:

$$\Delta p_{wX}^{0-1} = \frac{2\Delta p_{wmax} \tau_x}{T_w}, \quad \text{для } 0 \leq \tau_x \leq 0,5T_w; \quad (25.1)$$

$$\Delta p_{wX}^{1-0} = \frac{2\Delta p_{wmax} (\tau_x - 0,5T_w)}{T_w}, \quad \text{для } 0,5T_w \leq \tau_x \leq T_w. \quad (25.2)$$

Данные зависимости применимы только при $0 \leq \tau_x \leq T_w$. Подставив их в уравнение (12.1), получаем следующее дифференциальное уравнение для внутреннего давления в здании при воздействии ветра:

$$\Delta p_{wB}^{0-1} = \Pi^n \sqrt{\Delta p_{wX}^{0-1}} d\tau = \Pi^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{wmax} \tau_x}{T_w}} d\tau, \quad \text{для } 0 \leq \tau_x \leq 0,5T_w; \quad (26.1)$$

$$\Delta p_{wB}^{1-0} = \Pi^n \sqrt{\Delta p_{wX}^{1-0}} d\tau = \Pi^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{wmax} (\tau_x - 0,5T_w)}{T_w}} d\tau, \quad \text{для } 0,5T_w \leq \tau_x \leq T_w. \quad (26.2)$$

Временной характер изменения внутреннего давления в здании на нейтральной линии при воздействии порыва ветра представляется как:

$$\begin{aligned} \Delta p_{wB\tau}^{0-1} &= \int \Pi^n \sqrt{\Delta p_{wX}^{0-1}} d\tau = \int \Pi^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{wmax}}{T_w}} \sqrt{\tau_x} d\tau = \\ &= \Pi^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{wmax}}{T_w}} \frac{n}{1+n} (\tau_x)^{\frac{1+n}{n}}, \quad \text{для } 0 \leq \tau_x \leq 0,5T_w; \end{aligned} \quad (27.1)$$

$$\begin{aligned} \Delta p_{wB\tau}^{1-0} &= \int \Pi^n \sqrt{\Delta p_{wX}^{1-0}} d\tau = \int \Pi^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{wmax} (\tau_x - 0,5T_w)}{T_w}} d\tau = \\ &= \Pi^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{wmax}}{T_w}} \frac{n}{1+n} \left[(\tau_x - 0,5T_w)^{\frac{1+n}{n}} - (-0,5T_w)^{\frac{1+n}{n}} \right], \end{aligned} \quad (27.2)$$

Анализ влияния ветрового давления на давление внутри здания проведём с привлечением только первого выражения. Видно, что с порывами ветра давление внутри здания на уровне нейтральной линии меняется пропорционально максимальному динамическому напору ветра в степени $1/n$, периоду ветрового порыва и техническим качествам ограждений П. Чем больше период, тем сильнее влияние ветра на давление в здании.

Инфильтрация воздуха определяется разностью давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждений.

Для анализируемого случая эта разность имеет вид:

$$\Delta p_{\text{инф}} = \frac{2\Delta p_{w\text{max}} \tau_x}{T_w} - \Pi^n \sqrt{\frac{2\Delta p_{w\text{max}}}{T_w}} \frac{n}{1+n} (\tau_x)^{\frac{1+n}{n}} =$$

$$= \frac{2\Delta p_{w\text{max}} \tau_x}{T_w} \left[1 - \Pi \left(\frac{2\Delta p_{w\text{max}}}{T_w} \right)^{\frac{1-n}{n}} \frac{n}{1+n} \sqrt[n]{\tau_x} \right]. \quad (27.3)$$

Выражение в квадратных скобках характеризует долю динамического напора ветра, используемого при инфильтрации. Оно равно единице только в начальный момент. Во всех других моментах оно не превышает единицы, а с увеличением продолжительности воздействия ветра стремится к нулю. Иными словами, учитывать воздействие ветра на инфильтрацию в здании следует только при пульсирующем характере воздушного потока, и то не полностью. При длительном, устойчивом действии ветра инфильтрация существенно сокращается. Пользоваться выражениями (27) следует только для одного порыва ветра и при учёте скачка давления на временной границе периодов порыва ветра. При изучении давления на нескольких порывах ветра необходимо рассмотреть во взаимосвязи несколько порывов. Другой особенностью данного рассмотрения является то, что на рис. 3 показаны эпюры давлений для условно установившихся режимов и не отражено изменение границ деления объёма здания на напорную часть и разрежения. Оно аналогично приведённому в первом случае А.

Выводы

Резюмируя всё вышеприведённое, отметим:

1. Любое возмущение внешнего давления вызывает изменение давления внутри здания, а также независимо от величины возмущения вызывает изменение в соотношениях частей объёма здания, находящихся под повышенным или пониженным давлением (относительно расположения нейтральной линии).
2. Устойчивое положение нейтральной линии возможно в здании в зоне отверстий и только при установившемся режиме, когда абсолютные величины внутреннего и внешнего давления неизменны, а также постоянны конструктивные элементы ограждений (площади отверстий, гидравлические характеристики воздушных каналов, размеры зоны отверстий в здании и т.п.).
3. Плавающий характер «нейтральной линии» предопределяет переменность не только в количестве инфильтрующегося воздуха, но и его направленности. Отверстия, работающие на приток, начинают работать на вытяжку, и при этом может изменяться этажность.
4. Перепад давлений, обуславливающий наибольшую ин-экс-фильтрацию, имеет место в начальный момент возмущения и наименьший — при установившемся режиме. При установившемся режиме давлений ветровое воздействие влияния на ин-экс-фильтрацию не оказывает, но влияет на величину давления непосредственно внутри здания.
5. Проведённый анализ эпюр давлений в здании позволяет несколько иначе посмотреть на работу системы естественной вентиляции (и дать ей оценку), особенно в случае помещений в зонах здания с отсутствием отверстий и в зонах, расположенных ниже и выше зоны здания с отверстиями. В связи с повсеместным строительством подземных помещений (гаражей, магазинов и т.п.) и глухих технических этажей в настоящее время это особо важно. ●

1. Аничкин А.Г. Ещё раз о воздушном режиме // Журнал С.О.К., 2016. №7. С. 42–48.

* References — see page 95.



Идеально для диагностики

Комплект testo Smart Probes для холодильных систем.

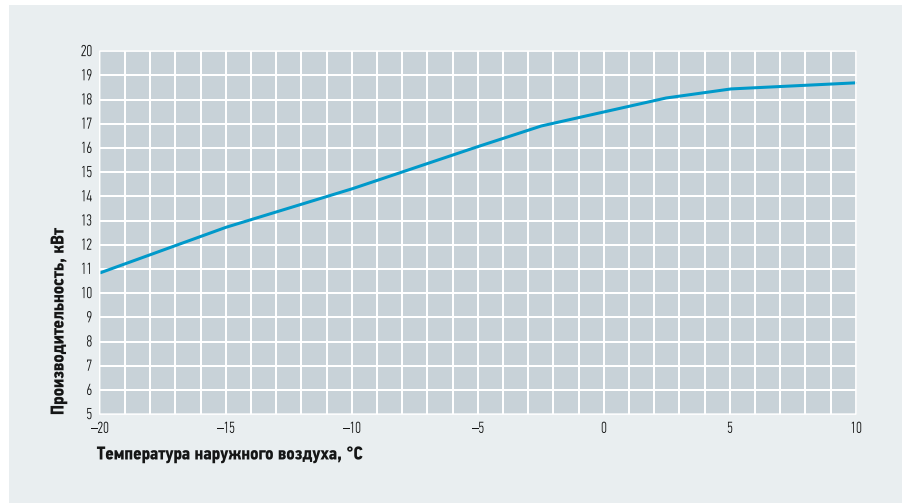
- Без шлангов
- Без утечек хладагента
- Управление через мобильное приложение testo Smart Probes

Во-первых, это использование фреона R410a, который обладает существенно большим рабочим давлением, чем фреоны R22 или R407c (табл. 1). Это приводит к тому, что при понижении температуры наружного воздуха снижается температура и давление кипения фреона в наружном блоке. Снижение давления ведёт к меньшей плотности газа на всасывании компрессора и, следовательно, к снижению его производительности. Давление фреона R410a изначально в 1,5–2,0 раза больше, чем фреона R22, поэтому снижение производительности компрессора тоже происходит, но не такое значительное.

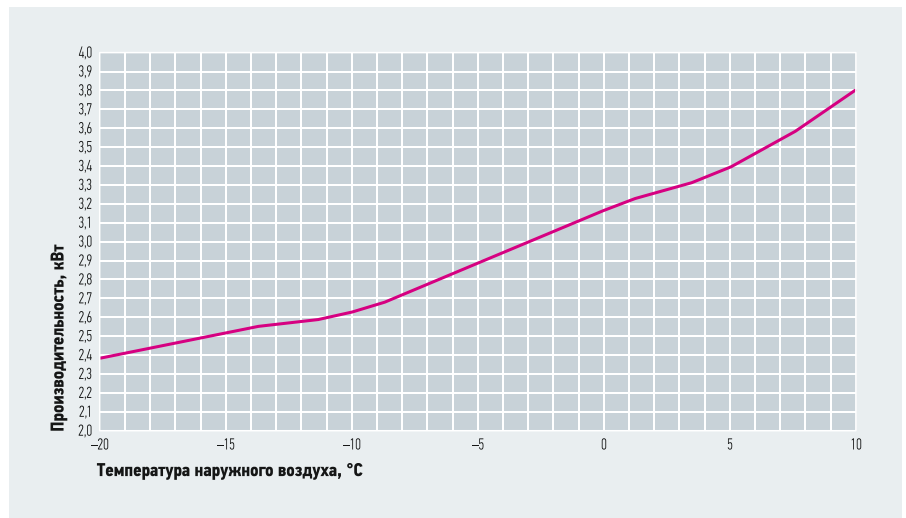
Итак, уже сегодня возможно использование систем кондиционирования для обогрева в зимнее время. Но насколько это экономично?

Часто задают вопрос: «А что будет при температуре наружного воздуха, меньшей -20°C ?» Работа кондиционера на тепло продолжится, но с меньшей эффективностью. И при температуре кипения фреона -38°C кондиционер отключится, выдав сообщение об ошибке по причине низкого давления (табл. 2).

Во-вторых, температурный диапазон расширен за счёт использования полиэфирного (ПОЭ) масла для смазки компрессора, вместо применяемого ранее минерального (МО). Преимущества полиэфирных масел по сравнению с минеральными — лучшие смазывающие качества, меньшая кинематическая вязкость при низких температурах, меньшая



❖ Рис. 3. Изменение производительности наружного блока при снижении наружной температуры



❖ Рис. 4. Зависимость теплового коэффициента от температуры наружного воздуха

температура застывания. Благодаря этому запуск компрессора при низкой температуре происходит плавно, с меньшей нагрузкой на двигатель.

В-третьих, применение DC-инверторного привода компрессора позволяет добиться высокой экономичности работы,

отсутствия повышенных пусковых токов и плавности регулирования производительности — даже при низких наружных температурах.

Таким образом, уже сегодня возможно использование систем кондиционирования для обогрева в зимнее время. Но насколько это экономично? Давайте ответим и на этот вопрос (рис. 3).

Когда кондиционер работает в режиме теплового насоса, он охлаждает наружный воздух и полученную энергию отдаёт в обслуживаемые помещения. Естественно, чем ниже температура наружного воздуха, тем меньше эффективность теплового насоса. Конкретные величины энергопотребления можно получить, зная коэффициент энергетической эффективности кондиционера при понижении температуры наружного воздуха (рис. 4).

Как следует из рис. 4, тепловой коэффициент реального воздушного теплового насоса меняется от 3,8 при $+10^{\circ}\text{C}$ до 2,4 при -20°C и в среднем за отопительный период равен 3,0. То есть использовать новые кондиционеры на 410-м фреоне в качестве системы отопления коттеджа ровно в три раза выгоднее, чем обычные электрообогреватели.

❖ Избыточное давление газообразного фреона в состоянии насыщения (10^5 Па) табл. 1

Температура кипения, °C	Фреон R22	Фреон R410a	Температура кипения, °C	Фреон R22	Фреон R410a
-50	-0,35	0,08	-20	1,46	2,98
-40	0,05	0,73	-10	2,54	4,73
-30	0,64	1,71	0	3,98	6,98

❖ Предустановленные защитные устройства табл. 2

Наименование и функция	Тип	Модели 100, 125, 140	Модели 200, 250
Термистор Thl-R (TH1) (защита от перегрузки при работе в режиме нагрева)	внутр.	OFF 63°C / ON 56°C (для моделей SRK: OFF 16°C / ON 17°C)	
Термистор Thl-R (TH1) (защита от замерзания)	внутр.	OFF 63°C / ON 8°C (для моделей SRK: OFF 16°C / ON $2,5^{\circ}\text{C}$)	
Термистор Tho-R (защита от высокого давления при работе в режиме охлаждения)	внешн.	OFF 51°C / ON 65°C	
Термистор Tho-D (контроль температуры в выпускной трубе)	внешн.	OFF 115°C / ON 85°C	OFF 135°C / ON 90°C
Защитное реле высокого давления 63H1	внешн.	OFF 4,15 МПа / ON 3,15 МПа	
Защитный датчик низкого давления LPT	внешн.	OFF 0,227 МПа / ON 0,079 МПа — минимальное низкое давление, при котором кондиционер отключается по защите, что соответствует температуре кипения фреона R410a (-38°C)	

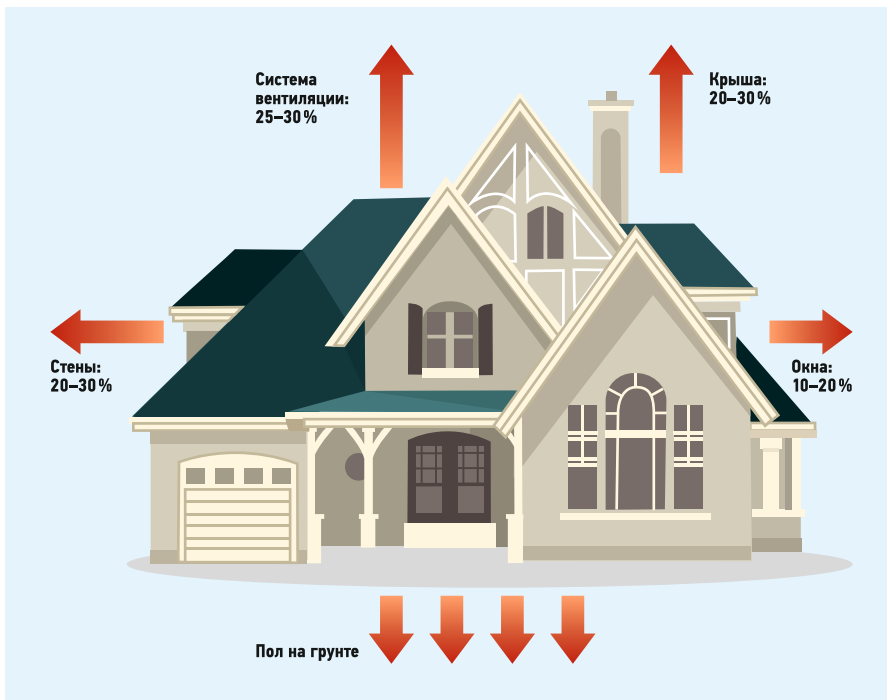
Теперь ответим на главный вопрос: «*Что будет при наружной температуре, меньшей -20°C ?*»

Рассмотрим систему отопления здания с помощью воздушного теплового насоса для города с самым экстремальным климатом в России — Якутска (табл. 3). К тому же он расположен на вечной мерзлоте, то есть тепла грунта нет.

Глядя на расчётную температуру наружного воздуха зимой (-55°C), становится понятно, что Якутск рекордсмен — там самый экстремальный климат для работы воздушного теплового насоса. Учитывая предельную температуру работы воздушного ТНУ (-20°C), можно сделать поспешный вывод — якобы нельзя использовать тепловые насосы в качестве системы отопления в Якутске. Однако не всё так однозначно.

Учитывая предельную температуру работы воздушной теплонасосной установки (-20°C), можно сделать поспешный вывод — якобы нельзя использовать тепловые насосы в качестве системы отопления в Якутске. Однако не всё так однозначно

В любых зданиях есть системы вытяжной вентиляции. Где-то они естественные, где-то механические — но это для нас неважно. Важно, что здание всегда выбрасывает воздух с температурой $+20\dots+30^{\circ}\text{C}$. Это идеальные температурные параметры для работы воздушного теплового насоса. В любой мороз само здание является источником от 50 до 70% требуемого количества тепла (рис. 5).



❖ **Рис. 5.** Потери тепла зданием (большая часть уходит через кровлю и с вентиляционным воздухом)

Рассчитаем количество тепла, выбрасываемое вентиляционным воздухом (без учёта влажности):

$$Q = 0,278Lc\rho(t_b - t_n),$$

где L — расход вытяжного воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$; c — теплоёмкость, $1,0 \text{ кДж}/\text{м}^3$; ρ — плотность, $1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$ при $+20^{\circ}\text{C}$.

Расход вытяжного воздуха зависит от кратности воздухообмена помещений:

$$L = kV,$$

здесь V — объём здания, м^3 ; k — кратность воздухообмена, зависящая от потерь теплоты, то есть $k = 1-2$ для жилых помещений ($30-60 \text{ Вт}/\text{м}^2$), $k = 2-3$ для офисов ($60-90 \text{ Вт}/\text{м}^2$) и $k = 4-6$ для ресторанов ($120-180 \text{ Вт}/\text{м}^2$).

Чем больше кратность воздухообмена, тем больше тепла выбрасывается вентиляционным воздухом, тем выше доля потерь здания от вентиляции над потерями через ограждающие конструкции (рис. 6).

Опишем, как работает схема отопления, изображённая на рис. 6. На тёплый чердак здания выбрасывается вентиляционный воздух с температурой от $+20$ до $+25^{\circ}\text{C}$. Там устанавливается наружный блок, который работает в режиме теплового насоса и охлаждает вытяжной воздух до некоторой температуры, которую мы определим по рис. 7.

В качестве внутреннего блока может быть любой, например, блок канального типа, как на рис. 6. Внутренний блок забирает рециркуляционный воздух из жилых помещений, обогревает его до $+30^{\circ}\text{C}$ и снова подаёт в обслуживаемые помещения. Для компенсации объёма вытяжного воздуха устанавливается система приточной вентиляции с электроподогревом. Производительность электрического калорифера рассчитывается исходя из непосредственно расчётной температуры наружного воздуха.

Во-первых, давайте посмотрим на количество суток отопительного периода для различных российских городов с температурой от -20°C и выше. То есть допустимый период эксплуатации ТНУ. И тут делаем первый важный вывод — чем холоднее климат, тем больше суток будут работать тепловые насосы, и тем больше энергии они нам сэкономят.

Во-вторых, главный вопрос: «*Что же делать, если температура уличного воздуха ниже -20°C и воздушный тепловой насос использовать нельзя?*» Ответ здесь прост — нужно найти источник воздуха с температурой выше -20°C . Этот источник — само здание. Точнее — вытяжной вентиляционный воздух.

❖ **Климатические параметры наружного воздуха для различных городов России** табл. 3

Город	Расчётная темп-ра для отопления, $^{\circ}\text{C}$	Отопительный период (от $+8^{\circ}\text{C}$ до расчётной), суток	Средняя темп-ра отопительного периода, $^{\circ}\text{C}$	Кол-во суток с темп-рой $-20\dots+8^{\circ}\text{C}$
Москва	-26	205	-3,2	197
Санкт-Петербург	-26	219	-2,2	214
Пермь	-35	226	-6,4	204
Архангельск	-32	251	-4,7	235
Мурманск	-28	281	-3,3	275
Владивосток	-25	201	-4,8	197
Красноярск	-40	235	-7,2	201
Хабаровск	-32	205	-10,1	161
Чита	-38	240	-11,6	165
Новороссийск	-13	134	+4,4	134
Якутск	-55	256	-20,6	130

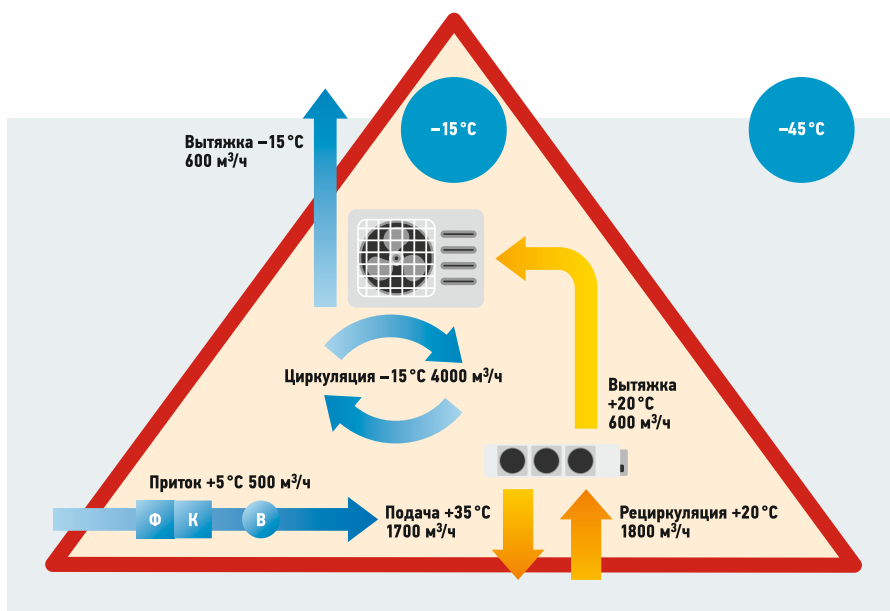


Рис. 6. Схема утилизации тепла вытяжного воздуха тепловым насосом

Чердак, с одной стороны, обогревается тёплым вытяжным воздухом, с другой стороны — охлаждается наружным блоком, работающим в режиме теплового насоса. Какая при этом установится температура — увидим на графике рис. 7.

Линия «потери двухкратные» соответствует теплопотерям здания на нагрев вентиляционного воздуха при двухкратном воздухообмене на 1 м³ площади. При наружной температуре +20°C и выше теплопотерь нет, а при понижении наружной температуры они, соответственно, появляются. При расчётной температуре -55°C теплопотери с вентиляционным воздухом составляют 150 Вт/м².

Теплопотери от ограждающих конструкций — 45 Вт/м². Суммарные теплопотери здания составляют, соответственно, 195 Вт/м².

Теперь внимательно посмотрим, что происходит на чердаке. Наружный блок охлаждает окружающий его воздух. Чем ниже окружающая его температура, тем меньше производительность наружного блока. Этот процесс соответствует линии «холод наружка FDUM140». Нам важна точка пересечения линий «потери двухкратные» и линии «холод наружка FDUM140», поскольку, исходя из баланса тепла и холода, именно в этой точке количество тепла, вносимого на чердак, будет равно количе-

При кратности воздухообмена выше двух итоговая температура будет ещё выше, например, при трёхкратном воздухообмене на чердаке будет -7°C, при четырёхкратном -1°C

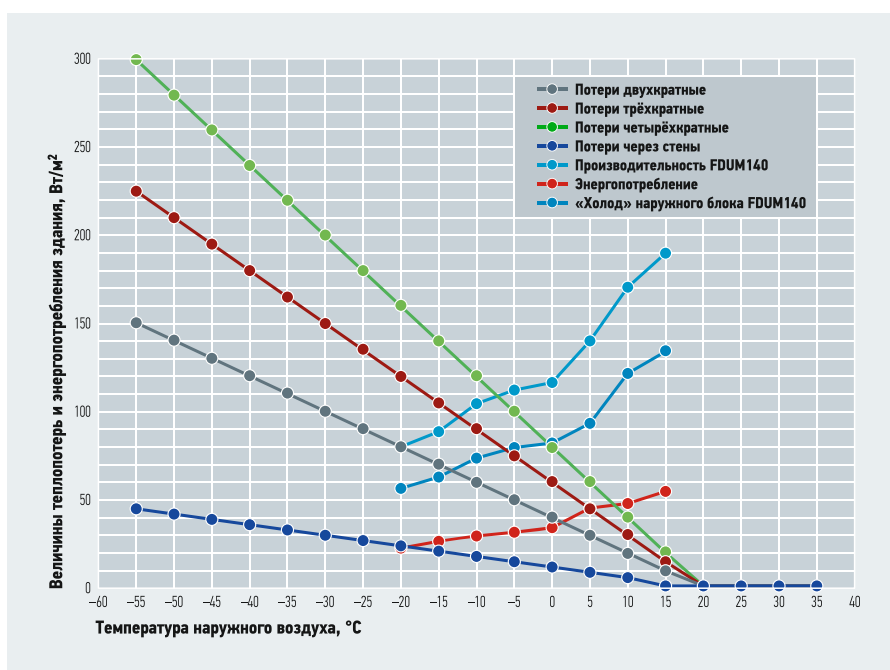


Рис. 7. График потери тепла 1 м² здания при разной кратности воздухообмена и «холодопроизводительность» наружного блока кондиционера при работе на тепло

ству холода, вносимого на чердак наружной. Эта точка пересечения соответствует температуре -15°C. Температура на чердаке при двухкратном воздухообмене никогда ниже не опустится, потому что количество тепла, вносимого вытяжным воздухом, будет больше количества холода, вносимого наружным блоком. Эта температура не зависит от температуры наружного воздуха.

Наружный блок, свободно работающий до окружающей температуры -20°C, будет работать круглогодично.

При кратности воздухообмена выше двух итоговая температура будет ещё выше, например, при трёхкратном воздухообмене на чердаке будет -7°C, при четырёхкратном она составит -1°C.

Теперь рассмотрим работу системы при различной наружной температуре:

1. Температура наружного воздуха 0°C.

Чердак открыт. Теплопотери здания на вентиляцию и через ограждающие конструкции составляют 55 Вт на 1 м². Производительность воздушного теплового насоса при температуре 0°C — 120 Вт/м². Значит, тепловой насос уменьшит обороты инвертора до требуемой производительности 55 Вт/м². Тепловой коэффициент при этом по рис. 4 составляет 3,2. Энергопотребление ТН — 17 Вт/м².

2. Температура наружного воздуха -15°C.

Чердак закрывается. Теплопотери здания на вентиляцию и через ограждающие конструкции составляют 90 Вт/м². Производительность воздушного теплового насоса при температуре -15°C — как раз 90 Вт/м². Тепловой коэффициент при этом по рис. 4 составляет 2,5. Энергопотребление теплового насоса — 36 Вт/м².

3. Температура наружного воздуха -30°C.

Чердак закрыт. Теплопотери здания на вентиляцию и через ограждающие конструкции составляют 130 Вт/м². Производительность воздушного теплового насоса при температуре -15°C — 90 Вт/м². Тепловой коэффициент по рис. 4 составляет 2,5. Энергопотребление теплового насоса 36 Вт/м². Включается электрокалорифер в приточной системе и добавляет недостающие 130 - 90 = 40 Вт/м².

4. Температура наружного воздуха -55°C.

Чердак закрыт. Теплопотери здания на вентиляцию и через ограждающие конструкции составляют 195 Вт/м². Производительность воздушного теплового насоса при температуре чердака -15°C — 90 Вт/м². Тепловой коэффициент при этом по рис. 4 составляет 2,5. Энергопотребление теплового насоса — 36 Вт/м².

Включается электрокалорифер в приточной системе и добавляет недостающие 195 - 90 = 105 Вт/м².

Подведём итоги: с тёплого периода и до -15°C наружного воздуха отопление здания обеспечивается полностью за счёт воздушного теплового насоса. Температура на улице выше, чем температура на чердаке, поэтому чердак открыт на летне-осенний период и свободно проветривается. Начиная с -15°C открытый чердак уже приносит больше холода, поэтому закрывается. Наружный блок продолжает работать только за счёт тепла вытяжного воздуха. Температура на чердаке не опускается ниже -15°C (рис. 8).

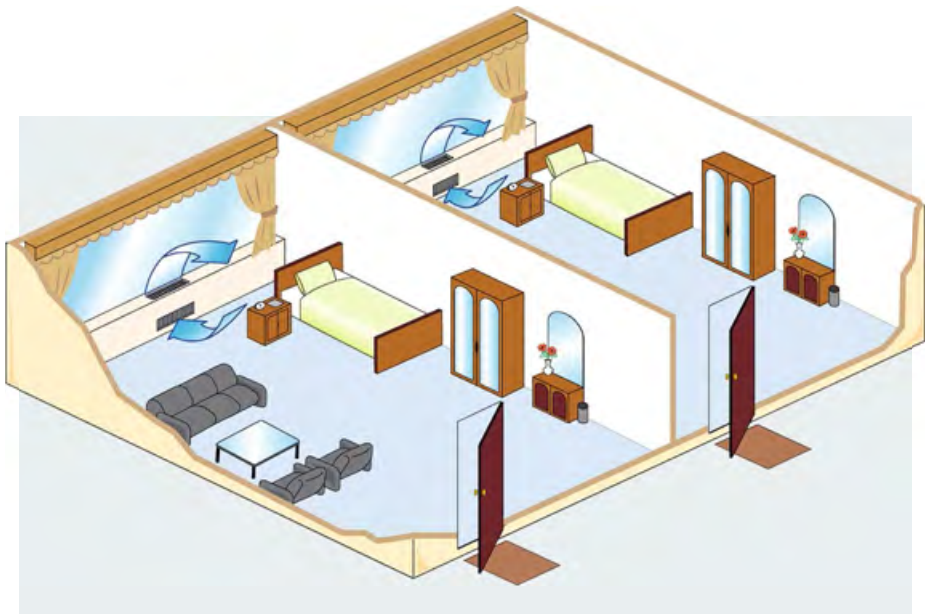


Рис. 9. Вариант интерьера жилых помещений с установкой внутренних блоков канального типа под окнами

На самом деле температура на рассматриваемом нами чердаке будет выше, так как мы не учли многие дополнительные факторы: энтальпию вытяжного воздуха за счёт влажности, поступления тепла через потолок, внутренние теплопоступления в здании от людей и техники и т.д.

На самом деле температура на чердаке будет выше, так как мы не учли многие дополнительные факторы: энтальпию вытяжного воздуха за счёт влажности, поступления тепла через потолок, внутренние теплопоступления в здании от людей и техники и т.д.

Но начиная с -15°C наружной температуры мы подключаем дополнительные источники тепла, например, электрокалодифер в приточной системе или электроконвекторы в помещениях.

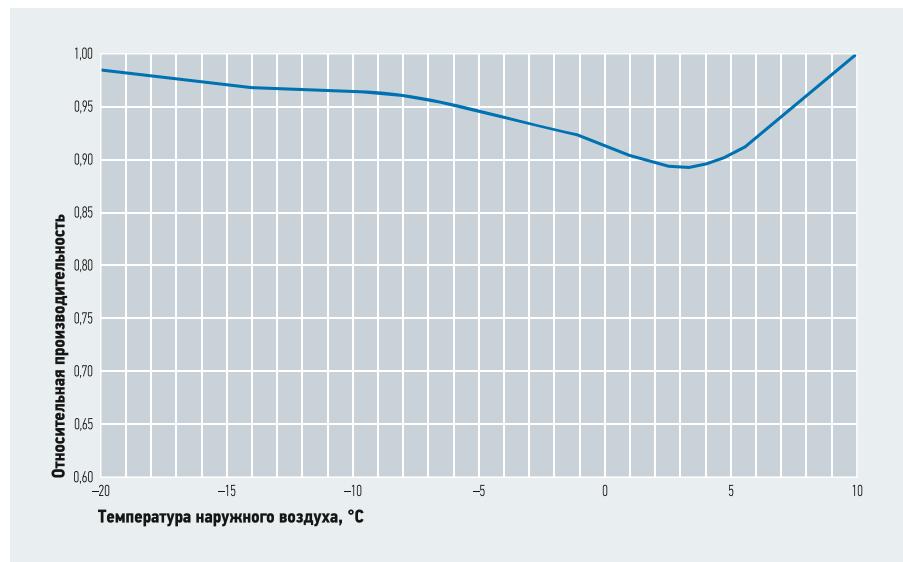


Рис. 11. Коррекция мощности наружного блока по теплу на процесс стаивания инея

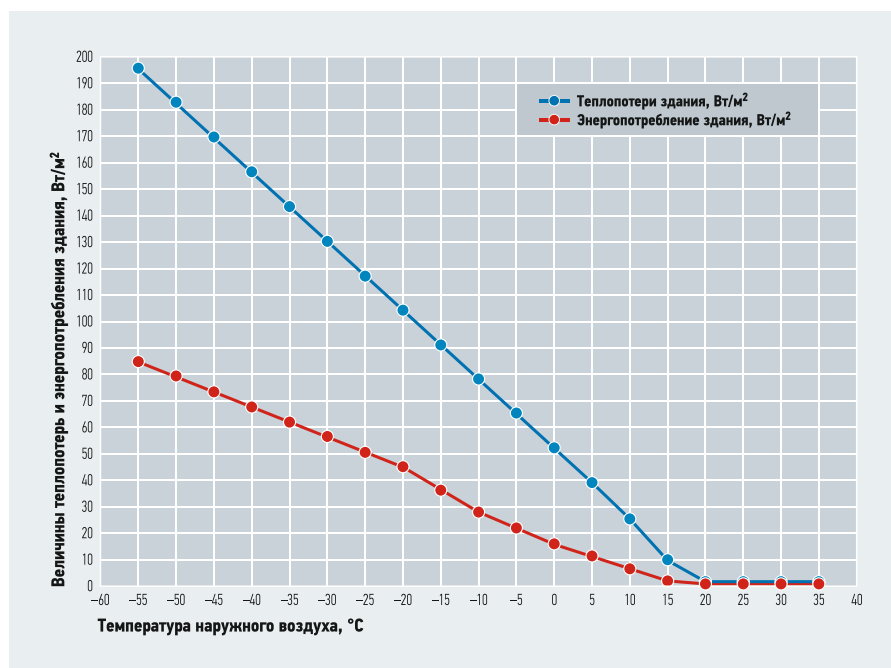


Рис. 8. Энергопотребление и теплопотери здания при различной наружной температуре



Рис. 10. Режим оттайки включён

Особенности при использовании кондиционера в качестве обогревателя
Воздушный режим помещения

При работе любого обогревателя, для равномерного перемешивания тёплого воздуха необходимо подавать в нижнюю зону помещения. Если этого не сделать, то может возникнуть большой перепад температур между полом и потолком. Поэтому необходимо либо внутренний блок размещать как можно ниже, либо подавать тёплый воздух в нижнюю зону в области пола. В Японии, например, уже давно принято использовать в качестве обогревателей именно тепловые насосы, поэтому классическое расположение внутреннего блока применяется точно так, как это показано на рис. 9.

В тёплый период система работает как полноценная система кондиционирования. Стоимость универсальной системы обогрева и кондиционирования помещений ниже, чем отдельной системы HVAC

Режим оттайки наружного блока и отвод конденсата

При работе системы кондиционирования на тепло наружный воздух охлаждается и из него выделяется конденсат, который благополучно намерзает на наружном блоке, снижая его производительность. Для удаления этого льда система применяет режим оттайки (рис. 10). Насколько снижается производительность наружного блока? Это зависит главным образом от влагосодержания наружного воздуха. Особенностью влажного воздуха является снижение влагосодержания при снижении его температуры. Поэтому снижение производительности на тепло происходит в большей степени при температуре $-10...+5^{\circ}\text{C}$ (максимум на 14%, рис. 11). При расчётной же температуре -15°C падение производительности составляет всего 4%, что не критично для выбора расчётной мощности системы.

Для удаления льда с наружного блока система кондиционирования включает режим оттайки, физический смысл которого сводится к кратковременному переключению кондиционера в режим охлаждения (рис. 11).

Внутренние блоки при этом не работают, а компрессор подаёт фреон

с температурой около 70°C на теплообменник наружного блока в течение десяти минут. Образовавшийся иней быстро тает и стекает с наружного блока. Но, так как вокруг наружного блока отрицательная температура, то происходит снова замерзание конденсата под наружным блоком в виде огромных сосулек.

То есть в случае использования системы кондиционирования в режиме тепла нужно обязательно предусмотреть подогрев поддона наружного блока греющим кабелем. Также желательно сделать организованное удаление конденсата от наружного блока по дренажным трубопроводам, которые должны быть обязательно подогреваемыми и закрытыми теплоизоляцией.

Выводы

Использование новых инверторных систем кондиционирования в качестве оборудования для отопления коттеджей (а также любых жилых зданий и гостиниц) вполне оправдано и экономично уже сегодня даже для такого города с экстремальным климатом как Якутск. Основные особенности такого вида отопления следующие:

1. Наружный блок должен располагаться на утеплённом чердаке здания, куда выбрасывается вытяжной воздух. До -15°C отопление здания полностью обеспечивается воздушным тепловым насосом. От -15°C и ниже подключаются дополнительные источники тепла, однако ТН продолжает работать.
2. В тёплый период система работает как полноценная система кондиционирования. Стоимость универсальной системы обогрева и кондиционирования помещений ниже, чем отдельной системы отопления, вентиляции и охлаждения. На 1 м^2 отапливаемой площади стоимость всей системы с монтажом составляет $\$70-100$.
3. Обогрев с помощью теплового насоса очень экономичен — система в среднем за сезон будет давать 3 кВт тепла на 1 кВт потребляемой энергии.
4. Энергоноситель — фреон. Значит, при любых отключениях электричества систему разморозить невозможно. Это очень важно для регионов с длительным периодом отрицательной температуры наружного воздуха.
5. За счёт использования электронной системы регулирования производительности система кондиционирования точно поддерживает требуемую температуру в помещениях и быстро выходит на расчётный режим. ●

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ



РЕШЕТКИ И ДИФфуЗОРЫ



РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА ВОЗДУХА



ВОЗДУШНО-ВОДЯНЫЕ СИСТЕМЫ



ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КЛАПАНЫ



ФИЛЬТРЫ



ВЕНТИЛЯТОРЫ



На правах рекламы.

**ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ
ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦИИ И
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ВОЗДУХА**



О чём говорят цифры?

В статье приведены некоторые данные из глобального аналитического отчёта «Турнирная таблица '2016: экологически безопасные источники энергии и энергосберегающие технологии» (League Tables 2016: Clean Energy & Energy Smart Technologies, от 12 января 2017 года), публикуемого Bloomberg New Energy Finance (BNEF) — организацией, осуществляющей финансовые исследования под эгидой Bloomberg.

Оценка инвестиций в ВИЭ основана на базе данных Bloomberg, содержащей около 100 тыс. отчётов о сделках и проектах, которые собираются и обрабатываются более чем сотней аналитиков и исследователей в 15 офисах по всему миру. Исследования Bloomberg выделяются своей полнотой, географическим охватом и уровнем детализации, с которым отслеживаются инвестиционные операции в энергетической отрасли. Последние цифры, приведённые в отчёте BNEF, показывают, что в 2016 году глобальные инвестиции падали в долларовом эквиваленте, кроме отрасли морских ветротурбин и в плане активности на рынке приобретения бизнеса.

Итак, что же новенького?



1. Общие инвестиции упали на 18 %

Новые вложения в сферу ВИЭ упали в 2016 году до \$287 млрд, что на 18% ниже рекордных \$348,5 млрд, зафиксированных в 2015 году, и на 9% ниже, чем \$315 млрд, вложенных в отрасль в 2014-м.



2. Цены на оборудование также продолжают падать

Спад глобальных инвестиций в 2016 году частично обусловлен резким падением стоимости оборудования — усовершенствованное оборудование стало более эффективно экономически, что позволяет ввести в строй большее количество мегаватт за те же деньги.



3. Китай и Япония сбавили обороты

После нескольких лет рекордных инвестиций эти два азиатских государства снизили темпы строительства крупномасштабных проектов и переключились на освоение ранее построенных энергетических объектов.

4. Рынок морских ветротурбин показывает рост

Капиталовложения достигли \$29,9 млрд в минувшем 2016 году, что на 40% больше, чем в 2015-м. Девелоперы в Европе и Китае пользуются преимуществами больших ветротурбин, ставших более выгодными экономически.

5. Объём приобретённого бизнеса пробил отметку в \$100 млрд

Общая сумма сделок с \$97 млрд в 2015 году возросла до \$117,5 млрд в 2016-м. За этой цифрой в целом стоит увеличение объёма сделок по проектам в области ВИЭ до \$72,7 млрд, а в частности — совокупные корпоративные слияния и поглощения, которые выросли на 63% и составили \$33 млрд. ●



Принципы преобразования энергии в кинетронной суперэнергетике*

Кинетронная суперэнергетика (КСЭ) является базовым направлением «Кинетронных супертехнологий» (КСТ), использующих физические эффекты кинетронной природы. Работа различных типов реальных КСЭ-систем основана на основополагающих принципах преобразования энергии мировой кинетронной среды в энергию потребительского формата (тепловую, электрическую, механическую и т.д.), базирующихся как на классических фундаментальных законах естествознания, так и на перспективных методах энергопреобразования высокоэнтропийных 3D-броуновских кинетронных потоков в энергопотоки организованных низкоэнтропийных топологических форматов, в том числе однонаправленных.

Авторы: И.А. ЯНУШЕВСКИЙ, заместитель генерального директора НПК «Синергия»; С.С. ЛАСТОЧКИН, заместитель директора МОО «Устойчивое развитие»

* Статья предлагается в порядке обсуждения. Мнение редакции, основанное на классической научной школе, может не совпадать со мнением авторов.

Кинетронная суперэнергетика является базовым направлением «Кинетронных супертехнологий», которые, в свою очередь, представляют собой системное объединение двух авторских подходов: «Кинетроники» и «Супертехнологий» [1–6]. Согласно основной теореме кинетроники (ОТК), доказанной в своё время одним из авторов этих строк, из двух базовых аксиом — закона сохранения энергии и закона сохранения количества движения (кинематического импульса) — логически строго следует то, что всё пространство Вселенной заполнено минимальными по размеру и массе (а значит, неделимыми, то есть истинно элементарными, базовыми) идентичными частицами материи — кинетронами («кинemos» — движение, «трон» — базовая частица, основа). ОТК доказывается с помощью метода фрактальной редукции.

Из ОТК следует, что вся совокупность движущихся кинетронов в масштабах Вселенной образует «мировую кинетронную среду» (МКС), которая в первом приближении рассматривается как

плотный «броуновский кинетронный газ» с энергетической плотностью — более 10^{33} Дж/м³, практически мгновенно возобновляющей среднюю энергетическую плотность благодаря огромной скорости движения (более 10^{21} м/с — измерена в 1988–1990 годах) как самих кинетронов, так и кинетронных волн в МКС. Это позволяет создавать эффективные автономные бестопливные кинетронные энергогенераторы (ЭГ) — тепловые, электрические, механические (кинематические) и т.п., при этом единственным видом «топлива» для таких ЭГ являются кинетронные потоки (волны) МКС.

«Супертехнологический подход» предусматривает эффективные структурно-иерархические методы быстрой разработки и внедрения широкой номенклатуры массово востребованных, экологически безопасных, дешёвых и высококачественных товаров и услуг, работа которых основана на широком использовании процессов и эффектов кинетронной физической природы и обладающих принципиально новыми потребительскими свойствами.



Следствия ОТК:

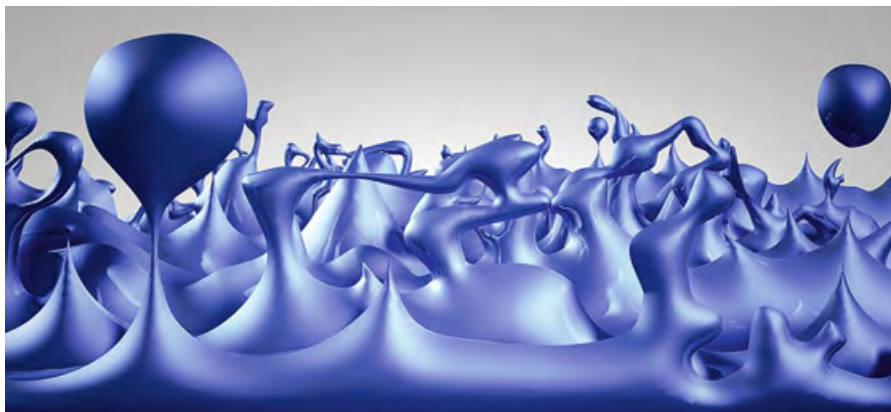
1. В масштабе Вселенной совокупность движущихся кинетронов образует плотный броуновский газ. Размер кинетрона не превышает «планковской длины» — 10^{-35} м; масса менее 10^{-70} кг; плотность — более 10^{35} кг/м³. В первом приближении кинетрон можно рассматривать как сверхплотный сверхупругий шарик. Для сравнения параметры электрона: диаметр — 10^{-15} м; масса — 10^{-30} кг; плотность — 10^{15} кг/м³.

2. Все материальные объекты (частицы, тела, энергетические или силовые физические поля и т.д.) представляют собой временно устойчивые динамические кинетронные (в общем случае — иерархические) структуры. Иными словами, в нашей Вселенной, с физической точки зрения, кроме кинетронов других материальных объектов нет.

3. В силу минимальности (по массе и размерам) кинетроны достигают достаточно высоких скоростей своего движения: принципиальных ограничений на скорость движения отдельного кинетрона нет, однако для увеличения своей скорости данный кинетрон должен отобразить кинетическую энергию и кинематический импульс у других кинетронов, что не так-то просто сделать. Также ничто не ограничивает возможность вращения кинетрона вокруг своей собственной оси, то есть кинетрон может иметь ненулевое значение «спина».

Впервые скорость кинетронных волн была измерена в 1988–1990 годах в НИИ «Исток» (Фрязино) [7]. Измеренная скорость кинетронных волн составила более 10^{21} м/с. Скорость отдельных кинетронов может быть гораздо больше. Естественно, движущийся кинетрон обладает кинетической энергией. Один из авторов этих строк произвёл оценки энергетической плотности МКС двумя «классическими» методами: с помощью уравнений электромагнетизма Максвелла и с помощью теории Дирака (электрон-позитронные виртуальные пары).

Обе оценки хорошо совпали друг с другом и дали оценочную величину энергетической плотности МКС — не менее 10^{33} Дж/м³. Похожие оценки получены и рядом других исследователей. На самом деле указанная энергетическая плотность МКС на много порядков больше: легко подсчитать (используя приведённые выше массово-габаритные параметры кинетрона), что в 1 м³ плотного кинетронного броуновского газа, то есть мировой кинетронной среды, содержится (в среднем) более 10^{100} кинетронов, а средняя кинетическая энергия броуновского кинетрона



❖ Абстрактное представление «квантовой пены» в пространстве

составляет не менее 10^{-28} Дж. Отсюда получаем оценку энергетической плотности МКС не менее 10^{72} Дж/м³.

Нетрудно также подсчитать, что при такой астрономически огромной плотности кинетронов в МКС и астрономически огромной средней скорости кинетронов, МКС, как кинетронно-волновая среда, может переносить кинематический импульс с плотностью более 10^{51} кг·м/(с·м³).

В КСТ это свойство «сверхупругости» МКС (в том числе как волновой среды) используется при создании КСТ-движи-

телей (и кинелётов на их основе) — для получения управляемого импульса тяги и энергии потребительского формата от МКС, а также для кинетронной связи (практически мгновенной, то есть без задержки на скорость света), при этом дальность такой кинетронной связи (в том числе на галактические расстояния) слабо зависит от мощности КСТ-передатчика.

Астрономически огромная разница в оценке энергетической плотности МКС классическими методами и указанная выше методами прямого вычисления обусловлена тем, что классические методы не учитывают то, что на глубинных уровнях кинетронного строения материи (табл. 1) энергия кинетронными структурами хранится в структурированном виде (в основном — в вихревом или закольцованном), как своего рода «неприкосновенный запас» (НЗ) — для поддержания структурной целостности материальных объектов и Вселенной в целом (согласно Замыслу Творца) в их бескомпромиссной борьбе с энтропией кинетронного Хаоса.

В масштабах Вселенной вся совокупность движущихся кинетронов образует «мировую кинетронную среду» (МКС), которую в первом приближении можно рассматривать как плотный «броуновский кинетронный газ». МКС обладает колоссальной энергетической плотностью, мгновенно возобновляемой

❖ Уровни иерархии кинетронного строения материи

табл. 1

№ уровня	Типы частиц (тел)	Размер в м
16	Вселенная	10^{30}
15	Метагалактика	10^{25}
14	Галактика	10^{20}
13	Солнечная (звездная) система	10^{15}
12	Солнце (звезда)	10^{10}
11	Земля (планета)	10^7
10	Мегаполис	10^5
9	Человек	10^0
8	Биологическая клетка	10^{-5}
7	Атом — химический элемент	10^{-10}
6	Электроны (протоны, нейтроны)	10^{-15}
5	Фотоны — электромагнитные кванты	10^{-20}
4	Гравитоны — кванты гравитации	10^{-25}
3	Формтроны — базовый набор кинетронных «кирпичей»	10^{-30}
2	Хронотроны — локальные таймеры	$< 10^{-33}$
1	Кинетроны — базовые (неделимые) частицы материи	$< 10^{-35}$



Этот энергетический НЗ очень трудно изъять у матушки-природы — в основном большинство разумных цивилизаций во Вселенной ограничиваются конвертированием лишь относительно «поверхностных» уровней энергии в кинетронной иерархии материальных объектов Вселенной (табл. 1). Пока наша цивилизация реально создала методы (в том числе КСТ) и энергоконверторы (в том числе КСТ-генераторы) на их основе, позволяющие конвертировать в потребительский формат (тепловой, электрический, механический и т.д.) лишь мизерную часть потенциальной энергетической плотности МКС — не более 10^{-40} , что в абсолютном выражении не превышает 10^7 Дж/м³ или 10 кДж/л.

«Подвижное в неподвижном»

Теорема об относительной неподвижности (ТОН): «Если во Вселенной справедливы два закона сохранения — энергии и количества движения («кинематического импульса»), то все в данное время взаимно неподвижные материальные (физические) объекты будут сколь угодно долго оставаться взаимно неподвижными». ТОН была сформулирована и доказана одним из авторов этих строк (аббревиатура ТОН очень созвучна фамилии великого физика «Нью-ТОН» — «новое звучание» — случайно ли это?).

Из ТОН следует, что после кинематического (физического) взаимодействия указанные объекты не могут изменить свою относительную скорость, то есть не изменяют положение в пространстве друг относительно друга. Данный вывод легко обобщается (например, с помощью применения метода математической индукции или с помощью прямых вычислений) на случай произвольного количе-

ства материальных объектов. Таким образом, из указанных двух фундаментальных физических законов (сохранения энергии и «кинематического импульса», соответственно) следует, что все взаимно неподвижные материальные (физические) объекты Вселенной ни при каком кинематическом (физическом) взаимодействии друг с другом не смогут изменить своего положения в пространстве друг относительно друга, то есть все такие материальные (физические) объекты во Вселенной неподвижны относительно друг друга.

ТОН можно рассматривать как своего рода обобщение первого закона Ньютона (закона инерции) на случай произвольного количества физических объектов, но, в отличие от указанного закона Ньютона, ТОН доказывается строго, исходя всего из двух аксиом — указанных выше законов сохранения. Подобные группы взаимно неподвижных (в некотором приближении, конечно, следует оговориться) во Вселенной можно рассматривать как некоторые «суперкристаллы» (абсолютно «твёрдые тела») типа «трёхмерных суперэкранов», в которых трёхмерные «суперпиксели» неподвижны, но при этом меняется информационное состояние этих «суперпикселей», что создаёт в сознании субъекта виртуализацию (то есть фактически «иллюзию») движения.

Но на самом деле на таких экранах подобных «вселенских суперкомпьютеров» ничего материального не движется, так же, как и на экране обычного компьютера пиксели неподвижны, а изменяется лишь световая активность некоторых пикселей экрана, создавая при этом эффект движущихся световых элементов. В то же время в подобных «суперэкранах» нет никаких ограничений на передвиге-

ние нематериальных объектов — мыслеформ, состоящих из структурированной совокупности мыслетронов, то есть своего рода «атомов смысла» [1].

Если наблюдать на поверхности водоёма два встречно движущихся гребня волны, то эти гребни без проблем пройдут друг сквозь друга, и как ни в чем не бывало продолжат дальше своё движение, то есть такие волновые гребни (фактически — волновые солитоны) абсолютно проницаемы друг для друга. Аналогично, световые объекты на экране также взаимно проницаемы друг для друга именно в силу виртуальности (нематериальности, нефизичности) своей природы.

Очевидно, что такие области Вселенной в виде неподвижных экранов «вселенских суперкомпьютеров» как с технологической, так и с экономической точки зрения для Творца всего сущего наиболее просты в реализации и «рентабельны» — гораздо сложнее и дороже была бы конструкция таких областей Вселенной с физически подвижными «трёхмерными суперпикселями».

Кроме того, для рассмотренной сети подобных «вселенских суперкомпьютеров» значительно облегчается адресная телепортация, происходящая без физического перемещения исходных материальных объектов, то есть аналогичная факсимильной 3D-телекоммуникации.

Рассмотренная конструкция напоминает Интернет: вычислительная и коммуникационная аппаратура фактически неподвижна, а вот информационные блоки быстро перемещаются по такой сети, позволяя пользователям работать в реальном масштабе времени, при этом услуги за пользование такой сетью относительно недороги, а сеть легко наращивается и модифицируется.

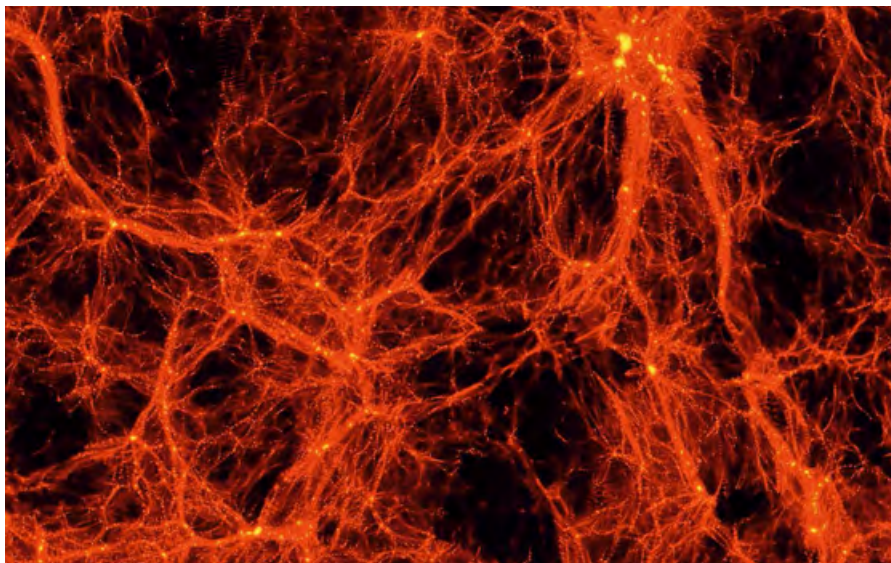
Кроме того, подобная модель мироустройства очень перекликается с доказанной недавно Г.Я. Перельманом знаменитой теоремой Пуанкаре, согласно которой любой топологически связанный объект можно представить в виде набора микросфер и соответствующих микротрубочек — связей между этими микросферами. Такая сеть (структура) микросфер с микротрубочками в принципе может быть неподвижна, а вот сигналы (информация, мыслеформы и т.п.) могут без проблем перемещаться в такой топологически связанной (замкнутой) сети, обеспечивая процессы самоорганизации и жизни динамических виртуальных (информационных) объектов в такой физически неподвижной сети. В нашей Вселенной роль подобных «трёхмерных суперпикселей» играют кинетоны.

Тепловые процессы и температура кинетронных объектов

Понятие «температуры» (в том числе применительно к термоядерным процессам, плазме и т.п.) применимо только для вещественных материальных объектов (уровень пятый и выше кинетронной иерархии строения материи — табл. 1), то есть состоящих из типовых «элементарных частиц»: электронов, протонов, нейтронов, электромагнитные кванты и т.п. Применительно же к частицам (материальным объектам) более низких (невещественных) уровней иерархии материи (в том числе и к самим кинетронам) общепринятое понятие «температуры», как меры хаотического движения вещественных объектов, неприменимо.

Конечно, формально можно ввести температуру и для броуновской МКС, но это будет не вещественная, а кинетронная «температура» и понятия «горячее», «холодное» и т.д. в обыденном смысле для кинетронных структур уровня ниже четвертого (табл. 1) будут неуместны. При разработке КСТ-систем понятие «температуры» (в том числе «кинетронной температуры») малоинформативно: кинетроника и КСТ оперируют более информативными (топологически структурированными) характеристиками кинетронных потоков и волн.

Любая ядерная (в том числе термоядерная) реакция с выделением энергии фактически сводится к тому, что при возбуждении атомного ядра оно резко (лавинно) увеличивает коэффициент поглощения кинетронных потоков (волн) МКС. В результате, ради поддержания целостности и стабильности этого ядра, происходит лавинный быстрый выброс поглощённой кинетронной энергии таким ядром атома. В то же время в самом



атоме (в том числе и в его ядре) больших запасов энергии нет и быть не может в принципе: энергия взрыва («термояда» или аннигиляции) — это накопленная ядром атома за короткий срок кинетронная энергия за счёт лавинного поглощения кинетронных потоков МКС.

Термоядерные и другие мощные энергетические реакции (в том числе аннигиляция) начинаются при достаточно сложных (специфических) условиях, обусловленных указанным кинетронным

резонансом ядра атома или других типов «элементарных» частиц уровня не менее пятого (табл. 1). Поэтому, чтобы возбудить такие реакции, надо очень сильно постараться.

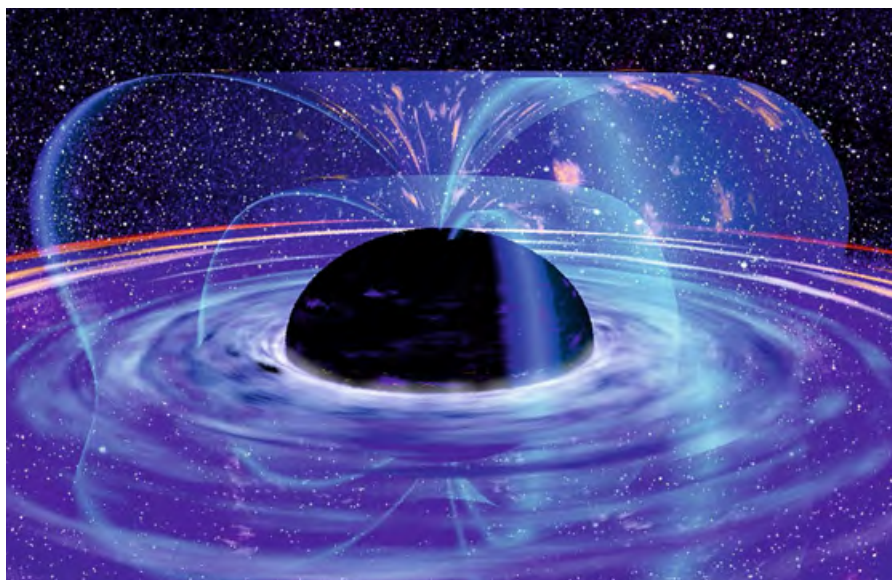
В то же время в арсенале КСТ имеются разработки КСТ-трансмутаторов, позволяющих вести управляемым образом как ядерные реакции (трансмутации химических элементов — мечта любого алхимика и физика-ядерщика), так и квази ядерные, при которых ядро атома возбуждается, но до его разрушения дело не доходит. Такой квази ядерный процесс используется для управляемого конвертирования энергии МКС в энергию потребительского формата.

В арсенале КСТ имеются разработки КСТ-трансмутаторов, позволяющих вести управляемым образом как ядерные реакции, так и квази ядерные, при которых ядро атома возбуждается, но до его разрушения дело не доходит

Взаимная проницаемость кинетронных объектов

При движении встречно двух идентичных гребней волны на поверхности водоёма один такой гребень беспрепятственно проходит сквозь другой гребень, то есть гребни взаимно проницаемы друг для друга. Это следствие кинетронно-солитонной природы материальных волн. Аналогично, при движении светового пятна по экрану компьютера (например, курсора «мышки») на самом деле в экране физически ничего не движется — физические пиксели экрана абсолютно неподвижны друг относительно друга.

Похожие процессы происходят и в волновой кинетронной среде: повсеместно реализуется взаимная проницаемость, физическая прозрачность, «невидимость», незаметность и т.п., обусловленная кинетронно-волновой природой всех материальных объектов (вещественных и энергополевых), как временно устойчивых кинетронно-волновых (в том числе кинетронно-солитонных) структур.



Физическая и виртуальная плотность кинетронных объектов

Чтобы вычислить истинную физическую плотность материального (физического) объекта, надо знать количество кинетронов, входящих в данный момент в состав этого объекта, и реальный объём, занимаемый этими кинетронами. Однако на практике ни то, ни другое людям неизвестно. На самом деле люди измеряют псевдомассу и псевдообъём объекта, а «нетто» это или «брутто» измерения — точно никто не знает. Это всё равно что массу и объём рыболовной сети (для последующего определения физической плотности этой сети) определять, ткнув эту сеть в водоёме, да ещё наполненной кишачей рыбой (уловом). Понятно, что при таком методе истинную плотность рыболовной сети определить не удастся.

Фактически люди измеряют относительную (нефизическую), а виртуальную псевдоплотность материальных объектов, например, сравнивая её с псевдоплотностью известных веществ (воды — 1 кг/л и т.д.). Но вычисленная таким образом «плотность» не является физической (кинетронной) плотностью этого объекта. На самом деле плотность МКС астрономически огромна — более 10^{32} кг/м³. При этом любой физический объект (частица, тело, вещество, силовое поле и т.д.) имеет физическую (кинетронную) плотность, соизмеримую с плотностью МКС, как рыба имеет вещественную плотность (точнее — псевдоплотность), близкую к плотности воды.

Для хранения запасов внутренней энергии (для гомеостаза объекта и уменьшения его зависимости от внешней материальной среды, а также для борьбы с энтропией и эрозией кинетронного Хаоса



МКС) любой материальный объект содержит в себе области с пониженной кинетронной плотностью (за счёт центростремительного эффекта снижения кинетронного давления), в которых хранятся запасы энергии в виде вихревых замкнутых кинетронных потоков, аналогично воздушному пузырю у рыбы, регулирующему её плавучесть. Поэтому физическая (кинетронная) плотность любого материального объекта всегда несколько меньше физической (кинетронной) плотности МКС.

С волновой точки зрения тела (частицы) поглощают шумоподобные кинетронные волны в широком диапазоне частот, а излучают кинетронные волны в более узком диапазоне частот, при этом в таком спектре преобладают явно выраженные резонансные частоты, определяемые габаритами и структурными свойствами конкретного тела (частицы).

При переходе с одного уровня кинетронной иерархии на другой для оцен-

ки количества объектов более нижнего уровня, входящих в состав объекта следующего, более высокого уровня иерархии, используется коэффициент редукции, имеющий значение порядка 10^{11} . Это значение в теории сложных систем является результатом компромисса между точностью представления (аппроксимации) объекта и его вычислительной или информационной сложностью. Например, для качественного трёхмерного динамического изображения необходимо порядка $(4,8 \times 10^3)^3 \approx 10^{11}$ точек («пикселей»). Конечно, можно получить изображение и из большего количества точек, но при этом значительно возрастёт объём необходимой памяти для хранения этого изображения, а также резко увеличится вычислительная сложность алгоритмов обработки этого изображения для принятия решения, особенно в реальном масштабе времени.

Примеры: в мозгу человека 10^{11} нейронов; в одной биологической клетке (в том числе и нейроне) 10^{11} атомов; на Земле может прожить порядка 10^{11} людей; в нашей галактике 10^{11} звёзд; в метagalактике 10^{11} галактик и звёздных скоплений.

Как было показано выше, число 10^{11} можно рассматривать как мировую системную константу — коэффициент фрактальной редукции при переходе от одного уровня иерархии кинетронного строения материи к следующему уровню. Таким образом, в первом приближении можно считать, что каждый хронотрон содержит порядка 10^{11} кинетронов, каждый формотрон содержит порядка 10^{11} хронотронов и т.д.

Следует особо отметить, что на более высоких уровнях иерархии объект может содержать не только элементы предшествующего уровня, но и элементы более низких уровней иерархии.



Управление ориентацией объектов с помощью кинетронных потоков

Многие типы материальных объектов Вселенной могут достаточно длительное время вращаться вокруг своей оси, то есть иметь ненулевой момент собственного вращательного движения — «спин». Такой ненулевой спин имеют многие так называемые «элементарные частицы»: электроны, протоны, электромагнитные кванты (в том числе фотоны) и т.д. Кроме того, магнитное поле объектов также обусловлено наличием ненулевого «спина» у электрически заряженных частиц, порождающих такое магнитное поле.

Объекты с ненулевым «спином» или ненулевым собственным магнитным моментом обладают гироскопической стабилизацией, препятствующей изменению ориентации в пространстве вектора «спина» или оси собственного вращения.

На рис. 1 схематично показан механизм поворота объекта вокруг собственной оси управляющим кинетронным потоком. В центре рисунка показан объект с осевой симметрией, который может вращаться вокруг собственной оси (показана штрихпунктирной вертикальной линией). Например, роль такой оси вращения может выполнять ось вращения в объектах с ненулевым спином (за счёт сил гироскопической стабилизации), с ненулевым собственным магнитным моментом (за счёт сил магнитной стабилизации), электрически заряженных объектов (за счёт сил кулоновской стабилизации) и т.д. Боковые стенки показаны отрезками сплошной жирной линии, а прозрачные для кинетронного потока «дно» и «крышка» объекта показаны условно горизонтальными отрезками пунктирной линии. Общим светло-серым фоном условно показана МКС. Кинетронный поток условно показан тёмно-серым цветом, а направление «продувания» этого потока показано фигурами стрелками. Сплошными стрелками условно показаны фрагменты этого потока, создающие давление на боковые стенки объекта: слева — снаружи объекта, справа — изнутри объекта.

Такой объект-«флюгер», подчиняясь только законам обычной механики, поворачиваться вокруг своей оси под напором кинетронного ветра не должен, так как за счёт действия кинетронного потока («ветра») момент сил, пытающийся повернуть такой «флюгер» по часовой стрелке и момент сил, действующий против часовой стрелки, уравнены в силу симметрии сил давления фрагментов такого потока, соответственно, на левую и правую боковые стенки объекта. Одна-

С волновой точки зрения тела (частицы) поглощают шумоподобные кинетронные волны в широком диапазоне частот, а излучают кинетронные волны в более узком диапазоне

ко более тонкий анализ физических процессов, происходящих вблизи указанных боковых стенок, приводит к выводу, что всё-таки объект должен поворачиваться под воздействием кинетронного «ветра».

Действительно, падающий на боковые стенки объекта кинетронный поток, отражается (отражённый поток условно показан на рис. 1а пунктирными стрелками) и препятствует воздействию на эти стенки объекта новым (набегающим) фрагментом такого потока, при этом по мере условного продвижения вверх по указанным стенкам экранирующее действие отражённого потока нарастает как лавина. В результате этого формируются соответствующие потоки обтекания, параллельные соответствующим боковым стенкам объекта (рис. 1б). Из-за усиливающегося действия потоков отражения такие потоки обтекания будут расширяться по мере их движения снизу вверх, при этом из-за указанного расширения скорость этих потоков будет падать.

Тогда, согласно закону Бернулли, по мере падения скорости потока обтекания будет увеличиваться давление на указанные боковые стенки (так называемое «статическое давление» — показано горизонтальными стрелками нарастающей длины на рис. 1б). В результате возникает градиент моментов сил давления на объект: в данном случае будет создаваться результирующий вращательный момент сил по часовой стрелке (на рис. 1 — пунк-

тирная дуговая стрелка с символом вращения ω).

Как известно, при таком повороте оси симметрии объекта (вместе с самим объектом, конечно), кинетическая энергия объекта практически не изменяется, так как такой поворот объекта происходит достаточно плавно и имеет устойчивую «мёртвую точку»: когда направление оси объекта и направление кинетронного потока совпадает, то силы, вызывающие указанный («флюгерный») момент вращения, становятся равными нулю, то есть объект стабилизируется в этом положении, аналогично флюгеру.

Из рис. 1 следует, что эффективность такого вращательного воздействия кинетронного потока на объект в первом приближении равна величине $\cos(\alpha)$, где α — угол между осью объекта и направлением кинетронного потока: такое флюгерное воздействие очень эффективно при малом угле α и, наоборот, малоэффективно при α , близком к 90° . Кстати, похожий вывод сделали и конструкторы авиационной техники, оптимизируя угол атаки крыльев самолётов и винтов вертолётов при расчёте подъёмной силы, обусловленной воздействием скоростного потока воздуха.

Поскольку, как было сказано выше, энергия объекта при рассмотренном процессе не меняется, то и затраты мощности на создание подобного управляющего кинетронного потока также можно сделать достаточно малыми. Подобным эффектом широко пользуются в электротехнике: генерация переменного магнитного поля также не требует расхода мощности, а мощность расходуется на сопутствующие «паразитные» процессы (нагревание обмоток, потери на гистерезис сердечника электрических катушек и т.д.).

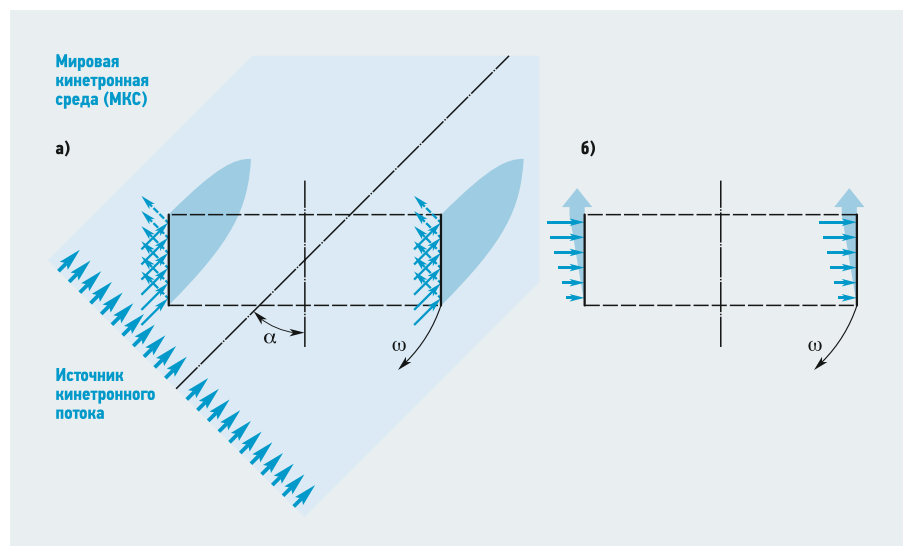
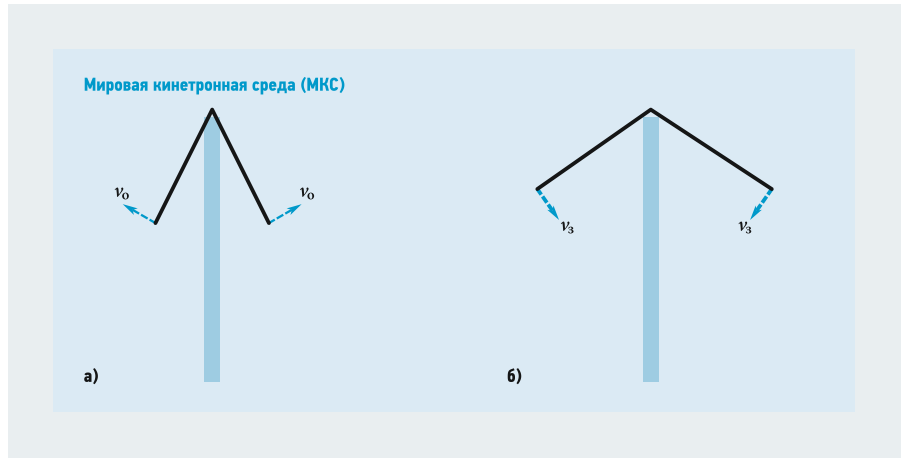


Рис. 1. Поворот объекта вокруг собственной оси кинетронным потоком (а — общий вид, б — диаграмма потоков обтекания)

Мощность, затрачиваемую на такие паразитные процессы, можно значительно уменьшить, выбрав оптимальные конструкторские решения (толщину провода обмотки, тип сердечника, форму катушки индуктивности, частоту импульсов электрического тока и т.д.).

Аналогичным образом работают бес-топливные и полностью автономные КСТ-энергогенераторы, в которых затраты мощности на периодический (с высокой частотой) поворот спинов (и, как следствие, собственных магнитных моментов) электронов во много раз меньше мощности, генерируемой при этом энергии потребительского формата (например, согласно эффекту и закону Фарадея-Ленца), за счёт пространственной коммутации магнитных потоков, возникающих в результате подобного управления спинами электронов. При этом энергия для генерации мощности потребительского формата поступает из МКС, и лишь её малая часть используется для «самозапитки» таких энергогенераторов для поддержки рабочего режима [1–6].

На рис. 2. показана схема формирования динамической асимметрии сил сопротивления в некоторой материальной броуновской среде (например, в МКС). Рассмотрим объект типа «классического зонтика» в броуновской среде (вода, воздух, МКС и т.п.). Как известно, силы сопротивления в броуновской среде («парашютный эффект») пропорциональны квадрату скорости объекта. Если такой «зонтик» достаточно быстро периодически открывать и закрывать, то возникнет соответствующая разность направленных в противоположные стороны сил «раскрытия» и «закрытия» такого зонтика, соответственно. При этом чем больше разница скоростей «раскрытия» и «за-



•• Рис. 2. Динамическая асимметрия сил сопротивления в броуновской среде

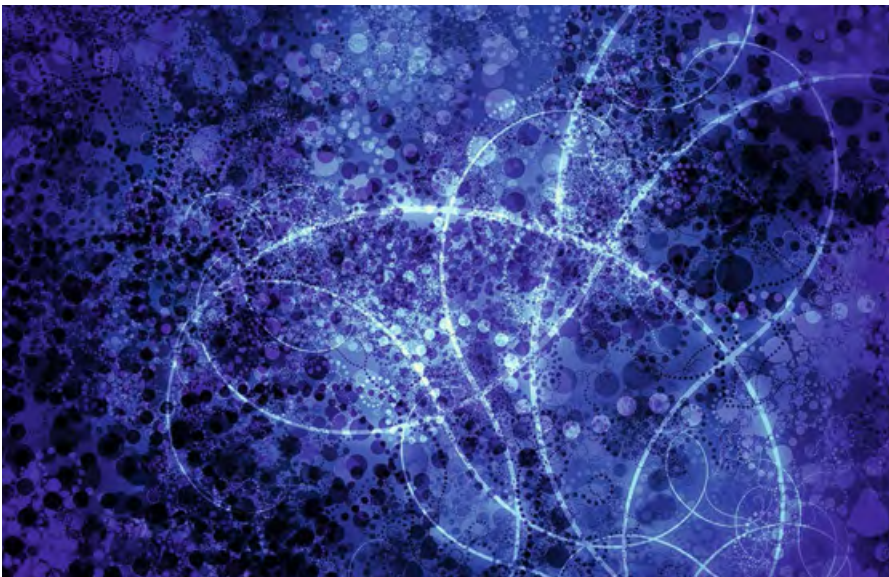
крытия», тем больше импульс тяги такой объект получит от броуновской среды. На рис. 2 это условно показано разной толщиной стрелок векторов соответствующих скоростей. Например, если скорость «закрытия» в десять раз больше скорости «раскрытия», то сила «закрытия» (тяги вверх) будет в сто раз превышать силу «раскрытия» (тяги вниз), и этот объект будет двигаться вверх, получая кинематический импульс (тяги) от такой броуновской среды. Причём затраты энергии на «раскрытие» и «закрытие» будут существенно меньше кинетической энергии тяги, то есть энергии, поглощённой из указанной среды за счёт возникшего импульса тяги.

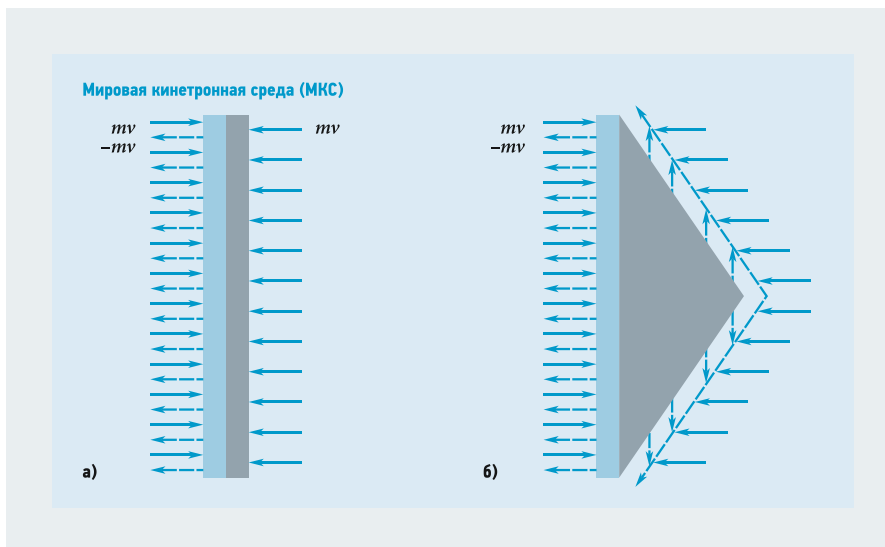
Мощность, затрачиваемую на «паразитные» процессы, можно значительно уменьшить, выбрав оптимальные конструкторские решения (толщину провода обмотки, тип сердечника, форму катушки индуктивности, частоту импульсов электрического тока и т.д.)

Аналогичный механизм применяется многими видами живых организмов [1]. Подобный принцип лежит в основе работы большинства известных типов КСТ-двигателей и двигателей, в том числе авиакосмических, в которых импульс управляемой тяги двигатель транспортного средства получает от внешней броуновской среды (воздуха, воды, МКС и т.п.).

Похожий эффект возникает и при использовании «кинетронного паруса» (КП) (рис. 3). Если объект имеет плоскую форму (например, форму диска), и при этом одна плоская сторона упруго отражает кинетронные потоки давления МКС, а другая плоская сторона объекта взаимодействует с кинетронными потоками давления МКС не упруго (рис. 3а), то возникает градиент кинематического импульса, который МКС передаёт такому «кинетронному парусу». Импульс давления МКС (фактически — двойной импульс), который «парус» приобретает на «стороне упругого взаимодействия», в два раза превышает импульс справа, то есть импульс давления МКС на «стороне неупругого взаимодействия». Откуда следует, что «кинетронный парус» практически получает полный результирующий импульс давления от МКС.

Очевидно, что на практике результат с очень высоким КПД кинематического преобразования достичь достаточно сложно, поскольку дело осложняют кинетроны, «прилипающие» (как снежный ком) к «неупругой» стороне такого паруса. Поэтому «неупругая» сторона кинетронного двигателя-паруса обычно делается в форме конусоида — для эффективной очистки этой стороны двигателя от налипающих кинетронов МКС (рис. 3б). При этом на такой процесс очистки тратится определённая (но достаточно малая) мощность бортового источника энергии, а вдоль конусоидной поверхности образуется кинетронный поток обтекания из кинетронов давления МКС и кинетронов, выстреливаемых специальными микрорупашками, вмонти-





● ● **Рис. 3.** Кинетронный парус (КП) [а — упругое и неупругое взаимодействие КП с кинетронными потоками давления МКС; б — сдувание «налипающих кинетронов с конусовидной поверхности КП]

рованными в конусоидную поверхность КП — для очистки этой поверхности от не упруго ударяющих кинетронов МКС.

К счастью, затраты мощности на подобную очистку (как ледокол расчищает путь обычным кораблям) относительно невелики, затрачивается достаточно малая доля мощности (обычно не более 10%), по сравнению с кинематической мощностью, получаемой таким «парусом» за счёт импульса тяги от МКС.

Если кинетронный «парус» искусственно «заякорить» (то есть лишить его способности двигаться в пространстве относительно локального объёма МКС), то такой «заякоренный парус» легко превратить в генератор электрической или тепловой энергии: получаемая от МКС энергия кинетронных потоков будет расходоваться уже не на кинематический разгон такого устройства, а на преобразование поглощённой кинетронной энергии в электрическую (или тепловую)

мощность, то есть на разгон электронов в электрическом коллекторном контуре этого кинетронного генератора или на нагревание теплоносителя.

Одним из авторов этих строк было показано (теоретически и экспериментально), что существует достаточно широкий класс значений параметров обычных электротехнических систем (трансформаторы, электромоторы и т.д.), в которых значительно снижается эффективность работы подобных систем. При этом значительная доля потребляемой от технического источника энергии мощность преобразуется в мощность излучаемых в пространство паразитных кинетронных потоков или волн. В то же время существует другой класс значений параметров подобных систем, в котором происходит обратный процесс: за счёт мощности технических источников энергии подобные системы начинают резко увеличивать коэффициент поглощения ки-

нетронных потоков (волн) из МКС, при этом возможны режимы работы, при которых значительная часть поглощённой кинетронной мощности преобразуется в мощность потребительского формата (электрическую, тепловую, механическую и т.д.), часто существенно превосходящую мощность, потребляемую такими системами от указанного источника.

В связи с этим появляется реальная возможность объединения, например, кинетронно-электрических преобразователей (конвертеров) с электрокинетронными преобразователями в одном конструктиве, что позволяет создавать различные эффективные бестопливные КСТ-системы: киназеры для технологических целей (супертехнологии «всё из всего»), бестопливные приводы и транспортные системы любого типа на их основе, кинетронные системы передачи и обработки информации, обладающие принципиально новыми потребительскими свойствами, биомедицинские системы (дистанционная и неинвазивная диагностика и лечение широкого круга заболеваний) и т.д. ●

1. Янушевский И.А., Ласточкин С.С. Кинетронные супертехнологии. — Старый Оскол: ТНТ, 2009.
2. Янушевский И.А., Ласточкин С.С. Кинетронная энергетика. — Старый Оскол: ТНТ, 2009.
3. Янушевский И.А., Ласточкин С.С. Измерение энергетических параметров кинетронной среды // Метрология, №4/2009.
4. Янушевский И.А., Ласточкин С.С. Применение кинетронных супертехнологий для разработки перспективной измерительной техники // Метрология, №5/2009.
5. Янушевский И.А., Ласточкин С.С. Устройства для измерений энергетических параметров кинетронных потоков // Измерительная техника, №5/2009.
6. Янушевский И.А., Ласточкин С.С. Кинетронные супертехнологии и перспективная энергетика // Журнал С.О.К., №9/2016.
7. Поляков С.М., Поляков О.М. Введение в экспериментальную гравитонику. — М.: Прометей, 1991.

REFERENCES ● ● ●

HEATING, HOT WATER AND GAS SUPPLY

Heat supply of buildings from roof boiler houses in utilization of associated petroleum gas. Pages 64–69.

V. V. Gorbatoва, PhD student; T. V. Shchukina, PhD, Associate Professor, Professor; N. O. Ryazantseva, graduate student, the Department of housing and communal services of the Voronezh State Technical University (Voronezh city)

1. Palej E.L. Nekotorye osobennosti proektirovaniya kryshnyh kotel'nyh [Some peculiarities of designing roof boiler houses]. Web-source: rendamax.ru. Appeal of September 24, 2016.
2. Prodazha i postavka kryshnyh kotel'nyh. ООО "Laboratorija sveta i tepla" [Sale and supply of roof boiler. Light and Heat Laboratory, LLC]. Web-source: lst-vrn.ru. Appeal of September 24, 2016.
3. Kryshnaja kotel'naja: pljusy i minusy. Kompanija "Rospromgaz" [Roof boilers: the pros and cons. Rospromgaz, LLC]. Web-source: rospromgaz.ru. Appeal of September 24, 2016.
4. Zavod "Bosh Otopitel'nye Sistemy" — novoe predpriyatje grupy kompanij Bosch v gorode Jengel's Saratovskoj oblasti. ООО "Bosh Termotekhnika" [The plant "Bosch Heating Systems" is a new enterprise of the Bosch Group in the city of Engels, Saratov region, Russia. Bosch Thermotekhnika, LLC]. Web-source: bosch-climate.ru/engels. Appeal of December 19, 2016.

5. Sokolov B.A. Kotel'nye ustanovki i ih jekspluatacija [Boiler installations and their operation]. Moscow. Izd. centr "Akademija" ["Academy" Publishing Center]. 2007. 432 p.
6. Filippov A.V. Komponentnyj sostav poputnogo nefljanogo gaza [Component composition of associated petroleum gas]. Web-source: avinfo.ru. Appeal of January 25, 2017.
7. GOST [State industry standard of Russia] 30319.1-96. Gaz prirodnyj. Metody rascheta fizicheskikh svojstv. Opredelenie fizicheskikh svojstv prirodno go gaza, ego komponentov i produktov ego pererabotki [Natural gas. Methods of calculation of physical properties. Definition of physical properties of natural gas, its components and processing products]. Minsk. 1996.

AIR CONDITIONING AND VENTILATION

Once again about the air mode of the building. An external conditions that change. Pp. 72–79.

A. G. Anichkhin, PhD

1. Anichkhin A.G. Eshhe raz o vozdušnom rezhime [Once again about air mode of the building] // Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (S.O.K.) [Journal of Plumbing. Heating. Ventilation]. 2016. No. 7. Pp. 42–48.



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



МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
 ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ



КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ
BOILERS AND BURNERS

3-6 октября 2017
Санкт-Петербург

VII Международный Конгресс



**Энергосбережение и
 энергоэффективность –
 динамика развития**



ОРГАНИЗАТОР
 ВЫСТАВКИ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
 ИНФОРМАЦИОННЫЙ
 ПАРТНЕР:



Тел.: +7(812) 777-04-07; +7(812) 718-35-37; st@farexpo.ru www.farexpo.ru
 МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: КВЦ "Экспофорум", Петербургское шоссе, 64/1

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