

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ: 32  
САНТЕХНИЧЕСКАЯ  
АРМАТУРА

МИРОВАЯ  
ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ  
ОТРАСЛЬ 71

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ  
И УПРАВЛЕНИЕ  
ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ 76



№10 ОКТЯБРЬ 2015

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
ОТРАСЛЕВОЙ  
ЖУРНАЛ

САНТЕХНИКА

ОТОПЛЕНИЕ

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

БУДУЩЕЕ ПРЕДОПРЕДЕЛЕНО

# EVOPlus<sup>+</sup>

### ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

экономия электроэнергии до 80%

### OLED - ДИСПЛЕЙ

простая настройка различных режимов работы

### НАДЕЖНОСТЬ

современные и высококачественные материалы

### ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

удаленное управление и контроль насоса



ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ С «МОКРЫМ» РОТОРОМ  
ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ



THE CHEAPEST ENERGY IS WHAT YOU DON'T USE\*

Артур Розенфельд, физик

\* Самая дешевая энергия та, которую вы не используете

### „R-Tronic“ Улучшение климата в помещении и снижение энергозатрат



Оптимальные климатические условия в помещении позитивно влияют на наше здоровье и работоспособность.

Важными показателями климата в помещении являются температура, относительная влажность (RH, в %), а также содержание CO<sub>2</sub> (в ppm) в воздухе.

Даже с незначительными инвестициями в оборудование возможно добиться улучшения климата в помещении и снижения энергозатрат.

Система Oventrop для оптимизации климатических условий в помещении позволяет отображать и регулировать важнейшие климатические показатели.

**Комнатный контроллер „R-Tronic“** по радиоканалу может управлять приводами „Astor MH/MD CON B“ например, на отопительных приборах. Настройка температуры и временных программ позволяют установить оптимальную температуру в помещении исходя из ваших потребностей. В зависимости от исполнения комнатные контроллеры дополнительно отображают влажность воздуха и содержание CO<sub>2</sub>. Благодаря чему эти значения можно целенаправленно регулировать.

**Исполнения**

- „R-Tronic RT B“

Для регулирования температуры по временной программе с помощью привода „Astor MH/MD CON B“.

Питание от батареек.

- „R-Tronic RTF B“

В дополнение к предыдущему имеет встроенный датчик измеряющий относительную влажность RH в %.

Питание от батареек.

- „R-Tronic RTFC K“

В дополнение к предыдущему имеет встроенный датчик измеряющий содержание CO<sub>2</sub> в ppm.

Питание от внешнего блока для скрытого монтажа или наружного блока питания (100-240В~/50-60 Гц).

**1** Пример установки „R-Tronic TFC K“ в помещении

Представительство  
КТ „Овентроп ГмБХ и Ко. КГ“  
109456 Москва

Рязанский проспект, д. 75, корп. 4

Тел.: (495) 984-54-50

Факс: (495) 984-54-51

E-mail: info@oventrop.ru

Internet: www.oventrop.ru

Комфорт будет там

где он нужен вам



Vaillant - лидер в области отопления и горячего водоснабжения со 140-летней историей.\*

- Решения Vaillant обеспечат комфорт там, где вы пожелаете.
- Vaillant предлагает оборудование, работающее на газе и других источниках энергии.
- Вы можете управлять климатом в своём доме через Интернет из любой точки земного шара.
- Немецкое качество

\* Отчет BRG Building Solutions, сентябрь 2014, Vaillant Груп, Германия.



Настенный котёл Vaillant turboTEC plus

Узнать больше о Vaillant [www.vaillant.ru](http://www.vaillant.ru)

■ Отопление ■ Водоснабжение ■ Комфорт

 **Vaillant** своё дело знает



### [Концепция Национального фонда инновационного развития ТЭК](#)

В процессе развития энергетики России выявлен целый комплекс системных проблем, которые значительно влияют на её эффективность и темпы модернизации. В данной статье, в частности, показано, что для успешного развития энергетики страны необходима реализация ряда обязательных условий...

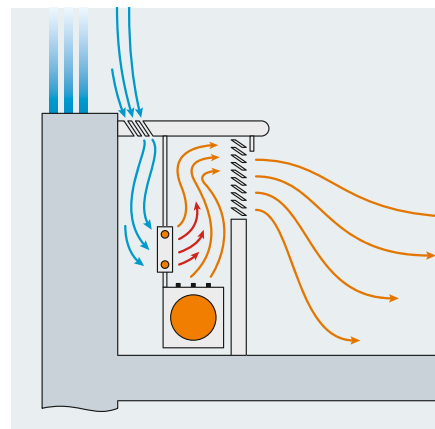
20, 80



### [О тепловой устойчивости однотрубных системы отопления](#)

Эта статья является продолжением публикации серии статей, посвящённых проблеме повышения тепловой устойчивости центральных систем отопления. Борьба за повышение тепловой устойчивости систем является извечной проблемой повышения тепловой экономичности систем отопления.

46



### [Энергосберегающие местно-центральные СКВ](#)

Начиная с 1962 года в многоквартирных административных зданиях в нашей стране началось применение местно-центральной СКВ. По периметру зданий в помещениях, под окнами, устанавливали местные эжекционные кондиционеры моделей КНЭ-У. Помещения с КНЭ-У имели длину от окна до внутренней стены не более 6 м...

60



### [Энергосбережение: альтернативы нет](#)

Можно дискутировать о способах выхода из экономического кризиса, но всё-таки существует «волшебная пилюля», которая гарантированно поможет — это энергосбережение. Главная предпосылка к этой деятельности — наша тотальная энергетическая неэффективность в большинстве отраслей промышленности, в бюджетной сфере, жилом секторе.

64



### [Возможности мировой геотермальной отрасли](#)

Геотермальные технологии позволяют использовать энергию земных недр. Сегодня эта отрасль развивается по всему миру. В данной статье приводятся основные тезисы, выдвинутые в рамках выставки Geothermal Energy Expo и ежегодной конференции Resources Council Annual Meeting.

71



### [Тенденции на рынке труда в инженерной отрасли](#)

Баланс спроса и предложения на кадровом рынке в инженерной отрасли, диапазон зарплат наиболее востребованных топ-менеджеров, основные тенденции отрасли — об этом и не только в материале, который подготовили для нашей рубрики «Бизнес» эксперты в области хедхантинговых услуг.

94

<b>Новости</b>	<b>4</b>
<b>Событие</b>	
<a href="#">Конференция «Конденсационные котлы в России: вопросы продвижения и эксплуатации»</a>	<b>12</b>
<a href="#">Bosch — решения для энергетики и строительные технологии</a>	<b>14</b>
<a href="#">VII Национальная конференция РАВИ «Производство ветрогенераторов — главный вызов рынка»</a>	<b>18</b>
<a href="#">Шестая Международная научно-техническая конференция «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции»</a>	<b>19</b>
<b>Государство</b>	
<a href="#">Основные положения концепции Национального фонда инновационного развития ТЭК</a>	<b>20</b>
<b>Сантехника</b>	
<a href="#">Особенности шаровых кранов Giacomini</a>	<b>22</b>
<a href="#">Долговечность самотёчных водоотводящих трубопроводов из полиэтилена полых профилей</a>	<b>24</b>
<a href="#">Пример решения проблемы импортозамещения отечественной арматурой для смывных бацков</a>	<b>32</b>
<b>Отопление</b>	
<a href="#">Проблемы российской теплоэнергетики и их решения</a>	<b>36</b>
<a href="#">Температурный режим воздушной среды помещений с инсоляционной пассивной системой отопления</a>	<b>39</b>
<a href="#">Энергоэффективность систем отопления офисных зданий</a>	<b>42</b>
<a href="#">Дружественный поставщик проверенных компонентов и решений из Германии</a>	<b>44</b>
<a href="#">Однотрубные системы отопления с увеличенной тепловой устойчивостью</a>	<b>46</b>
<a href="#">Компактное решение для организации котельной в частных домах</a>	<b>54</b>
<b>Кондиционирование</b>	
<a href="#">И снова Artcool Stylist</a>	<b>56</b>
<a href="#">Пайка теплообменников холодильного и климатического оборудования аппаратами электролизно-водной сварки, твёрдой и мягкой пайки OWELD</a>	<b>58</b>
<a href="#">Энергосберегающие местно-центральные системы кондиционирования воздуха</a>	<b>60</b>
<b>Энергосбережение</b>	
<a href="#">Энергосбережение: альтернативы нет</a>	<b>64</b>
<a href="#">Проблемы законодательного регулирования деятельности энергосервисных компаний</a>	<b>66</b>
<a href="#">Каковы возможности мировой геотермальной отрасли?</a>	<b>71</b>
<a href="#">Элон Маск и его сверхэффективная солнечная панель</a>	<b>74</b>
<a href="#">Прогнозирование — инструмент эффективного управления энергопотреблением</a>	<b>76</b>
<a href="#">Основные положения концепции Нацфонда ТЭК (продолжение)</a>	<b>80</b>
<b>Бизнес</b>	
<a href="#">Обзор тенденций на рынке труда в инженерной отрасли</a>	<b>94</b>

### Одной строкой

- ❖ В 2015 году по инициативе Всемирного совета по экологическому строительству и при поддержке международных компаний стартует программа «Комфортная среда для благополучия людей» (Better places for people).
- ❖ В 2016 году в рамках выставки Aqua-Therm Moscow состоится специальный проект New Energy, посвящённый инновациям и разработкам в области энергоэффективности.
- ❖ Мособлгаз вошёл в рейтинг РБК «500 крупнейших компаний России». Основным показателем, по которому были ранжированы компании в рейтинге, являлся объём выручки за 2014 год. Выручка ГУП МО «Мособлгаз» в 2014 году составила 29 млрд руб., что на 13% превышает показатель 2013 года.
- ❖ Компания LG Electronics сообщила о начале продаж новинки 2015 года в линейке климатического оборудования — мойки воздуха LG Mini ON (модель HW306LGE0), презентация которой состоялась 17 сентября 2015 года в Москве.
- ❖ 1 октября 2015 года компания Уропор ввела в эксплуатацию промышленное производство пластиковых труб в Тосненском районе (Ленинградская обл.).
- ❖ «Альфа Лаваль» отмечает юбилей: на заводе компании в подмосковном городе Королёве выпущен 100-тысячный пластинчатый теплообменник. С 1993 года компания приняла решение об основании российского подразделения и инвестировала в локальное производство более € 30 млн.
- ❖ В мае 2015 года был закончен процесс приобретения акций фирмы Vasco компанией Danfoss. Получившееся в результате слияния подразделение имеет название Danfoss Drives и является частью международного концерна Danfoss A/S.
- ❖ Концерн Carel Group, специализирующийся на решениях в области автоматизации для HVAC/R и системах увлажнения воздуха, начал выпуск продукции на своём новом заводе в Хорватии. Новый завод, построенный за три года с общим объёмом инвестиций €5 млн, позволит Carel Group увеличить производственные мощности в Европе.
- ❖ Немецкий Nordex приобретёт испанского соперника на рынке производства ветрогенераторов Acciona Windpower за €785 млн наличными и акциями, что делает группу Acciona мажоритарным акционером Nordex с 29,9% акций.

### Vaillant Group

## Котёл ecoTEC exclusive отмечен премией Red Dot Award '2015



Новинка из семейства Vaillant — конденсационный котёл ecoTEC exclusive — был удостоен престижной международной премии Red Dot Award за дизайн, экологичность и технологическое превосходство. В формулировке решения жюри Red Dot Award, в частности, говорится: *«Дизайн этого настенного конденсационного газового котла свидетельствует о его принадлежности к высокотехнологичным и энергосберегающим разработкам, а также отражает простоту и удобство в управлении».*

EcoTEC exclusive — это новая система, работающая на всех видах газа. Благодаря широкому диапазону модуляции (до 1:13) с настраиваемой частичной загрузкой система ecoTEC exclusive даёт именно то количество тепла, которое необходимо. Электронная система контроля газозооной смеси обеспечивает оптимальную конверсию газа. Новая программа проверки гидравлики позволяет быстро локализовать неполадки, а также обеспечивает энергоэффективную работу отопительной системы. Подключение к гибридным системам стало гибким и простым благодаря новым контроллерам multi-MATIC 700. Это универсальные устройства, обеспечивающие удалённый доступ и возможность диагностики посредством модуля подключения к Интернету. Контролировать параметры котла в любое время позволяет бесплатное мобильное приложение для электронных устройств. Котёл ecoTEC exclusive имеет маркировку Vaillant Green iQ, которая объединяет группу новейших продуктов компании Vaillant, поддерживающих прогрессивные мобильные технологии. Его можно подключать к солнечным системам, тепловым насосам или системам централизованного отопления.

### Armacell

## «Армаселль» открывает свой первый завод в России

В декабре 2015 года в городе Лобня состоится торжественная церемония, посвящённая официальному открытию завода «Армаселль» в России. «Армаселль», являясь мировым лидером по производству теплоизоляции из вспененного синтетического каучука, принимает участие во многих программах государственного масштаба, особенно в развитии рынка строительных материалов. Открытие завода в России станет значимым как для компании, так и для развития Московской области в целом. Этот масштабный проект предполагает предоставление району более 70 рабочих мест и нацелен на поддержание программы по импортозамещению. На заводе установлена максимально автоматизированная линия по производству теплоизоляции из вспененного синтетического каучука, самая современная на данный момент в концентре. Производственные мощности данной



линии смогут покрыть потребности российских потребителей, а в дальнейшем и стран Восточной Европы. При производстве теплоизоляции Armaflex особое внимание будет уделено на качество продукции и сервисное обслуживание клиентов.

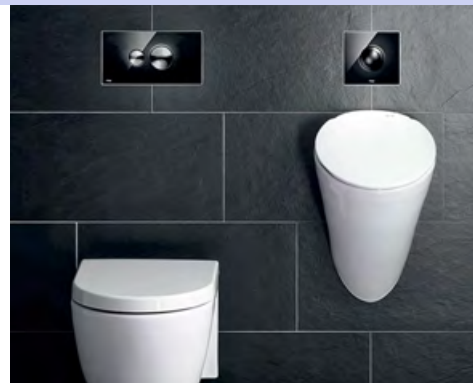
## Усовершенствованная линейка котлов Logamax Plus GB162

В конце 2015 года компания «Бош Термотехника» выведет на рынок обновлённую линейку газовых конденсационных котлов Buderus Logamax Plus GB162, представленную в типоразмерах 70, 85 и 100 кВт.

Обновлённые модели содержат ряд нововведений. Так, при использовании котлов в каскаде возможна эксплуатация с избыточным давлением в дымовых трубах. Это стало возможным благодаря применению обратного клапана дымовых газов на каждом котле каскада. Такое нововведение позволяет использовать дымовые элементы системы меньшего диаметра и упрощает их установку в уже существующий дымоход. Энергоэффективная насосная группа позволяет добиться улучшенных характеристик гидравлического сопротивления. В результате при монтаже одного котла не требуется установка гидравлического стабилизатора. Насосная группа разработана специально для котлов данной модели и включает энергосберегающий насос Wilo Stratos Para 1-8 большого диаметра (Dу32), обеспечивающий значительный напор. Высота насоса составляет 180 мм.



Газовый клапан и трубка Вентури разделены. Это позволяет минимизировать вероятность ошибки во время сервисных работ, а также благодаря этому облегчается обслуживание и замена отдельных элементов. Габариты модели составляют 980×520×465 мм, вес — 70 кг.



## Новый дизайн кнопок смыва от Viega

Viega дополнила успешную линию кнопок смыва Visign for Style 10 изящной моделью чёрного цвета. В новом исполнении доступны кнопки как для унитазов, так и для писсуаров, что даёт дизайнерам широкие возможности для творчества при создании интерьера ванной комнаты. Кнопки Visign for Style 10 отличаются сдержанной элегантностью простых линий и невероятно тонким исполнением, они практически сливаются с поверхностью стены. Гармонично и естественно встраиваясь в интерьер, кнопка безупречно дополняет другие элементы санузлов, от керамики до электрических выключателей. Функциональные элементы, такие как современный двухобъёмный механизм смыва, становятся дополнением дизайнерской идеи. Изящная наружная поверхность сделана из высококачественного и долговечного пластика.

## Oventrop

### Новые модели Regumat S-180 и M3-180 DN25 от Oventrop

Компания Oventrop сообщает о начале поставок обновлённых версий насосных станций Regumat S-180 (артикул 1357070) и M3-180 (артикул 1357270) с шаровым краном перед насосом. Станция была полностью переработана и получила обновлённый дизайн, а также существенные технические изменения, которые значительно улучшили её характеристики.

Обновлённый дизайн: новые термометры с цветовой индикацией подающей и обратной линии на съёмных рукоятках; универсальная теплоизоляция с встроенной защитной сеткой; заводская табличка на боковой стороне с техническими параметрами, QR-Code и Data-Matrix-Code, позволяющими оперативно узнать подробную информацию о продукте; высота станции уменьшилась с 512 до 465 мм.

Технические изменения: встроенный настенный крепёж; новый запорный узел без перепускного байпаса и заглушек; рукоятка шарового крана перед насосом стала более компактной; большее значение  $K_{VS}$  (увеличение до 30%); подающую и обратную линии можно поменять местами (с переносом положения трёхходового смесителя); обратный клапан расположен ниже байпасной перемычки, на обратной линии. Одним из ключевых изменений стало использование нового трёхходового смесителя, конструкция которого обеспечивает для станции равнопроцентную характеристику расхода, то есть суммарный объём подаваемого и возвращаемого теплоносителя всегда остаётся постоянным.

Сервомотор, устанавливаемый на смеситель, также подвергся изменениям. Благодаря использованию принципа монтажа Plug and Play подключение сервопривода осуществляется моментально.

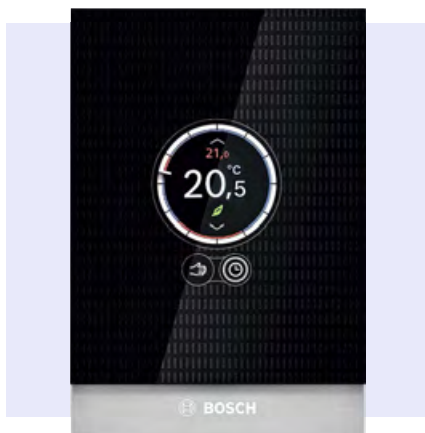


## Новинки для монтажа и ремонта ПП-трубопроводов

Ассортимент оборудования Valtec для монтажа полипропиленовых систем пополнился новыми позициями. Сварочный ремонтный комплект VTr.797.R предназначен для заваривания в полипропиленовых трубах отверстий, случайно полученных при монтаже (закрученный саморез, промах дрелью и т.п.). В комплект входят насадки для плавления отверстия в трубе, плавления пробки, соединительная шпилька с резьбой и полипропиленовая заготовка для пробок. Предложен также комплект насадок для сварки полипропилена VTr.797.W. В него входят насадка на трубу, фитинг и соединительный винт. Насадки изготовлены в соответствии с немецким стандартом DVS 2208, покрыты тефлоновой краской, устойчивой к механическому воздействию. Типоразмеры: 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75 и 90 мм.

«Бош Термотехника»

## Комнатный термостат Bosch Control CT-100



Для работы устройства нужно будет загрузить на смартфон специальное бесплатное приложение Bosch Control (доступно на AppStore и GooglePlay). Термостат CT-100 совместим с моделями котлов Bosch, которые работают по протоколу EMS. Связь регулятора с котлом происходит с помощью низковольтного проводного соединения. Все прочие коммуникации осуществляются по сети Wi-Fi. При этом дом или квартира должны быть оснащены Wi-Fi роутером. С комнатным регулятором Bosch Control CT-100 можно синхронизировать до восьми мобильных устройств.

Приложение для Bosch Control CT-100 включает набор простых для использования программируемых режимов и позволяет выбрать настройки работы котла с учётом потребностей владельца. В отличие от аналоговых моделей, представленных на рынке, данное устройство может управлять как контуром отопления, так и контуром ГВС. Также оно оснащено функцией погодозависимого управления. При этом нет необходимости в подключении датчика внешней температуры, так как метеоданные обновляются в режиме «онлайн» через Интернет. Это существенно сокращает время и стоимость установки всей системы.

В октябре 2015 года «Бош Термотехника» представила на российском рынке программируемый комнатный термостат Bosch Control CT-100 с сенсорным дисплеем и возможностью удалённого управления через смартфон. Данное устройство позволяет осуществлять управление отопительным котлом с помощью телефона или планшета на базе iOS или Android, в том числе дистанционно из любой точки мира, в которой доступно интернет-соединение. Для дистанционного управле-

«Эго Инжиниринг»

## Ручной компактный сварочный аппарат Pro Aqua Tools CN-015

«Эго Инжиниринг» представила новый удобный комплект компактного сварочного оборудования Pro Aqua Tools CN-015 для полипропиленовых труб и фитингов. Конструкция сварочного аппарата позволяет монтировать трубы диаметров Ду20, Ду25, Ду32 в самых труднодоступных местах: в непосредственной близости от стен, в углах и в прочих ограниченных пространствах. Комплект сварочного оборудования Pro Aqua Tools CN-015 пред-



назначен для ручной полифузионной сварки напорных полипропиленовых труб и фитингов. Главное отличие компактного сварочного аппарата Pro Aqua от обычных аппаратов в его особой конструкции. Нагревательная панель выполнена в виде разветвления двух одинаковых нагревателей шарообразной формы. Такая конструкция делает монтаж полипропиленовых труб лёгким и удобным даже в самых труднодоступных местах. Сварочный аппарат имеет незначительный вес, поэтому монтаж трубопроводов возможно выполнять в ручном режиме более продолжительное время, чем при работе с обычным сварочным оборудованием. В набор комплекта для сварки входит удобный резак Pro Aqua для полимерных труб. Ножницы Pro Aqua обеспечивают прямой угол у отрезаемых труб, не заминая и не деформируя форму трубы на срезе.

«Даичи»

## Kentatsu Furst: жаротрубные котлы серий RVS и BS3



Компания «Даичи» этой осенью начнёт поставку на российский рынок нового оборудования компании Kentatsu Furst — жаротрубных котлов под горелочное устройство серий RVS и BS3. В жаротрубных котлах дымовые газы, возникшие от сгорания топлива в топочной камере (в зависимости от типа установленной горелки использу-

ется газ или жидкое топливо), движутся по дымогарным трубам, нагревая теплоноситель, который омывает трубки и стенки камеры сгорания. Котлы RVS имеют реверсивную топочную камеру. За счёт разворота фанела достигается наиболее эффективное сгорание топлива при оптимальных размерах котлового блока.

Диапазон мощности модельного ряда котлов RVS — от 35 до 3488 кВт. Котлы BS3 трёхходовые, их мощность достигает до 6 МВт. Турбулизаторы в трубах из нержавеющей и закалённой стали способствуют повышению теплоотдачи, температура уходящих газов снижается до 175–185 °С, а эффективность повышается до 95–96%.

Все типы котлов имеют высокую степень надёжности и защиту от нерасчётных условий эксплуатации. В них установлены «взрывные клапаны», способные предотвратить разрушение самого котла и дымовой трубы в случае аварийной ситуации.



## «Элита»

### HitermBOX – этажные узлы учёта и распределения тепла



Компания «Элита» начала производство готовых решений для организации поквартирного учёта и распределения тепла в многоэтажных зданиях с горизонтальной системой отопления. Инженеры компании при разработке линейки придерживались принципов функциональности, надёжности и удобства монтажа. 130 вариантов исполнения HitermBOX закрывают 95% возможных решений для всех типов проектов. Узлы поставляются в двух вариантах: установленными в шкаф или на монтажной пластине. HitermBOX является готовым изделием, опрессованным на производстве. Монтаж

узла на месте занимает 15 минут. Отличительной особенностью HitermBOX является их компактность. Расстояние между отводами на коллекторе, выполненном из нержавеющей стали, составляет всего 90 мм. Узел легко помещается в узкие ниши. HitermBOX производится в Санкт-Петербурге. На изделия предоставляется гарантия — 5 лет.

## Электротранспорт

### Сколько в России электромобилей?

Согласно данным аналитического агентства «Автостат», по состоянию на середину 2015 года в российском автопарке насчитывалось всего 486 автомобилей, имеющих исключительно электрический привод. Подзаряжаемые (Plug-In) гибриды в расчёт не брались. Среди электрокаров наиболее массово в нашей стране представлен Mitsubishi i-MiEV — 217 шт. На втором месте Tesla Model S — 122 автомобиля. Третью строчку занимает Nissan Leaf (86 шт.), четвертую — вазовская EL-Lada (49 шт.) и пятую — Renault Twizy (12 шт.). На этом перечень легковых электромобилей в России ограничивается. Тем временем число электрических транспортных средств (EV) в мире приближается к миллионной отметке, а темпы роста этого сегмента рынка составляют 70–80% в год. Наиболее широкое распространение электрокары получили в США, Японии и Скандинавии (Норвегия, Швеция). Эксперты говорят, что взрывной рост рынка электромобилей может произойти после полноценного выхода на него китайского автопрома. Пока же китайские автопроизводители лишь присматриваются к этому сегменту авторынка.

## Энергоэффективность

### ЕС дал «зелёный свет» маркировке водогрейного оборудования



26 сентября 2015 года было принято важное решение для глобального процесса перехода на энергоэффективное оборудование. После обсуждений, длившихся в течение года, была установлена обязательная энергетическая маркировка для водонагревателей. Нововведение прозвучало весьма своевременно в свете дискуссий на тему снижения вредных выбросов системами отопления и охлаждения. Благодаря маркировке потребители получают возможность сравнивать характеристики различного оборудования со схожим функционалом. Это принесёт значительную пользу как покупателям, так и общему делу борьбы с загрязнением окружающей среды. Побочной выгодой от новой системы маркировки станет создания дополнительных рабочих мест в «зелёном» секторе. На водонагреватели, расположенные где-нибудь в подвале, обычно мало обращают внимание. Но теперь ситуация изменилась. Все приборы мощностью до 70 кВт должны иметь маркировку. Конечный потребитель должен быть осведомлен об эффективности прибора в типичных климатических поясах, о мощности прибора и о шумовых характеристиках. Обязательная маркировка благоприятно отразится на рынке тепловых насосов, ведь эти устройства уже сегодня претендуют на перспективный класс A+++.

# WOLF

## ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ИЗ ГЕРМАНИИ



На правах рекламы.

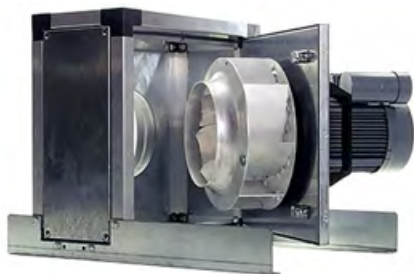
телефон горячей линии  
(бесплатно):  
8 - 800 - 100 - 21 - 21

[www.wolfrus.ru](http://www.wolfrus.ru)

«Даичи»

## Кухонные вентиляторы Wolter

Компания «Даичи» — эксклюзивный российский дистрибьютор немецкого вентиляционного оборудования Wolter — представила вентиляторы KAT (E/D) и KAF (E/D), специально разработанные для профессиональных кухонных вытяжек в ресторанах, столовых, кафе. Кухонные вентиляторы Wolter представлены двумя сериями — KAT (E/D) и KAF (E/D) с максимальным расходом воздуха до 8200 м<sup>3</sup>/ч и напором до 1200 Па.



Кухонные вентиляторы Wolter предназначены для удаления загрязнённого воздуха с частицами масла и пыли. Диапазон температур удаляемого воздуха — от -30 до +120 °С. Корпус вентиляторов изготовлен из оцинкованной стали с изоляцией из минеральной ваты, каркас корпуса — из стойкого к коррозии алюминия, скреплённого уголками из высокопрочного жаростойкого пластика. Двигатель и крыльчатка вентилятора установлены на инспекционную дверь. Это облегчает чистку внутренней части корпуса и крыльчатки вентилятора.

В вентиляторах используются два типа высокоэффективных рабочих колёс с низким уровнем шума. Рабочие колёса с загнутыми вперёд лопатками изготавливаются из оцинкованной стали, с загнутыми назад лопатками — из алюминия. Кухонные вентиляторы Wolter оснащены двигателем с внешним ротором со степенью защиты IP54, класс изоляции В.

De Dietrich

## Напольные газовые / жидкотопливные чугунные котлы NeOvo EcoNOx



Осенью этого года модельный ряд низкотемпературного оборудования De Dietrich пополнила новая серия напольных газовых / жидкотопливных чугунных котлов NeOvo EcoNOx мощностью от 22,4 до 46 кВт. Котлы предназначены для отопления и ГВС

и характеризуются надёжностью, функциональностью и высоким КПД (до 97,3%). Конструкция котлов NeOvo EcoNOx выполнена с учётом требований новейших европейских директив по энергоэффективности и защите окружающей среды. Теплообменник из эвтектического чугуна обладает высокой устойчивостью к коррозии и тепловым ударам, поэтому обеспечивает стабильную работу в режиме низких модулируемых температур. Трёхходовой принцип прохождения продуктов сгорания и объёмная топка гарантируют бесшумную работу котла и хорошее качество сгорания.

На российском рынке серия котлов NeOvo EcoNOx появилась в качестве замены моделей GT/GTU 120/1200. Несмотря на то, что новые котлы оснащены усовершенствованной автоматикой, а также сохранили все преимущества моделей предыдущего поколения, их стоимость была уменьшена благодаря оптимизации материалов корпуса.

«Специальные системы и технологии»

## «ССТ» выходит на рынок водяных тёплых полов



Компания «Специальные системы и технологии» объявила о федеральном старте продаж водяных тёплых полов на основе гофрированных трубопроводов из нержавеющей стали Neptun IWS. «ССТ» становится единственным в мире производителем, который предлагает потребителям все виды систем подогрева пола. Основные преимущества Neptun IWS — энергоэффективность, экономичность, экологичность и надёжность. Водяные тёплые полы Neptun IWS дополняют линейку электрических тёплых полов, в которую входят кабельные секции и маты «Теплолюкс», «Теплолюкс Profi», «Национальный комфорт», Green Vox, плёночный тёплый

пол Slim Heat и сверхтонкий кабельный нагревательный мат Alumia.

Водяные тёплые полы Neptun IWS реализованы на основе гибких гофрированных трубопроводов из нержавеющей стали, которые выпускаются на одном из заводов ГК «ССТ» с 2013 года. Применение гибких гофрированных труб Neptun IWS заметно повышает энергоэффективность водяных тёплых полов.

Для управления водяными тёплыми полами Neptun IWS рекомендуется использовать сенсорный терморегулятор SE 200, терморегуляторы с Wi-Fi-модулем серии MCS или другие модели из линеек «Теплолюкс» или «Национальный комфорт».

Gorenje

## Плоские суперкомпактные водонагреватели FTG с функцией Smart



Новые энергосберегающие технологии — уже у вас дома. Компания Gorenje представила новинку — первый водонагреватель плоского типа от европейского производителя — модель FTG с функцией Smart. Данные модели глубиной всего 29 см предназначены для размещения в бытовых помещениях с небольшим свободным пространством. Такие малые габариты достигаются за счёт особой конструкции водонагревателя, состоящей по сути из двух водонагревателей, размещённых в одном корпусе. Помимо компактного размера, водонагреватель может похвастаться абсолютно новым типом панели управления, выполненной с применением светодиодной технологии, что отвечает современным энергосберегающим принципам. Новая панель управления позволяет настраивать работу прибора с помощью нажатия одной функциональной клавиши. Особенностью водонагре-

вателя также является возможность включения функции Smart, что даёт дополнительную экономию электричества. Применение современных технологий позволило достичь очень низкого уровня теплопотерь для этого типа водонагревателей — для модели объёмом 30 л он составляет всего 1,12 кВт/24 ч (измерялось при температуре окружающей среды 20 °С и температуре воды в водонагревателе 65 °С, стандарт SIST EN 60379:2005). Водонагреватели Gorenje модели FTG уже в продаже!

ООН

## Изменение климата стало одной из главных тем на Генеральной ассамблее ООН

Изменение климата, наряду с террористической угрозой и повесткой глобального развития человечества, стало одной из главных тем выступлений глав государств на Генеральной ассамблее ООН. Обсуждение климата в ООН стало своеобразной подготовкой важнейшей декабрьской конференции по изменению климата «Париж '2015», на которой Киотский протокол (1997 год) должен быть заменён более современным документом. Новое соглашение должно носить обязывающий характер для всех стран, и, кроме квот на выбросы, в него должны войти конкретные планы по программам адаптации стран к изменению климата с указанием источников финансирования, а также к переходу на безопасные источники энергии — атом и Солнце. Саммит Генеральной ассамблеи ООН в Нью-Йорке должен утвердить повестку глобального устойчивого развития человечества на ближайшие 15 лет. Процесс подготов-



ки этих целей начался после конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 2012 году, и Россия принимала в нём активное участие. «На сегодня к принятию на Генассамблее согласовано 17 целей, одна из которых — борьба с изменениями климата», — сказал в интервью ТАСС советник Президента России и его представитель по вопросам климата Александр Бедрицкий. Важность проблемы изменения климата осознают все страны — нет ни одной страны, лидер которой не затрагивал бы её в своих выступлениях. Так, по данным исследовательского центра ТАСС, доля упоминаний темы климата в общем массиве проблем составляет 38% в выступлениях президента Франции Франсуа Олланда, 22% — в выступлениях канцлера Германии Ангелы Меркель и 21% — в выступлениях президента США Барака Обамы.



Eco heat



Ваше спокойствие без забот.

КОМФОРТ С ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ. ГАЗОВЫЕ КОЛОНКИ GORENJE.



**gorenje**

**Бескомпромиссная безопасность**

**Уникальные инновационные технологии** газ-контроля

**Надёжность эксплуатации** в любом регионе России

**100% защита** от перепада давления воды всегда и везде

ООО «Горенье БТ», центр поддержки пользователей: 8 800 700 05 15



www.gorenje.ru



Daikin

## Daikin запускает новую линейку mini-VRV IV S

Новые системы mini-VRV IV S расширяют модельный ряд Daikin mini-VRV и предлагают специалистам по монтажу больше возможностей для любых типов здания. Данное оборудование подходит как для жилых, так и для коммерческих объектов. Малая площадь основания облегчает монтаж и проектирование системы. Большая протяжённость трубной линии позволяет располагать блоки дальше от здания, с большим удобством и свободой проектирования. Блоки с фронтальным



выпуском воздуха не требуют подключения воздуховода, поэтому их можно устанавливать в тесных помещениях, где ранее монтаж наружного блока был невозможен. К одному наружному блоку можно подключать до девяти внутренних блоков (для зданий площадью до 200 м<sup>2</sup>). Благодаря лидирующей на рынке технологии VRV IV Daikin, новые системы VRV IV сочетают в себе компактность, мощность и высокую сезонную энергоэффективность. Уникальная технология регулирования по переменной температуре хладагента VRV IV позволяет автоматически адаптировать работу системы к требованиям конкретного здания и климата. Она позволяет существенно снизить стоимость сезонной работы до 28% по сравнению с моделями предыдущего поколения. Старт продаж — в октябре-ноябре 2015 года.

## Cimberio

### Компактный комбинированный балансировочный клапан



Представлен новый компактный комбинированный балансировочный клапан Cim 717 от мирового производителя запорной и балансировочной арматуры Cimberio. Клапан предназначен для автоматического поддержания/регулирования расхода в системах отопления и холодоснабжения. Сочета-

ет в себе функции стабилизаторов перепада давления и расхода одновременно. Корпус выполнен из коррозионно-стойкого сплава латуни CW602N-M и имеет монолитный корпус, что способствует надёжной и долговечной работе оборудования. Условное давление составляет 25 бар. Рабочий диапазон температур — от -10 до +120 °С. Максимальный перепад давления на регулирующем элементе — 400 кПа. В линейке клапанов Cim 717 имеются модели для малых расходов Cim 717LF с диапазоном от 43 до 347 л/ч и для больших расходов Cim 717HF с диапазоном расхода 86–1700 л/ч. Наружная резьба на клапане исключает необходимость в дополнительных фитингах для присоединения к пластиковым трубам. Для модернизации старых систем со стальными трубопроводами предусмотрен комплект для перехода на внутреннюю резьбу.

## «СпецТехИнжСтрой»

### Комплексное решение, позволяющее обеспечить энергетическую автономность



В рамках 15-го Петербургского международного энергетического форума компания «СпецТехИнжСтрой» представила комплексное решение, позволяющее обеспечить энергетическую автономность в условиях ограниченной доступности энергоресурсов — гибридную автономную электростанцию (ГАЭС) мощностью 15 кВт (380/220 В). Решение представляет собой единую систему, состоящую из ветрогенераторов, солнечных панелей и дизель-генератора. Система автоматизирована, имеет возможность управления через интернет, предусмотрен наглядный веб-интерфейс. Важным преимуществом системы является практически полная российско-китайская комплектация при обеспечении высокой стабильности работы. В предлага-

емом решении отдаётся приоритет бесплатным видам энергии — солнца и ветра, которая с избытком аккумулируется в высокоёмких батареях. В комплекте ГАЭС несколько ветрогенераторов, которые начинают генерировать энергию при очень низкой скорости ветра (1,8 м/с). В случае превышения допустимых показателей скорости (30 м/с) автоматически срабатывает система торможения. ГАЭС может быть укомплектована ветрогенераторами номинальной мощностью 2; 5 и 10 кВт, в зависимости от ветрового района. Количество фотокристаллических панелей (48) зависит от требуемой номинальной мощности станции, которая может быть увеличена по требованию заказчика.



## Альтернативная энергетика

### Цены на возобновляемую и традиционную энергию сравнялись

Аналитики Bloomberg New Energy Finance подготовили отчёт о так называемой «нормированной стоимости электроэнергии» (Levelized Cost of Electricity — LCOE, расчётный усреднённый показатель себестоимости производства энергии за весь период работы генерирующего объекта), полученной из разных источников. По данным компании, этот показатель для солнечной и ветряной энергии вплотную приблизился к цифрам, касающимся угольной и газовой электрогенерации. В некоторых странах нормированная стоимость энергии, полученной с помощью возобновляемых источников, уже сравнялась с ценой на мощность, вырабатываемые электростанциями на ископаемом топливе. При этом технологии строительства СЭС и ВЭС становятся всё более доступными, что обуславливает дальнейшее снижение цен на альтернативную энергию. В среднем, в этом году LCOE наземных ветряных электростанций в мире снизился с \$85 до \$83 за 1 МВт/ч. Снижение LCOE солнечных электрогенераторов составило \$7 (со 129 до 122) за 1 МВт/ч. Для сравнения: в Европе нормированная стоимость энергии газовых электростанций выросла за год со \$103 до \$108. Показатель по угольной генерации тоже демонстрирует рост — в Европе такая энергия подорожала за год на \$23.

## HVAC

### Новые правила поддерживают рынок натуральных хладагентов

На рынке натуральных хладагентов ожидается серьёзное оживление в связи со вступлением в силу новых требований по сокращению вредных выбросов и увеличению энергоэффективности. Сегодня сдерживающим фактором для рынка натуральных хладагентов являются высокие капитальные вложения и недостаток технических знаний, необходимых для их использования. Европа является лидером по применению натуральных хладагентов. Потребление этих хладагентов в ЕС возросло из-за того, что газовые смеси типа HFC и HCFC были запрещены к использованию. Ожидается также, что Европа станет регионом, где внедрение новых хладагентов пойдёт наиболее быстрыми темпами из-за высокого уровня адаптации к натуральным хладагентам среди конечных потребителей. Вторым по величине рынком считается Азиатско-Тихоокеанский регион. В Северной Африке принятие соответствующих норм долгое время откладывалось, однако сейчас наметились перемены, которые в будущем подстегнут использование натуральных хладагентов. Хладагент на основе аммиака R717 преобладает на рынке промышленных и лёгких коммерческих холодильных установок по состоянию на 2015 год. Ожидается, что использование этого хладагента будет расти и в дальнейшем.

Производство хладагента R744 на основе двуокиси углерода, по прогнозам до 2020 года, вырастет в рекордных объёмах, чтобы обеспечить потребности холодильных



машин супермаркетов и продуктовых складов торговых сетей. В отношении хладагентов из углеводородных соединений (R290, R1270) следует также ожидать роста производства; эти газовые смеси используются в качестве рабочего тела в бытовых и лёгких коммерческих холодильниках и кондиционерах воздуха. Углеводородные хладагенты уже лидируют в сегменте домашнего холода и уверенно отвоевывают позиции в лёгком коммерческом хладоснабжении. Компании RedBull и Coca-Cola внесли свою лепту в распространение этого продукта, оборудовав свои холодильники и охлаждаемые витрины системами, работающими на этом хладагенте.

Ожидается, что общая стоимость хладагентов на рынке, которая сейчас составляет примерно €822 млн, вырастет к 2020 году до €1,42 млрд.

# ZOTA

## ТВЕРДОТОПЛИВНЫЕ КОТЛЫ



# Короли бюджетта

«ЗАВОД ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИКИ»  
Красноярск, ул. Калинина, 53А  
(391) 247-77-77, 247-78-88, 247-79-99

[www.zota.ru](http://www.zota.ru)



СОБЫТИЕ

## Конференция «Конденсаци- онные котлы в России: вопросы продвижения и эксплуатации»

8 октября 2015 года в Санкт-Петербурге в рамках XIII Международной специализированной выставки по теплоэнергетике «Котлы и горелки '2015» прошла организованная журналом С.О.К. и компанией «ФАРЭКСПО» конференция «Конденсационные котлы в России: вопросы продвижения и эксплуатации».

В конференции приняли участие производители отопительного оборудования, представители регулирующих органов, отраслевых вузов, специалисты в области отопления и энергосбережения.

В частности, председатель Оргкомитета V Международного конгресса «Энергосбережение и энергоэффективность — динамика развития», генеральный директор Ассоциации организаций в области энергетики, заместитель директора НП «Российское теплоснабжение», руководитель оргкомитета Научно-консультативного Совета при депутате Государственной Думы И.Д. Грачёве Рашид Артиков в своём выступлении обратил внимание присутствующих на то, что в сегменте конденсационных котлов нередко наблюдаются искажение информации и факты введения потребителей в заблуждение, а значит, данную ситуацию необходимо менять. Кроме того, председатель Оргкомитета V Международного конгресса «Энергосбережение и энергоэффективность — динамика развития» сообщил, что ныне выпущено Постановление Правительства РФ о создании справочников НДТ (наилучших доступных технологий) и дано поручение подготовить 46 справочников.

Помимо этого, по поручению Минстроя России НП «Российское теплоснабжение» также готовит справочник по НЭТ (наиболее эффективным технологиям), который, по словам министра строительства и ЖКХ Михаила Меня, в 2016 году будет рекомендован, а с 2017 года станет обязательным к использованию.

*«Мы периодически практикуем встречи с производителями, отбираем наиболее эффективное инновационное энергосберегающее оборудование и рекомендуем его к использованию, — подчеркнул Рашид Артиков. — Под проект будут выделяться серьёзные финансы, будут субсидии со стороны регионов. Мы постоянно общаемся со строительными компаниями, с проектировщиками и также рекомендуем им использовать*

### КОНДЕНСАЦИОННЫЕ КОТЛЫ В РОССИИ: ВОПРОСЫ ПРОДВИЖЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

отраслевая конференция

Организаторы:  
С.О.К. ФАРЭКСПО

*именно наиболее доступное и энергоэффективное оборудование». Руководитель оргкомитета Научно-консультативного Совета при депутате Государственной Думы И.Д. Грачёве выказал готовность провести встречи с руководством представленных на конференции фирм-производителей и рекомендовать их продукцию к использованию в случае приемлемости параметров предлагаемой техники.*

МГСУ на конференции представили д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Теплотехника и теплогазоснабжение» Павел Хаванов и ассистент Анатолий Чуленев. В их докладе «Эффективность конденсационных котлов для различных климатических зон» были приведены результаты оценки времени работы котлов в конденсационном режиме путём построения температурных графиков для различных городов России, а также проанализированы зависимости продолжительности работы котла в конденсационном режиме от расчётной температуры наружного воздуха и коэффициента полезного действия котла от температуры теплоносителя на входе в котёл. Кроме того, специалистами были сделаны выводы об эффективности работы газового конденсационного котла.

Евгений Мунтян, менеджер по коммерческим решениям (промышленное оборудование Vaillant и Protherm), в своём докладе «Конденсационное оборудование для котельных. "За" и "Против"» поднял тему преимуществ конденсационной техники, которую компания Vaillant как производитель выводит на первый план при общении с партнёрами и потенциальными заказчиками. *«Надёжность, простота монтажа и сервиса, эффективность — вот основные, но далеко не единственные преимущества каскадных систем компании», — отметил докладчик.*

*«Основными "сдерживающими" факторами, про которые мы не можем не рассказать, являются: стоимость, сложность технологии, температурный график и законодательство, которое на данный момент занимает нейтральную позицию по данной технологии, — сказал Евгений Мунтян. — Хотя при детальном рассмотрении аргументов "против" мы видим, что дело не в сложности, стоимости и т.д. А скорее — в заскорузлости наших умов, отрицающих всё новое*



● Александр Гудко (слева), Рашид Артиков



● ● Евгений Мунтян

и боящихся новых задач. Ведь гораздо проще применить всё старое и понятное, чем тратить время на изучения нового материала, проводя расчёты по включения нового оборудования на объект, пусть даже выгода данного факта очевидна. Все данные и цифры, приведённые в докладе, имеют чёткое обоснование и подтверждение — ведь компания Vaillant отвечает за свои слова и поступки».

В своём докладе «Рынок конденсационных котлов — текущее состояние и перспективы» руководитель отдела обучения компании «Бош Термотехника» Леонид Чиняков отметил, что на сегодняшний день рынок конденсационных котлов характеризуется следующими факторами и тенденциями:

1. С одной стороны — доля рынка конденсационных котлов всё ещё чрезвычайно мала по отношению к традиционным котлам (около 1% в штуках от всего рынка). Это обусловлено достаточно высокой стоимостью оборудования, низкой ценой на газ, относительной сложностью проектирования, более холодным климатом по отношению к европейскому.

2. С другой стороны — это один из наиболее стабильно растущих сегментов в процентном соотношении (по экспертной оценке, к 2020 году доля рынка данного оборудования может увеличиться в четыре раза — до 4%). Это обусловлено популяризацией крышных котельных в коммерческом сегменте строительства (где данный тип котлов имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с традиционными котлами)

Докладчик также отметил, что следует учитывать и тот факт, что в европейских странах в этом году вступила директива, запрещающая установку традиционных котлов на территории Европейского союза, что значительно сократит долю их производства и, как следствие, приведёт к увеличению цены на конвекционные котлы (то есть разница в цене между конденсационными и традиционными котлами в конечном итоге сократится). А увеличение количества производителей конденсационной техники ещё более минимизирует данную разницу в цене.

«В настоящее время российский покупатель, помимо надёжности изделия в целом,

стал уделять не меньшее внимание таким аспектам, как функциональность и простота (дружелюбность) управления, — констатировал руководитель отдела обучения компании «Бош Термотехника». — Другими словами, котёл становится не только оборудованием, доступным для понимания узкого круга специализированных сервисных организаций, но и частью интерьера дома, где также уделяется не последняя роль дизайну котла. Во всём вышеперечисленном конденсационные котлы значительно превосходят традиционные — как простым и понятным управлением, так и современным привлекательным внешним видом».

Компанию «Даичи» на мероприятии представил руководитель проекта по продвижению теплового оборудования Учебного центра «Даичи» Сергей Макаренко с докладом «Информационно-техническая поддержка продвижения конденсационных котлов в России». В своём докладе Сергей проанализировал барьеры, сдерживающие продажи конденсационных котлов на рынке РФ, и рассказал о способах их преодоления. Решение проблемы от «Даичи» заключается в том, чтобы предлагать рынку не только хорошее оборудование, но и полноценную техническую и информационную поддержку, в том числе обучающие мероприятия. Выступление Сергея Макаренко было посвящено опыту «Даичи» по организации такой поддержки теплового оборудования, реализуемого компанией.

Технический директор по российскому рынку компании Fondital S.p.A. Денис Рындин в своём докладе «Проблематика использования и продвижения конденсационных котлов



● ● Павел Хаванов

на территории Российской Федерации» показал, что на сегодняшний день «чемпионом» по эффективности считается теплофикационная схема теплоэлектроснабжения населённых пунктов, однако не везде она применима в силу тех или иных объективных технических причин. Поэтому встречаются здания, микрорайоны и целые населённые пункты, отапливаемые крышными котельными или с поквартирной схемой теплоснабжения.

При этом стоит отметить, что обычные котлы традиционной конструкции имеют ряд конструктивных ограничений, которые затрудняют их применение в поквартирном отоплении. К таковым относятся: избыточная мощность в режиме отопления, узкий диапазон модуляции мощности, относительно высокий уровень шума и выброса вредных веществ, проблемы с нагревом горячей воды при слабых протоках. По мнению докладчика, все эти проблемы с успехом решают навесные конденсационные котлы. Их единственным недостатком являются более высокие сложность конструкции и стоимость, однако в последнее время много делается для снижения стоимости и упрощения пуска и эксплуатации данного оборудования. В частности, компания Fondital разрабатывает и внедряет на российском рынке именно такие модели и всецело ратует за применение конденсационных котлов в схемах поквартирного отопления.

Павел Малич, руководитель «Технической академии «Аристон Термо Русь», выступивший с сообщением «Вопросы продвижения конденсационных котлов», считает, что на текущий момент доля конденсационных котлов очень мала во многом из-за того, что основная доля проданной продукции идёт на замену устаревшему, а для конденсационных котлов это обозначает дополнительные затраты клиента. Но они не так велики, как кажутся, также как и проблемы с образованием конденсата в этих котлах. «Единственной реальной проблемой является низкая информированность потребителей и специалистов, — уверен специалист. — С ней надо бороться, и тогда основной плюс в виде высокой эффективности данных котлов в полной мере будет оценён потребителями».

СОБЫТИЕ



## Bosch — решения для энергетики и строительные технологии

1 октября 2015 года в Штутгарте компания Robert Bosch GmbH провела пресс-конференцию, посвящённую одному из своих производственных секторов — «Строительные технологии и Энергетика». Мероприятие для международных журналистов отраслевых СМИ прошло в благотворительном Фонде имени Роберта Боша.

Если в России только начинается внедрение энергосберегающего оборудования, то в Европе уже решаются совершенно другие проблемы. Причём, пока у нас эти вопросы находятся только на стадии обсуждения, в Германии это уже давно пройденный этап. Bosch идёт ещё дальше. Представленная компанией концепция очередной раз доказала, что недостаточно просто применять энергосберегающее оборудование, необходимо ещё уметь эффективно его использовать.

Промышленные и частные клиенты постоянно нуждаются в технических решениях, которые повышают удобство и безопасность как на предприятиях, так и в жилых домах, а также позволяют экономить энергию и деньги. Клиенты заинтересованы в том, чтобы установка и эксплуатация оборудования были интуитивно понятными, а изделия отличались хорошим дизайном.

В ответ на эти требования группа Bosch предлагает комплексные решения, в которых передовые технологии строительства и энергообеспечения сочетаются с интеллектуальными возможностями подключения, а также превосходным об-

служиванием. Предлагаемая продукция и услуги касаются отопления, горячего водоснабжения, вентиляции, кондиционирования, защиты от проникновения и возгораний, обслуживания объектов, электроснабжения и хранения энергии.

Всё это входит в сферу деятельности сектора Bosch «Строительные технологии и Энергетика».

Выступая на пресс-конференции в Штутгарте, член правления компании Robert Bosch GmbH доктор Штефан Хартунг, отвечающий за сектор «Строительные технологии и энергетика», заявил: *«Наши богатый технический опыт и знание региональных рынков — это решающие факторы успеха. Технологическое преимущество и широкое присутствие на мировом рынке обеспечивают Bosch прочное положение в секторе строительных технологий и энергетики. Мы стратегически расширяем наш товарный ассортимент и покрытие рынка — в этом гарантия нашего дальнейшего развития».*

### Большой потенциал для энергоэффективности промышленных предприятий, оборудования и зданий

Мировой спрос на энергию за последние 40 лет вырос более чем в два раза и продолжает расти в ускоренном темпе. По данным Международного энергетического агентства (IEA), к 2040 году спрос на энергию увеличится более чем на треть. Вместе с этим увеличатся и выбросы CO<sub>2</sub> на 25%. Таким образом, энергоэффективность — лучший способ сократить выбросы CO<sub>2</sub> и справиться с проблемой изменения климата. Наибольшим потенциалом энергосбережения обладают сферы строительных технологий и отопления: 40% мирового энергопотребления приходится на здания, однако электричество составляет лишь малую часть этой энергии.

В промышленности 75% всей потребляемой энергии — это тепло. Применение эффективных технологий позволило бы сэкономить до 30% энергии (а значит, и снизить затраты) по всему миру.



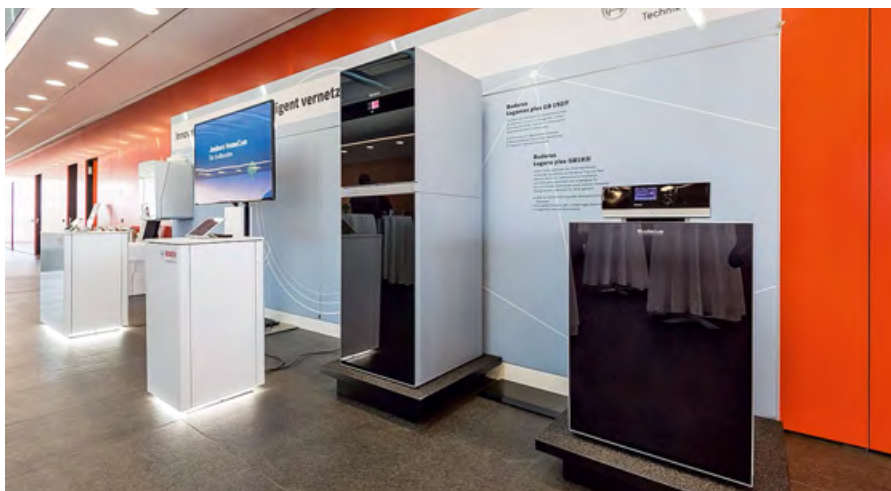


## Сетевые технологии в поддержку автоматизации для большего удобства и безопасности

По мере роста качества жизни и развития общества, особенно в развитых странах, увеличивается и потребность в комфорте, а с ней и необходимость технических средств обеспечения безопасности, таких как системы защиты от взлома и системы пожарной безопасности. Такое развитие требует создания решений, которые автоматизируют стандартные процессы и обслуживание в зданиях и энергетических системах, такие как освещение, обогрев, кондиционирование, а также системы сигнализации с автоматическим включением или выключением при входе в здание или выходе из него. Пользователям нужна лёгкость в установке и эксплуатации систем — например, посредством знакомого сенсорного дисплея, такого как на смартфонах или планшетах. Обязательным условием автоматизации систем является возможность их подключения к устройствам, которые будут передавать данные через «интернет вещей».

**Мировой спрос на энергию за последние 40 лет вырос более чем в два раза и продолжает расти в ускоренном темпе. По данным Международного энергетического агентства (IEA), к 2040 году спрос на энергию увеличится более чем на треть. Вместе с этим увеличатся и выбросы CO<sub>2</sub> на 25%**

*«Наши сетевые технологии позволяют нам создавать и “интеллектуальные дома”, и энергетические системы будущего. Однако сетевые технологии — это ещё не всё. Пользователи должны видеть, что новые технологии действительно приносят пользу, например, избавляют их от утомительной, трудоёмкой рутины или снижают текущие расходы, — сказал Хартунг. — В сетевых технологиях мы отдаём предпочтение открытым стандартам и открытым платформам. Наши решения всегда отвечают самым строгим требованиям защиты и безопасности данных». Технологии Bosch гарантируют клиентам полную прозрачность, позволяя им самим решать, как будут использоваться их данные. В частности, компания создала центр передового опыта, который устанавливает единые стандарты безопасности продуктов с сетевым подключением.*



## Bosch создаёт новое подразделение для своего развивающегося сектора услуг

Сетевые технологии открывают множество новых деловых возможностей, особенно в сфере обслуживания. В этой связи у Bosch есть отличные перспективы в виде необходимого программного обеспечения и собственных центров связи, например, для удалённого контроля и технического обслуживания зданий, энергетических систем и промышленных объектов. Центры также поддерживают телематические услуги, такие как eCall — услуга автоматического экстренного вызова, доступная на 16 языках более чем в 30 странах для полутора миллионов транспортных средств. 1 января 2016 года Bosch открывает новое подразделение — Bosch Global Service Solutions, чтобы собрать воедино весь спектр своих услуг и продолжить его расширение.

## Бизнес-сектор расширяет свой ассортимент продукции и присутствие на рынке

В целях дальнейшего развития Bosch продолжает расширять товарный ассортимент и присутствие на мировом рынке своего сектора «Строительные технологии и Энергетика».

Например, в январе 2015 года группа Bosch объявила о покупке в США компании Climatec. Climatec — это независимый поставщик услуг строительной промышленности, занимается интеграцией и автоматизацией основных инженерных систем зданий, включая электроснабжение, кондиционирование и системы безопасности. Компания Climatec предоставляет услуги консультирования, планирования, установки, а также удалённого обслуживания из единого источника. Деятельность Climatec охватывает широкий диапазон отраслей.



## Строительные технологии и Энергетика

В 2014 году сектор «Строительные технологии и Энергетика» обеспечил около 9% от общего объёма продаж группы Bosch. В этот сектор входит подразделение «Термотехника», осуществляющее поставки оборудования для отопления и ГВС, а также подразделение «Системы безопасности», занимающееся разработкой и внедрением решений для видеонаблюдения и управления доступом, включая охранные и пожарные сигнализации, системы аудио- и конференц-связи и системы по удалённому мониторингу объектов.



Bosch создала совместное предприятие с китайской технологической компанией Midea для производства VRF-систем. Это системы с регулируемым расходом хладагента для отопления и кондиционирования зданий нежилого фонда. В будущем Bosch сможет предложить промышленным предприятиям по всему миру полный спектр оборудования, включая системы ОВКВ. Запуск производства намечен на январь 2016 года.

В апреле 2015 года Bosch купила компанию ProSyst, поставляющую шлюзовое и межплатформное программное обеспечение. В системах «интеллектуальный дом» программное обеспечение компании ProSyst служит в качестве промежуточного звена, обеспечивающего взаимодействие с устройствами различных производителей.

### Непревзойдённые промышленные и программные ноу-хау для сетевых технологий

Деятельность Bosch в широком диапазоне направлений бизнеса — это уникальное коммерческое преимущество в сфере сетевых технологий различного назначения. Компании нет равных в интеграции энергетических, строительных и промышленных технологий с технологиями мобильности и потребительскими товарами. Более того, уже несколько лет Bosch расширяет свои возможности в области программного обеспечения. Сегодня каждый третий из 45,7 тыс. сотрудников компании, занятых исследованиями и разработками, является инженером по программному обеспечению. Три тысячи инженеров работают только над решениями для Интернета вещей и услуг. Программное обеспечение — ключевая область компетенции для будущего Bosch. Более того, Bosch — единственная компа-

ния, активно работающая по всем трём направлениям сферы сетевых технологий: сенсорные технологии, программное обеспечение и услуги.

### Сетевые технологии для промышленных объектов и «интеллектуальных домов»

Bosch разрабатывает комплексные сетевые решения для зданий. Один из примеров — система интеграции здания (BIS), которая значительно упрощает и стандартизирует централизованное управление и контроль систем безопасности и противопожарного оборудования. Также Bosch предлагает системную платформу EffiLink для оказания таких услуг, как удалённый мониторинг и удалённое обслуживание систем здания. Данное решение позволяет быстро устранять до 60% неисправностей без необходимости выезда механика на объект.

Bosch использует свой опыт в подключении промышленных объектов к сети, чтобы разрабатывать решения для «ин-

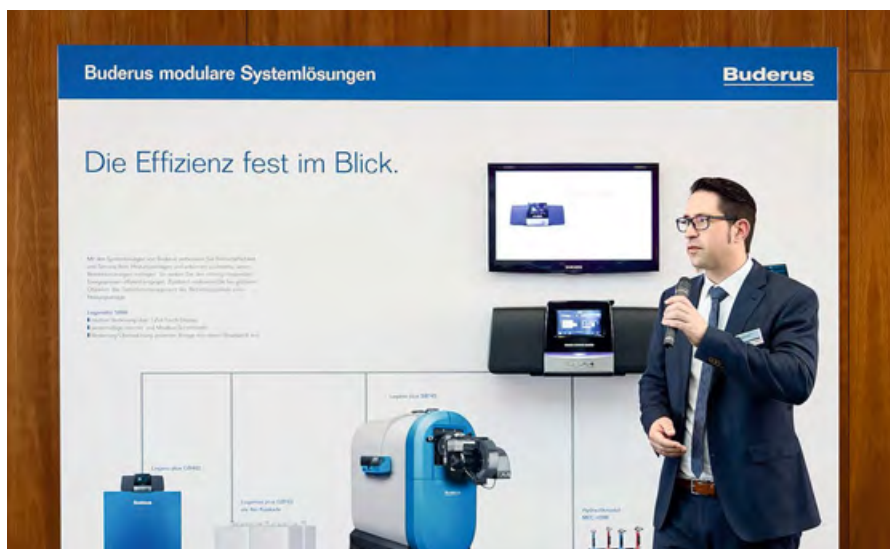
теллектуальных домов». Сейчас компания закладывает технические основы и успешно запускает первые продукты в этой отрасли. В апреле Bosch открыла mozaik operations GmbH — совместное предприятие с ABB и Cisco. Его задача заключается в создании открытой программной платформы для «интеллектуального дома», куда также можно будет интегрировать разработки поставщиков из самых разных отраслей. На выставке IFA'2015 в сентябре Bosch представила не только плиты и посудомоечные машины, но и холодильники, стиральные машины, сушилки, а также полностью автоматические кофейные автоматы, которыми можно управлять через смартфон.

### Сетевые технологии для эффективных энергетических систем

Bosch предлагает широкий выбор сетевых технологий и услуг для интеллектуальных систем децентрализованного производства, преобразования и хранения энергии, а также программное обеспечение для интеллектуального управления электросетями. Прошлой весной компания представила новое поколение бойлеров с сетевым подключением для жилых домов. Их установка и эксплуатация осуществляются на интуитивно понятном уровне. Новаторская конструкция бойлеров впечатляет так же, как и их внешний дизайн: благодаря лёгкому доступу ко всем их компонентам комплектация и обслуживание становятся значительно проще, быстрее и дешевле.

С продажей более 100 тыс. единиц продукции на основе сетевых технологий компания Bosch стала основным поставщиком «интеллектуального» нагревательного оборудования, которое обеспечивает гораздо большее удобство, энергоэффективность, безопасность и каче-





**Для оптимизации использования солнечной энергии в домах Bosch предлагает «умную» энергетическую систему с сетевым подключением, включающую инвертор, тепловой насос и «интеллектуальный» блок управления**

В сфере энергетических услуг компания Bosch недавно внедрила комплексную сетевую технологию повышения энергоэффективности, позволяющую промышленным клиентам экономить до 30% энергии.

Bosch создаёт готовые к эксплуатации хранилища, как для энергетических хозяйств, так и для коммерческих предприятий. Один из примеров подобных решений — совместный проект Bosch, BMW и Vattenfall по повторному использованию аккумуляторов. В Гамбурге использованные аккумуляторы от электротранспортных средств объединяют в более крупную систему накопления энергии. Такая система обеспечивает питание за секунды, помогая стабилизировать электросеть. ●

ство обслуживания. На новом портале HomeCom фирмы по установке оборудования могут найти подробную информацию о нагревательных системах с сетевым подключением, которые приобрели их клиенты, включая список неисправностей и их возможные причины. Конечные пользователи могут получить полные и точные сведения о центральном отоплении, а также данные об энергопотреблении и индивидуальные рекомендации по энергоэффективности.

Для оптимизации использования солнечной энергии в домах Bosch предлагает «умную» энергетическую систему с сетевым подключением, включающую инвертор, тепловой насос и «интеллектуальный» блок управления. Любые излишки энергии могут использоваться для работы теплового насоса. Система извлекает тепло из окружающего воздуха, воды или земли и преобразует его в энергию для отопления или подогрева воды. Бесконтактная установка инвертора Bosch при помощи платы обработки данных позволяет быстро запустить систему и начать её эксплуатацию. Используя инструменты мониторинга, пользователь может в любой момент проверить работоспособность системы.

Также Bosch предлагает новое семейство продуктов Master Energy Control («Централизованный контроль энергии», MEC), которые позволяют контролировать работу крупных систем. С их помощью промышленные предприятия смогут интегрировать водонагреватели, комбинированные теплоэнергетические станции и хранилища энергии в единую и эффективную энергосистему и управлять ею при помощи интуитивного интерфейса, например, через планшет или смартфон. Прямое взаимодействие компонентов, таких как ТЭЦ и паровые котлы, повышает эффективность всей системы и продлевает её срок службы. Это экономит энергию, снижает расходы

и сокращает выбросы CO<sub>2</sub>. В то же время благодаря интуитивному интерфейсу пользователь может быстро и точно оценить состояние системы. Функция удалённого подключения MEC Remote позволяет пользователю безопасно получить доступ к системе из любой точки.

Для производственных предприятий рациональное потребление энергии и снижение расходов на энергетику приобретают всё большее значение с точки зрения конкурентоспособности, а также выбора места для производства.

## Bosch в России

Группа компаний Bosch в России представлена в сфере автомобильного оборудования и запчастей, электроинструментов, бытовой и отопительной техники, систем безопасности, промышленного упаковочного оборудования и интегрированных системных решений для автоматизации производственных процессов. На территории России расположены шесть производств Группы Bosch: завод по производству автокомпонентов в Самаре, автозапчастей, электроинструментов и два производства термотехники — в Энгельсе, а также производство стиральных машин и холодильников, принадлежащее дочерней компании ООО «БСХ Бытовая техника». Оборот группы Bosch в России в 2014 году составил € 652 млн.





## VII Национальная конференция РАВИ «Производство ветрогенераторов — главный вызов рынка»

По мнению участников Российской ассоциации ветроиндустрии, настало время для организации взаимодействия отечественных предприятий с глобальными производителями ветрогенераторов. Для этой цели 3 декабря 2015 года на ВДНХ в павильоне «Электрификация» пройдёт Общее годовое собрание членов РАВИ и VII Национальная конференция РАВИ «Производство ветрогенераторов — главный вызов рынка».

Сегодня в России создаётся много новых высокотехнологических направлений, одно из них — ветроэнергетика. Современный ветрогенератор — это не только устройство колоссальных размеров, но и высокотехнологическое изделие, где детали весом несколько десятков тонн созданы с применением новейших технологий и гармонично взаимодействуют друг с другом.

В начале лета 2015 года Российской ассоциацией ветроиндустрии (РАВИ) была начата работа по подготовке «Плана локализации производства ветрогенераторов в России». Инициатива исходила от членов ассоциации и была вызвана тем, что, в соответствии с российским законодательством, с 2017 года уровень локализации ветрогенераторов на ветропарках, вводимых в строй, должен будет достигать 40%, а, между тем, организация производства компонентов требует времени.

Россия — огромная страна с мощной промышленностью, охватывающей все возможные сферы деятельности. Авиация, судостроение, энергетическое машиностроение, добывающая и перерабатывающая промышленности представлены зачастую предприятиями гигантских масштабов, способными производить всё, что сегодня востребовано человечеством. С учётом этого обстоятельства перед экспертами была поставлена задача определить, какие конкретно промышленные предприятия в России способны произвести конкретные компоненты для ветрогенераторов.

На следующем этапе ассоциации предстоит наладить контакт таких предприятий с глобальными производителями ветрогенераторов, которые получают в их лице партнёров по локализации. Следует также учесть современный политический тренд импортозамещения. Таким образом, создалась ситуация, при которой *«нет локализации компонентов для ветрогенераторов — нет ветрогенераторов — нет рынка»*.

Спустя полгода напряжённой работы план локализации был подготовлен. Этот план позволяет сделать вывод, что почти все комплектующие ветрогенераторов возможно произвести на российских предприятиях.

Самый массивный компонент, вес которого доходит до 300 тонн, то есть башни для

ветрогенераторов, способны производить семь российских предприятий. Раму гондолы в состоянии сварить или отлить, в зависимости от модели ветрогенератора, пять предприятий. Различие технологий связано с тем, что у ветрогенераторов прямого привода рама более массивна и обычно выполняется способом литья целиком. Примечательно, что один из самых главных элементов ветрогенератора — лопасти — способны изготовить в самое ближайшее время сразу три предприятия. Ступицу гондолы могут отлить четыре российских предприятия, и на двух других возможна её дальнейшая обработка. Сборку гондолы целиком можно выполнить уже на четырёх предприятиях, одно из которых способно предложить электрогенераторы любой мощности — как синхронные, так и асинхронные, инвертор и многие другие компоненты, а поставщиком любых трансформаторов способно стать одно из самых крупных предприятий отрасли.

**Россия — это огромная страна с мощной промышленностью, охватывающей все возможные сферы деятельности. Авиация, судостроение, энергетическое машиностроение, добывающая и перерабатывающая промышленности представлены предприятиями гигантских масштабов, способными производить всё, что востребовано человечеством**

Особо следует отметить, что одно российское предприятие в состоянии выполнять работы по монтажу ветрогенераторов, поскольку в своей практике выполняет работы по монтажу куда более крупных изделий.

Настало время для организации взаимодействия отечественных предприятий с глобальными производителями ветрогенераторов. Для этой цели 3 декабря 2015 года на ВДНХ в павильоне «Электрификация» пройдёт Общее годовое собрание членов РАВИ и VII Национальная конференция РАВИ «Производство ветрогенераторов — главный вызов рынка». ●

СОБЫТИЕ

# Шестая Международная научно-техническая конференция «Теоретические основы теплогаснабжения и вентиляции»

25–27 ноября 2015 года состоится Шестая юбилейная международная научно-техническая конференция «Теоретические основы теплогаснабжения и вентиляции». Конференция посвящается 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов.



**Организатор конференции:** ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ).

**Тематическая направленность:** теоретические основы и перспективные направления научных исследований в области теплогаснабжения и вентиляции.

**К участию в конференции приглашаются:** преподаватели, студенты, аспиранты, докторанты и сотрудники вузов, научно-исследовательских и проектных организаций Российской Федерации и других стран.

**Тематика пленарных заседаний и секций:** строительная теплофизика, энергосбережение и энергоэффективность, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, теплоснабжение, теплогенерирующее оборудование, газоснабжение, а также современное состояние и перспективы высшего образования по профилю ТГВ.

**Информационная поддержка конференции:** журналы С.О.К., «Инженерные системы», «Новости теплоснабжения», «Энергосбережение и водоподготовка», «Водоснабжение и санитарная техника», «Полимергаз», «Светопрозрачные конструкции», Информационно-издательский центр «Современные строительные конструкции».

К началу конференции предполагается издание Сборника докладов, выдаваемого участникам бесплатно в день её открытия. В настоящее время оргкомитетом конференции получены и приняты

к участию и публикации в Сборнике 53 доклада из 22 городов России, ближнего и дальнего зарубежья, в том числе из Белоруссии, Украины, Армении, Приднестровья и Болгарии.

Желающих принять участие в работе конференции (кроме авторов принятых докладов) просьба до 10 ноября 2015 года направить в оргкомитет на его электронную почту [tgvconf@mail.ru](mailto:tgvconf@mail.ru) своё полное Ф.И.О., должность и место работы (для заказа пропуска в здание МГСУ).

Желающие могут забронировать место в ближайших к МГСУ (одна-две автобусные остановки) гостиницах «Максима Славия» (\*\*\*) или «Саяны» (\*\*) на их сайте в Интернете.

Приглашаем к сотрудничеству!  
До встречи в Москве! ●

**Представители оргкомитета:** директор ИИЭСМ НИУ МГСУ, к.т.н. Лушин Кирилл Игоревич; доцент кафедры ОиВ НИУ МГСУ, к.т.н. Махов Леонид Михайлович.

**Место проведения конференции:**  
Москва, Ярославское ш., д. 26, МГСУ

**Проезд:** метро «ВДНХ», далее авт. 903 (экспресс), 172, 244, 136, тр. 76 до ост. «Улица Вешних вод» или до ст. «Лосино-островская» Ярославского направления Московской ж/д любым электропоездом (в том числе ж/д экспрессом любого направления). Далее пешком.

**Тел. +7 (499) 188-36-07**  
**E-mail: [tgvconf@mail.ru](mailto:tgvconf@mail.ru)**



# Основные положения концепции Национального фонда инновационного развития ТЭК

В процессе развития энергетики России выявлен целый комплекс системных проблем, которые значительно влияют на её эффективность и темпы модернизации. Анализ и тенденции развития энергетики в России и во всём мире позволили сделать выводы, что для успешного её развития необходима реализация ряда основных и обязательных условий. О них и проекте «Национальный Фонд инновационного развития ТЭК» (Нацфонд ТЭК), который, по убеждению его разработчиков, обладает уникальными возможностями для реализации этих условий, и пойдёт речь в данной статье (стр. 20–21 и 80–93).

## Общая информация

Ближайшее десятилетие — период существенного изменения структуры многих отраслей промышленности, прежде всего энергетики. Серьёзной проблемой в модернизации российской экономики является нерациональное использование природных богатств с сопутствующим негативным воздействием на окружающую среду.

В процессе развития энергетики России выявлен целый комплекс системных проблем, которые значительно влияют на её эффективность и темпы модернизации. Анализ и тенденции развития энергетики в Российской Федерации и во всём мире позволили сделать выводы, что для успешного её развития необходима реализация минимум 11 следующих основных условий:

1. Обеспечение единой идеологии и научно-технической политики.
2. Создание, обеспечение и доступ единого информационно-аналитического, нормативно-правового и нормативно-технического поля развития энергетики.
3. Разработка единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации на период до 2035 года», в состав которой должны войти многочисленные программы развития энергетики по таким направлениям как большая и малая, возобновляемая, торфяная, биоэнергетика и т.п.

В этом случае в рамках единой Программы будут синхронизированы и сроки их выполнения, и объёмы финансирования, а сама Программа будет напоминать советский план ГОЭЛРО, ставший по значимости второй программой партии.

4. Объединение профессиональных энергетиков прежде всего на основе реализации конкретных амбициозных планов развития российской энергетики.

5. Консолидация в рамках национального Фонда инновационного развития ТЭК финансовых средств различных ведомств и компаний, направленных на создание «точек роста», в том числе на финансирование национальных и инфраструктурных проектов.

6. Стимулирование региональных властей в рамках единой комплексной «Программы развития энергетики в РФ» к решению собственных энергетических проблем при оптимальном сочетании возможностей централизованной и распределённой энергетики.

7. Разработка дорожной карты по развитию энергетики в целом и распределённой энергетике с использованием местных биоресурсов, торфа и ТБО в частности.

8. Подготовка и представление в Правительство РФ предложений по определению пилотных регионов, на территории которых будут реализованы региональные программы по развитию внутреннего рынка распределённой энергетики.

9. Устранение ведомственной разобщённости по вопросам развития энергетики.

10. Развитие системы опережающей подготовки и повышения квалификации научных, инженерно-технических и управленческих кадров.

11. Жёсткий контроль выполнения целевых показателей единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации», в том числе существующей комплексной ФЦП «Развитие биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» и Распоряжения Правительства РФ от 08.01.2009 №1-р «ВИЭ».

Только при комплексном подходе решения проблем развития энергетики можно достигнуть желаемых результатов. Главной целью национального Фонда инновационного развития ТЭК является создание и участие в реализации перечисленных условий.

### Авторы:

<b>Р. Х.-Б. АРТИКОВ</b>	генеральный директор Ассоциации организаций в области энергетики
<b>С. Д. ВАРФОЛОМЕЕВ</b>	член-корреспондент РАН, д.х.н., профессор, научный руководитель Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля
<b>С. Я. ЕСЯКОВ</b>	первый заместитель Председателя комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ
<b>В. Б. ИВАНОВ</b>	генеральный директор АО «ВНИИНМ имени академика А. А. Бочвара», д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ
<b>К. К. ИЛЬКОВСКИЙ</b>	губернатор Забайкальского края, д.э.н.
<b>И. Н. КУРОЧКИН</b>	директор Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН, д.х.н., профессор
<b>Ю. Ф. ЛАЧУГА</b>	член президиума РАН, академик-секретарь Отделения сельскохозяйственных наук РАН, академик РАН, д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ
<b>А. А. ЛИБЕТ</b>	член Общественного совета Минпромторга РФ (зам. председателя), член Общественного совета Министерства энергетики РФ, к.ю.н.
<b>А. П. ЛИВИНСКИЙ</b>	заместитель генерального директора ООО «ГПБ — Энергоэффект», к.т.н.
<b>И. Я. РЕДЬКО</b>	заместитель генерального директора ФГУП «ФЭСКО», д.т.н., профессор, Почётный энергетик Минэнерго России
<b>Э. Е. СОН</b>	член-корреспондент РАН, заместитель директора ОИВТ РАН, заведующий кафедрой физической механики МФТИ, советник ректора МФТИ, д.ф.-м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ
<b>Д. С. СТРЕБКОВ</b>	научный руководитель ФГБНУ ВИЭСХ, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор
<b>А. Ю. ЦИВАДЗЕ</b>	директор Института физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой неорганической химии МИТХТ, академик-секретарь Отделения химии и наук о материалах РАН, лауреат Государственных премий РФ и Грузии, премии Правительства РФ (трижды), заслуженный работник высшего образования РФ

При решении этих проблем необходимо использовать многолетний опыт, накопленный за период, когда не только разрабатывались «красивые» программы, но, что самое главное, полностью реализовывались. Наглядным подтверждением тому является знаменитый план ГОЭЛРО, разработанный под руководством Г.М. Кржижановского. Следует также вспомнить и Петра Степановича Непорожного — министра энергетики и электрификации СССР, крупнейшего энергетика страны, академика РАН, который был вдохновителем и организатором программы мощного энергетического строительства СССР, и его учеников — Шафраника Ю.К., Дьякова А.Ф., Бушуева В.В., Джангирова В.А. и многих других.

### Актуальность создания Национального фонда ТЭК

Концепция Национального фонда инновационного развития ТЭК разработана по решению заседаний Экспертной секции «Стандартизация и унификация информации в ТЭК» (20.02.2015); Консультативного совета при председателе Комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ с участием Минобрнауки России, РАН, Общественной палаты РФ, ТПП РФ, РСПП, крупных энергетических компаний и ведущих научно-исследовательских и учебных институтов на тему «Современные проблемы в сфере образования и науки. Устойчивая реализация “Энергетической стратегии России на период до 2035 года” в условиях экономических санкций за счёт эффективного использования человеческого капитала» (27.02.2015); Консультативного Совета при председателе Комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ с участием РАН, Общественной палаты РФ, НИУ МЭИ, ФГУП «ФЭСКО», ведущих научно-исследовательских и учебных институтов на тему «Кадровое, научное, учебно-методическое, информационное и норматив-



но-правовое обеспечение развития распределённой энергетики» (24.10.2014).

Настоящая Концепция содержит систему взглядов на формирование национального фонда инновационного развития ТЭК и определяет цели, задачи и направления её развития на период до 2035 года.

Модернизация российской экономики предполагает рациональное использование природных богатств при минимальном негативном воздействии на окружающую среду. В основу разработки рациональной модели потребления ресурсов должны быть положены рациональная схема размещения объектов электроэнергетики в России, оптимизация их структуры по видам использования энергоресурсов, широкое использование ВИЭ и местных углеводородных топлив, а также ГИС топливно-энергетического комплекса и ГИС промышленности с учётом импортозамещения. В пояснительной записке предлагается комплекс первоочередных мероприятий в части

энергоэффективного использования ресурсов возобновляемых источников энергии, в том числе биоресурсов и местных альтернативных углеводородных топлив. Данные предложения призваны стать одним из сегментов формирования биоэкономики («зелёной экономики») в Российской Федерации.

Разработка этих мероприятий основывается на следующих документах:

- Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 №1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года»;
- Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ (ред. от 29.12.2014) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 №1-р (ред. от 28.05.2013) «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года»;
- Комплексная «Программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» (утв. Правительством РФ от 24.04.2012 №1853п-П8);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.12.2014 №2765-р, утверждающее «Концепцию федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы»;
- Президентская «Программа повышения квалификации инженерных кадров на период 2012–2014 годы».

Несмотря на то, что в настоящее время создаются различные фонды, разрабатывается и принимается большое количество программ федерального и регионального уровней, целевые показатели не достигнуты. Это объясняется тем, что не была организована в полном объёме реализация перечисленных выше условий. ●

*Продолжение читайте на стр. 80–93.*



## Особенности шаровых кранов Giacomini

Компания Giacomini производит запорно-регулирующую арматуру более 60 лет. Разработка и изготовление шаровых кранов — один из ключевых видов деятельности, в которой итальянская компания накопила значительный опыт.

Компания производит широчайший ассортимент латунных шаровых кранов: нескольких серий, со стандартным и полным проходом, прямого и углового исполнения. Помимо вариантов с резьбовым соединением, имеются краны под пайку и пресс-соединение. Существуют также модификации кранов для газа, питьевой воды, со сливом, с редуктором, с телескопическими отводами для счётчиков, с фланцами для циркуляционных насосов и т.д. Giacomini серийно производит латунные шаровые краны размером от 1/4" до 4".

В кранах Giacomini применяется ряд оригинальных решений, направленных на увеличение ресурса данного класса арматуры, большей устойчивости к высоким эксплуатационным давлению и температуре, защите от возможных протечек. Рассмотрим их подробнее.

### Применяемые материалы

Корпуса кранов Giacomini изготавливаются из латуни CW 617N методом го-

рячей штамповки, с хромовым или никелевым покрытием в зависимости от модельной серии. Запорные элементы (шары) также выполняются из латуни CW 617N — вытачиваются из цельнотянутой цилиндрической заготовки для кранов небольшого диаметра либо формируются методом холодной штамповки также из цельнотянутой заготовки в форме трубки.

Подобное решение позволяет увеличить механическую прочность запорного элемента по сравнению с литыми или выполненными горячей штамповкой шарами (к которым относятся шары для кранов Giacomini большого диаметра и для специальных серий DADO®).

В качестве уплотнительных материалов используется тефлон PTFE и фторкаучук FPM — это гарантирует работоспособность кранов Giacomini в диапазоне температур от -20 до 185°C, что является самым высоким показателем для данного класса латунной арматуры, выпускаемой серийно.







❖ Конструкция Giacominі DADO®

### Система DADO®

Особого внимания заслуживает запатентованная Giacominі конструкция DADO®, включающая в себя запорный элемент кубической формы и опорную поверхность пониженного трения. Разработка DADO® направлена на то, чтобы свести к минимуму воздействие отложений, возникающих на элементах крана и затрудняющих его открывание, повреждающих при этом уплотнительные прокладки. В кранах Giacominі отложения остаются на усечённых частях запорного элемента, оставляя рабочие поверхности чистыми. Таким образом, ресурс крана значительно увеличивается.

Конструкция DADO® применяется в шаровых кранах Giacominі серий R910 и R950 (усиленная серия).

### Уплотнение штока

Как известно, шаровые краны чаще всего «текут» по штоку запорного элемента, под рукояткой. Именно этот узел зачастую определяет надёжность всего из-



❖ Уплотнение штока клапанов Giacominі



❖ Пломба с голограммой на кране Giacominі

дели. Особенность кранов Giacominі — специальным образом проработанная конструкция и особое исполнение узла штока. Шток сложной формы вставляется в кран изнутри, что исключает его выбивание избыточным давлением. В данный узел устанавливается четыре прокладки — два эластичных уплотнительных кольца из фторкаучука и пара

плоских прокладок из тефлона, которые исключают контакт корпуса крана с штоком, что также увеличивает ресурс узла. В кранах производства Giacominі уплотнительные кольца дублируются, что позволяет гарантировать герметичность узла в течение длительного времени даже в случае повреждения одного из уплотнений.



### Защита от подделки

Для защиты от контрафактного копирования, которое, к сожалению, нередко для элементов запорной арматуры известных европейских производителей, Giacominі использует ряд оригинальных решений. Наиболее заметные из них: опломбирование гайки штока пластиком, установка на пломбу голограммы с логотипом производителя и мелким текстом, нанесение на рычаги кранов и их корпуса информации переменного характера.

Большинство моделей кранов, производимых Giacominі, имеют рабочее давление 42 атм для кранов размером до 1" и 35 атм — от 1" включительно и более. Максимальная рабочая температура — 185°C. Все шаровые краны Giacominі производятся в Италии на собственных заводах компании. Минимальный срок службы — 10 лет, подкреплён гарантией и страховым обеспечением на сумму € 10 млн. ●

# Долговечность самотёчных водоотводящих трубопроводов из полиэтилена полых профилей

Продолжаем серию публикаций, посвящённых долговечности трубопроводов различного назначения из полимерных труб [1–6]. На этот раз речь пойдёт о самотёчных водоотводящих трубопроводах из полиэтиленовых полых профилей.

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

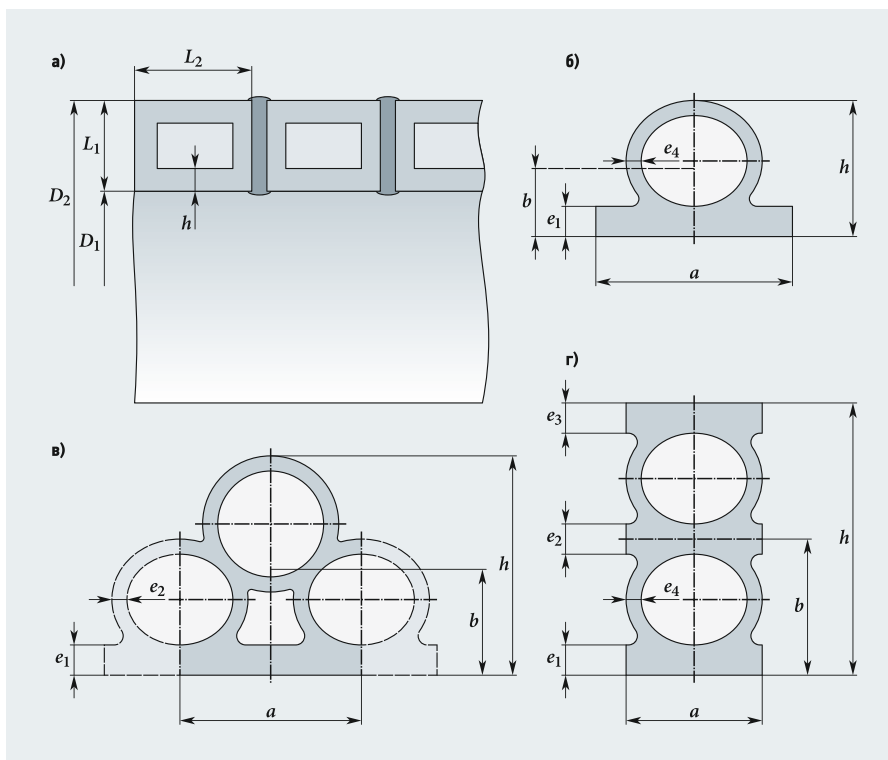
Бесспорным является то, что минимизация затрат на весь ЖЦ (жизненный цикл: *изготовление трубных изделий* → *проектирование* → *монтаж* → *эксплуатация* → *ремонт* → *утилизация*) любого трубопровода должна связываться в первую очередь с обеспечением их долговечности. Она во всех случаях должна соответствовать расчётному прогнозируемому (с учётом проектных параметров выбранных труб, монтажных показателей и эксплуатационных факторов) сроку их службы с обязательным соответствием функциональному своему назначению. Это в полной мере касается и подземных самотёчных водоотводящих трубопроводов (подземных сетей канализации и водостоков), в том числе устраиваемых из полых полиэтиленовых профилей различного поперечного сечения (рис. 1).

Типовая технологическая схема устройства подземных самотёчных водоотводящих трубопроводов включает несколько основных этапов: экструдирование профилей из полиэтиленовых гранул, намотка их на оправку с одновременной сваркой соседних витков с целью получения круглоцилиндрических труб, резка труб на отрезки мерной длины, отправка их на склад, подготовка концов труб под соединение, вывозка труб на строительный объект, сборка трубопровода из доставленных труб, укладка трубопровода в грунт, испытание и последующая его безаварийная эксплуатация в течение всего прогнозного расчётного срока.

**Технологическая схема устройства подземных самотёчных водоотводящих трубопроводов включает: экструдирование профилей из полиэтиленовых гранул, намотка их на оправку с одновременной сваркой соседних витков, резка труб, отправка их на склад, подготовка концов труб под соединение и др.**

В этой связи на передний план выдвигаются задачи установления прогнозных сроков службы того или иного подземного самотёчного трубопровода водоотведения из спиральновитых из полых полиэтиленовых профилей труб. Решение таких задач должно связываться, в первую очередь, с выбором факторов и их значений, определяющих долговременное поведение самотёчных водоотводящих трубопроводов из полых полиэтиленовых профилей и, главное, адекватных конкретным условиям их ЖЦ.

В работе [7] приводится одно из решений такой задачи по установлению прогнозных сроков службы подземных самотёчных трубопроводов водоотведения, смонтированных из спиральновитых из полых полиэтиленовых профилей труб «Спиралайн». Согласиться с выбором факторов и их значений, а также с результатами этого решения (табл. 1), к сожалению, не представляется возможным по целому ряду причин.



⚡ **Рис. 1.** Применяемые в России пустотелые профили, экструдированные из полиэтилена с поперечными сечениями [а — прямоугольным (выкопировка из ТУ 2248-001-94841881-06) и фигурными типа: б — SQ2, в — OL и г — PR (выкопировка из ТУ 2248-005-73011750-2008)]

# ТЕПЛО В МОЁМ ДОМЕ ДОВЕРЯЮ ТОЛЬКО ЕМУ!

Реклама. Товар сертифицирован.



Насос Alpha2 заставит работать систему отопления  
Вашего дома!

Alpha2 способен регулировать скорость движения  
теплоносителя для создания необходимых  
комфортных условий у Вас дома, затрачивая при  
этом на 80% меньше электроэнергии.

[www.grundfos.ru](http://www.grundfos.ru)  
**(495) 737-30-00**

## Энергосберегающий насос

# ALPHA2\*\*

Работает от 3 Вт



be  
think  
innovate\*

# GRUNDFOS

\* Быть ответственным, думать о будущем, внедрять инновации \*\* Альфа2

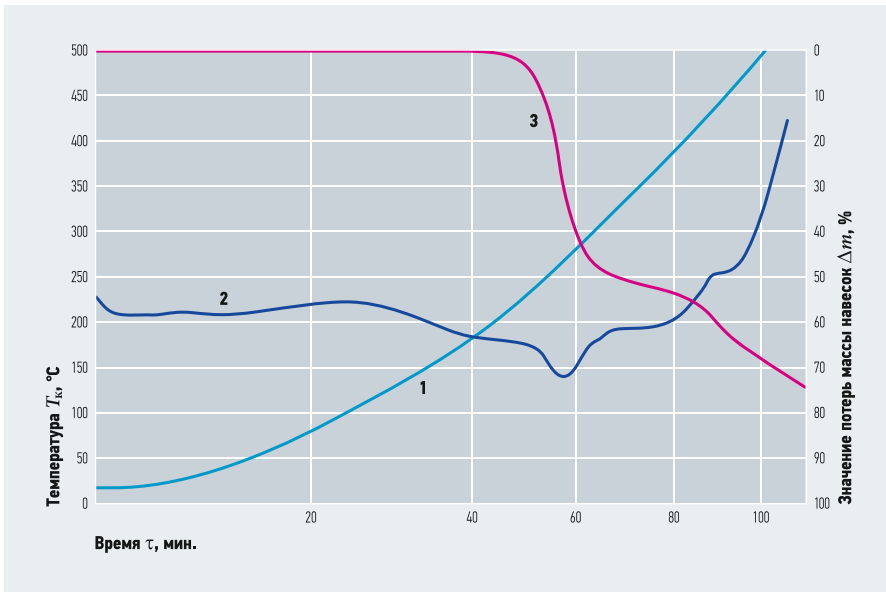


Рис. 2. Дериватограммы зависимостей от времени [а — температуры, б — потерь массы; 1 — подъём температуры  $T_d$ ; 2 — дифференциального термического анализа (ДТА); 3 — термогравиметрии (ТГ) (выкопировка из [8]);  $\tau$  — время,  $\Delta m$  — потеря массы,  $T_d$  — температура]

А Суть метода [8] определения долговечности по энергии активации термоокислительной деструкции полимерных материалов (строка 1 в табл. 1), применительно к рассматриваемой проблеме, можно представить в следующем виде.

А1 Метод определения долговечности изделий основан на взаимосвязи между долговечностью полимерного материала изделий и значением энергии активации, определяющей качество материала

и уменьшающейся под воздействием эксплуатационных факторов.

А2 Значение энергии активации определяют по методу Бройдо (Реплика: Составить представление об этом методе на основании имеющихся источников не удалось.) расчётным путём по потере массы навески материала изделия от воздействия температуры при нагревании с заданной скоростью в определённом интервале температур.

Выборка из Экспертного Заключение [7]

табл. 1

№	Заключение
1	Значение энергии активации термоокислительной деструкции $E$ материала труб рассчитывали методом Бройдо по данным динамической термогравиметрии (Приложение В) [8].
2	Динамическая термогравиметрия проведена на термоаналитической системе TA-4000 Mettler Toledo (Швейцария) согласно пункту 5.5 [8]. Подготовка образцов к испытанию выполнена согласно пункту 3 [9].
4	Получено значение параметра $E = 116$ кДж/моль, которое положено в основу расчёта долговечности трубы с наружным диаметром $d_n = 600$ мм и толщиной стенки $d = 30$ мм.
5-7	В условиях эксплуатации системы подземного самотёчного водоотведения на трубу действуют следующие факторы: — давление на стенки трубы не будет превышать 0,025 МПа — такое давление вызывает напряжение в стенке трубы, которое понижает энергетический барьер разрыва химических связей гидравлическим давлением на 1 кДж/моль; — полная вертикальная нагрузка, действующая на трубу на глубине залегания до 4 м и возникающая от напора грунта и грунтовой воды, а также от нагрузки транспортного движения, не превышает 2 МПа, а понижение энергетического барьера разрыва химических связей в макромолекулах полиэтилена — 3 кДж/моль; — уменьшение энергии активации деструкции химических связей при постоянном физическом воздействии сточной воды вследствие действия эффекта Ребиндера $\Delta E_{\text{мн}}$ равно 1 кДж/моль.
8	Расчётное значение $E_p$ , определяющее долговечность, равно $116 - 1 - 3 - 1 = 111$ кДж/моль.
9	$\tau_{45^\circ\text{C}} = \frac{10^{(-0,1167 \times 111 - 0,936)}}{365} e^{\left(\frac{111}{2,644}\right)} = \frac{10^{-13,89} \times 1,71 \times 10^{+18,0}}{365} = 60 \text{ лет.}$
10	При температуре сточной воды, не превышающей 45 °С (постоянно), представленная на экспертизу труба удовлетворяет требованиям [9], предъявляемым к трубной продукции в Республике Беларусь, то есть её долговечность превышает 50 лет.
11	Вывод: труба из полиэтилена спиральновитая с полой стенкой «Спиралайн» с наружным диаметром $d_n = 600$ мм и толщиной стенки $d = 30$ мм производства ООО «ПТЗ» (Россия) в условиях эксплуатации системы подземного самотёчного водоотведения при температуре сточной воды, не превышающей 45 °С (постоянно), удовлетворяет требованиям [9] долговечности (не менее 50 лет).
12	Данный вывод распространяется на все типоразмеры труб из полиэтилена спиральновитых с полой стенкой «Спиралайн» производства ООО «ПТЗ» (РФ), если они изготавливаются из такого же по качеству материала, что и подвергнутая экспертизе труба.

А3 Для испытания используют навески материалов, подготовленные в соответствии с требованиями стандартов на методики определения долговечности конкретных изделий. Навески испытуемого и эталонного материалов массой по  $200 \pm 1$  мг помещают в тигли (керамические тигли — предварительно прокалывают при температуре 600 °С в течение 1 ч, а затем выдерживают при комнатной температуре в течение 2 ч) и затем взвешивают. Тигли платиновые (для контроля точности прибора) и керамические (для проведения испытаний), объёмом от 0,5 до 1,0 см<sup>3</sup>. Размеры и форма тиглей должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации к дериватографу. Дериватограф обеспечивает как нагревание навески материала (в диапазоне температур от 20 до 500 °С со скоростью подъёма температуры от 5 до 10 °С в минуту), так и взвешивание навески материала (массой до 500 мг с погрешностью  $\pm 1$  мг). Весы аналитические по ГОСТ 24104, обеспечивающие точность взвешивания не более 0,2 мг. Эталонный материал (для записи ДТА) — порошок химически чистого оксида алюминия ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Устанавливают тигли с испытуемым и эталонным материалами в дериватограф и проводят настройку дериватографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Устанавливают следующие режимы работы дериватографа: чувствительность по определению массы — 200 мг на 100 делений; чувствительность сигнала ДТА — 1/5, ДТГ — 1/10; чувствительность по определению температуры — 500 °С на 100 делений; время записи диаграммы — 100 минут; скорость нагревания — 5 °С в минуту. Включают дериватограф и нагревают навеску до температуры 500 °С. Одновременно, в соответствии с инструкцией по эксплуатации к дериватографу, производят запись дериватограммы (рис. 2).

А4 На полученной дериватограмме отмечаются значения потерь массы навесок ( $\Delta m$ ) в процентах с точностью до 0,1 % с шагом 10 °С для полиэтилена низкого давления в интервале температур от 350 до 410 °С.

А5 Вычисляются значения двойных логарифмов  $\ln[\ln(100)/(100 - \Delta m)]$  для каждой температуры и строится график прямолинейной зависимости  $\ln[\ln(100)/(100 - \Delta m)]$  от обратной температуры  $T_d$  с использованием метода наименьших квадратов. При этом на оси абсцисс откладывают величины  $(10^3/T_d)$ , где  $T_d$  — значения температуры [К] при испытании, а на оси ординат — величины  $\ln[\ln(100)/(100 - \Delta m)]$ .

20-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

бытового и промышленного оборудования  
для отопления, водоснабжения, инженерно-  
сантехнических систем, кондиционирования,  
вентиляции, бассейнов, саун и СПА



# aqua THERM

MOSCOW

2-5 февраля 2016

Крокус Экспо | Москва

[www.aquatherm-moscow.ru](http://www.aquatherm-moscow.ru)

Developed by:



Организаторы:



Специализированные разделы:



Climate Control  
Equipment



Специальный проект:



Реклама



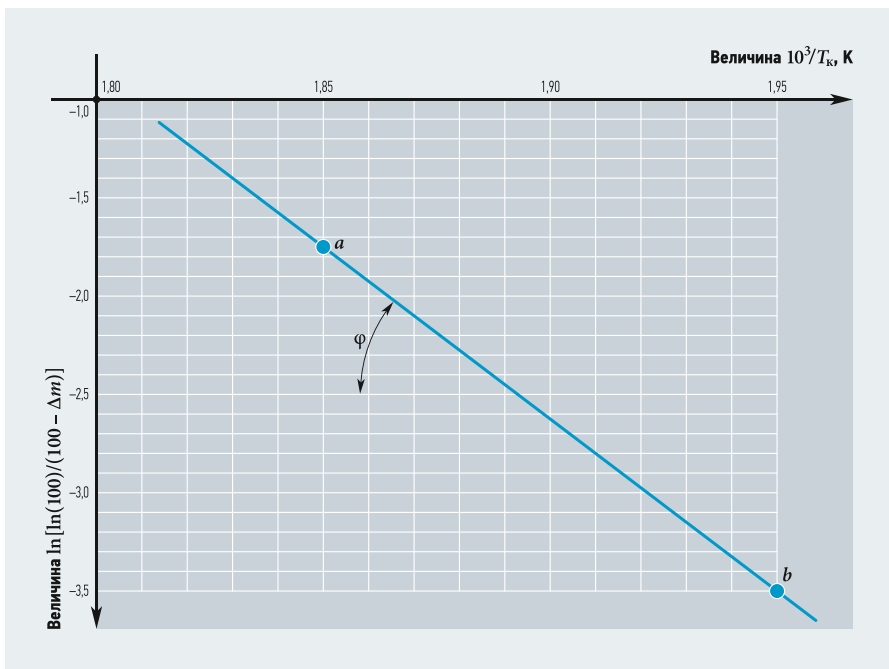


Рис. 3. График зависимости угла двойного логарифма потерь массы от обратной температуры (выкопировка из [8]) [ $T_d$  — температура,  $\Delta m$  — потеря массы,  $\text{tg}(\varphi)$  — тангенс наклона прямой к оси ординат]

Вычисляется с точностью до 0,1 тангенс угла наклона  $\varphi$  построенной прямой к оси ординат. В качестве примера для участка a–b (рис. 3):

$$\text{tg}(\varphi) = \frac{3,5 - 1,75}{1,95 - 1,85} = 17,5.$$

Значение энергии активации  $E$  [кДж/моль] вычисляют по формуле:

$$E = R \text{tg}(\varphi), \quad (1)$$

где  $R$  — универсальная газовая постоянная,  $R = 8,31 \times 10^{-3}$  кДж/(моль·К). Для этого же участка a–b (рис. 2):

$$E = 8,31 \times 17,5 = 145 \text{ кДж/моль}.$$

**Реплика:** Здесь следует обратить внимание на то, что куда-то исчез множитель  $10^{-3}$ .

**А6** Расчётная долговечность изделия в годах  $\tau_{T_3}$  при конкретном значении температуры эксплуатации определяют по следующей формуле:

$$\tau_{T_3} = \frac{C e^{\frac{E_d}{RT_3}}}{m}, \quad (2)$$

где  $E_d$  — энергия активации, определяющая уровень долговечности изделий [кДж/моль] (для каждого класса полимера приводится в стандартах на методы определения долговечности конкретных изделий);  $T_3$  — температура эксплуатации изделия, К;  $C$  — коэффициент, характеризующий скорость процесса деградации [ч] (для каждого класса полимера приводится в стандартах на методы определения долговечности конкретных изделий);  $m$  — коэффициент перевода долговечности в годы.

**Реплика:** Здесь следует сразу же заметить, что ни в одном отечественном или зарубежном стандарте, да и в других нор-

мативах (ГОСТ, ТУ, DIN, EN и т.п.) на полимерные трубные изделия, обнаружить даже упоминания об энергии активации материала  $E_d$  и коэффициенте  $C$ , характеризующего скорость процесса его деградации, не удалось.

Расчётная долговечность изделия в годах  $\tau_{\text{общ}}$  при переменных значениях температуры эксплуатации изделия определяется по формуле:

$$\tau_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{i=n} \left( \frac{m_i}{\sum m_i} \right) \tau_{T_i}, \quad (3)$$

где  $m_i$  — число часов воздействия конкретных значений температуры эксплуатации;  $\sum m_i$  — общее число часов воздействия переменных значений температуры эксплуатации;  $\tau_{T_i}$  — долговечность [год] изделия при конкретном значении температуры эксплуатации.

**В** Нельзя признать правомерность произвольного выбора в Заключение (строки 5, 6 и 10, табл. 1) не только значений, но и самих факторов, которые, по мнению авторов, действуют на спиральную трубу из полиэтилена с полой стенкой «Спиралайн» производства ООО «ТТЗ» (РФ) в условиях эксплуатации подземной самотёчной системы водоотведения.

Абсолютно непонятно, откуда взялись значения давления на стенки трубы  $\leq 0,025$  МПа (строка 5, табл. 1) и далее (строка 6, табл. 1) величина полной вертикальной нагрузки, действующей на трубу на глубине залегания до 4 м и возникающей от напора грунта и грунтовой воды, а также от нагрузки транспортного движения  $\leq 2$  МПа. Если учитывать только бытовое давление грунта, например, тяжёлой глины (плотность 2000 кг/м<sup>3</sup>), то в первом случае высота грунта над трубой составит 1,25 м, во втором — 100 м.

Почему принята постоянная температура стоков  $\leq 45^\circ\text{C}$  (строка 10, табл. 1)? Практика показывает, что температура в подземных трубопроводах систем водоотведения близка к нормальной  $\approx 20^\circ\text{C}$ , что больше указанного значения ( $45^\circ\text{C}$ ). А расчётная [3, табл. А.6] долговечность полиэтиленовых труб составит величину 825 лет (для  $20^\circ\text{C}$ ) и 54 года (для  $45^\circ\text{C}$ ).

**С** Нельзя признать правомерность произвольного назначения в Заключение величин энергетических барьеров разрыва химических связей. Невозможно представить, каким образом удалось связать «такое давление (0,025 МПа) (строка 5, табл. 1) и напряжение в стенке трубы с понижением энергетического барьера разрыва химических связей гидравлическим давлением (**Реплика:** скорее всего, гидростатическим.) на 1 кДж/моль», «по-



нижение энергетического барьера разрыва химических связей в макромолекулах полиэтилена на 3 кДж/моль с полной вертикальной нагрузкой 2 МПа (строка 6, табл. 1)», а также «уменьшение энергии активации деструкции химических связей на 1 кДж/моль с постоянным физическим воздействием сточной воды (строка 10, табл. 1)»?

**Д** Нет никакого обоснования для использования суперпозиции вышеуказанных факторов, влияющих на понижение энергетических барьеров разрыва химических связей (строка 8, табл. 1): «расчётное значение  $E_p$ , определяющее долговечность, равно:

$$116 - 1 - 3 - 1 = 111 \text{ кДж/моль}.$$

**Е** Нигде не обоснована формула, по которой вычисляется долговечность полиэтиленовых спиральновитых с поллой стенкой трубу «Спиролан» производства ООО «ТТЗ» (Россия) в составе подземного самотёчного трубопровода водоотведения (строка 9, табл. 1):

$$\tau_{45^\circ\text{C}} = \frac{10^{(-0,1167 \times 111 - 0,936)} e^{\left(\frac{111}{2,644}\right)}}{365} = \frac{10^{-13,89} \times 1,71 \times 10^{+18,0}}{365} = 60 \text{ лет}.$$

**Ф** Нет никаких оснований считать, что представленная на экспертизу труба удовлетворяет (строки 10 и 11, табл. 1) требованиям [9], предъявляемым к трубной продукции, то есть её долговечность превышает 50 лет, да и таких требований в [9] нами не обнаружено.

**Реплика:** В [9] приводятся «внешние» значения долговечности  $\tau = 825, 202, 54, 16$  и  $4,9$  лет полиэтиленовых труб, эксплуатируемых в сетях канализации при температурах стоков  $t = 20, 30, 40, 50$  и  $60^\circ\text{C}$ , соответственно.

**Г** Суть метода [9] определения долговечности по энергии активации термоокислительной деструкции полимерных материалов, применительно к рассматриваемой проблеме (см. строку 6 в табл. 1), можно представить так.

**Г1** Расчётную долговечность  $\tau_{T_3}$  труб [годы] определяют по формуле:

$$\tau_{T_3} = \frac{10^{\alpha(E - \Delta E_{\text{м.в}} - \gamma \sigma_p) + \beta} e^{\frac{E - \Delta E_{\text{м.в}} - \gamma \sigma_p}{RT_3}}}{m}, \quad (4)$$

где  $\alpha$  и  $\beta$  — эмпирические коэффициенты, для полиэтилена ПЭНД  $\alpha = -0,1167$ ,  $\beta = -0,936$ ;  $E$  — значение энергии активации [кДж/моль], определяется по [2];  $E_{\text{м.в}}$  — уменьшение энергии активации

испытываемого материала при постоянном воздействии жидкой среды (уменьшение энергии межмолекулярных взаимодействий на поверхности труб вследствие эффекта Ребиндера), для систем канализации из полиэтиленовых труб  $E_{\text{м.в}} = 3$  кДж/моль;  $\gamma$  — структурно-чувствительный коэффициент материала трубы, для труб из полиэтилена (ПЭНД)  $\gamma = 1,6$  кДж/(моль·МПа);  $\sigma_p$  — расчётное напряжение в стенке трубы [МПа], определяется по формуле Надаи:

$$\sigma_p = \frac{P_p(d-s)}{2s} SF, \quad (5)$$

где  $P_p$  — рабочее давление среды (теплоносителя, воды, газа) в трубе, МПа;  $d$  — наружный диаметр трубы, мм;  $s$  — толщина стенки трубы, мм;  $SF$  — коэффициент запаса прочности, принимаемый для систем канализации — 1,0;

**Установить, откуда взята формула (4), не удалось. Однако в [10] приводится идентичная формула, которая позиционируется как полученная авторами, значения коэффициентов в которой определены математической обработкой массива экспериментальных данных, полученных при длительном старении плёнок из порошковых полиэфирных красок различных производителей**

$R$  — универсальная газовая постоянная,  $R = 8,314 \times 10^{-3}$  кДж/(моль·К);  $T_3$  — температура эксплуатации (транспортируемой среды), К;  $m$  — коэффициент перевода долговечности в годы, для полиэтиленов ПЭНД, ПЭВП и ПЭСП  $m = 365$ .

**Реплика:** Установить, откуда взята формула (4), не удалось. Однако в [10] приводится идентичная формула, которая позиционируется как полученная авторами, значения коэффициентов в которой определены математической обработкой массива экспериментальных данных, полученных при длительном (в течение шести месяцев) старении плёнок из порошковых полиэфирных красок различных производителей.

**Реплика:** Здесь следует заметить, что в трубопроводах подземной канализации, да и во внутренней тоже, нет рабочего давления — там вообще давления нет. Давление, могущее возникнуть в трубопроводе при засорах, носит эпизодический характер и на прочностное поведение труб, как показывает более

чем полувековая практика, не оказывает ни какого влияния. В этой связи можно с полным на то основанием считать, что растягивающих напряжений, определяемых по формуле (5), в стенках труб нет. Относительно наружного диаметра и толщины стенки трубы со структурированной стенкой на случай действия в ней внутреннего давления достаточно адекватного подхода до сих пор ещё не сложилось.

**Реплика:** Здесь вызывают недоумение цифры, указанные для полиэтилена ПЭВД ( $m = 1$ ) и для поливинилхлорида ( $m = 8760$ ). Этого быть не должно, ведь в одной и той же формуле (1) коэффициент  $m$  имеет разные размерности — сутки, года и часы для ПЭНД, ПЭВД и ПВХ, соответственно.

**Г2** Номинальное значение энергии активации  $E$  для систем канализации из труб из полиэтилена (ПЭНД) не должно быть менее 109 кДж/моль.

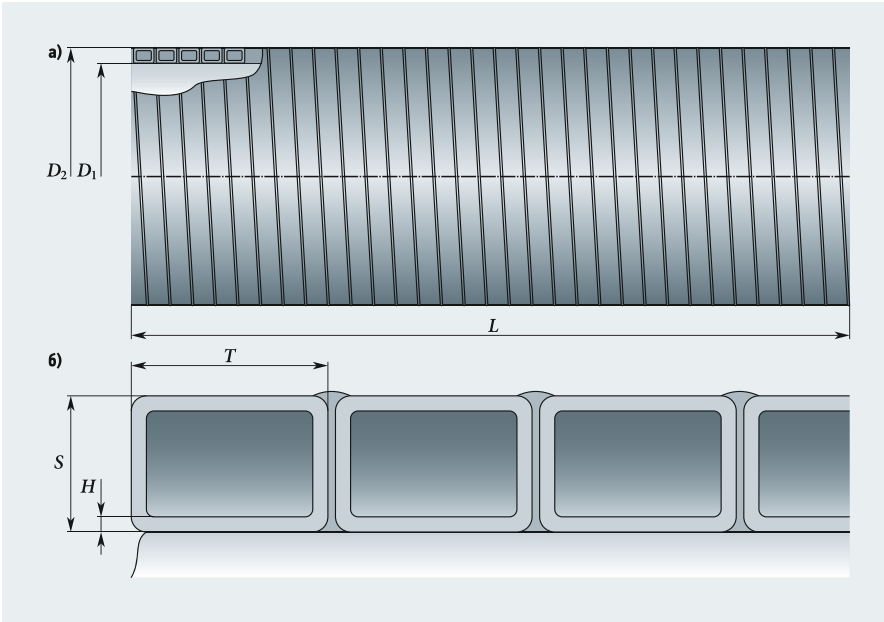
**Реплика:** Это требование не увязывается с тем, что значение энергии активации  $E$  должно определяться по [8] — см. обозначения к формуле (1) выше.

**Г3** При значениях энергии активации термоокислительной деструкции 107 кДж/моль расчётные значения долговечности труб, применяемых в системах канализации, будут составлять  $\tau = 825, 202, 54, 16$  и  $4,9$  лет при температурах сточной жидкости  $t = 20, 30, 40, 50$  и  $60^\circ\text{C}$ , соответственно.

**Реплики:**

**а)** Здесь  $E = 107$  кДж/моль, что не соответствует требованию (см. выше Г2, где  $E = 109$  кДж/моль).

**б)** Такие значения долговечности труб  $\tau = 825, 202, 54, 16$  и  $4,9$  лет в системах канализации при температурах сточной жидкости  $t = 20, 30, 40, 50$  и  $60^\circ\text{C}$ , соответственно, противоречат существующим представлениям по данному вопросу, а также имеющейся практике эксплуатации канализационных трубопроводов. Если бы это было так, то для устройства подземных безнапорных канализационных трубопроводов, температура стоков в которых  $\approx 20^\circ\text{C}$  в течение всего срока эксплуатации, использовались полиэтиленовые трубы с кольцевыми жёсткостями 0,675 кПа, толщина стенок которых принимается из конструктивных соображений. На практике используются полиэтиленовые трубы с кольцевыми жёсткостями 2–16 кПа, для которых расчётный прогнозный срок службы в составе подземного канализационного трубопровода составляет 50 лет, естественно, при соблюдении расчётных параметров производства земляных работ.



**Рис. 4.** Спиральномотанная труба из полиэтилена (а — профиль квадратного сечения; б — сварной шов;  $D_1$  и  $D_2$  — внутренний и наружный диаметры трубы,  $S$ ,  $T$  и  $H$  — высота, ширина и толщина стенки профиля)

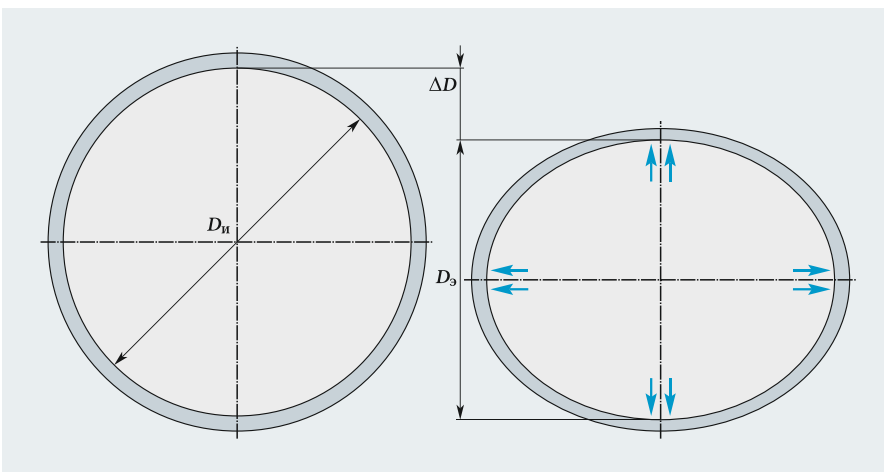
Нет никаких на то оснований, чтобы считать долговечность для всех типоразмеров (рис. 4, табл. 2) труб «Спиралайн» более 50 лет (строки 12, табл. 1), также как и то, что они могут при этом укладываться [5] на «рабочей» (Реплика: *Новой термин!*) глубине до 18 м.

На каких глубинах могут укладываться безнапорные трубопроводы водоотведения из спиральномотаных труб из полиэтилена, в том числе с характеристиками, приведёнными в Заключении [7], следует определять расчётом по второму предельному состоянию. При проведении

**Характеристики полиэтиленовых спиральномотаных труб «Спиралайн»**

табл. 2

Кольцевые жёсткости SN, кПа	Внутренние диаметры, мм
8	360
8 и 12	400
4, 8 и 12	500
2, 4, 6, 8, 12 и 16	600, 680, 700, 780, 800, 880, 900, 970, 1000, 1170, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 2000
2, 4, 6 и 8	2200, 2400
2, 4 и 6	2800



**Рис. 5.** Поперечные сечения самотёчного водоотводящего трубопровода из полых полиэтиленовых профилей: исходное (слева) и при эксплуатации (справа) [ $D_н$  и  $D_э$  — исходный и при эксплуатации диаметры поперечного сечения трубопровода,  $\Delta D$  — разность диаметров]

расчётов в качестве критерия для выбора оптимальных труб принимают допустимую степень овализации  $\varphi = \Delta D/D_н$  (рис. 5) их поперечного сечения под действием грунтовых, транспортных и других нагрузок с учётом технологии выполнения земляных работ [12].

Вопрос, как следует выбирать в общих случаях факторы и их значения, адекватные конкретным условиям жизненного цикла подземных самотёчных водоотводящих трубопроводов из полых полиэтиленовых профилей и определяющие их долговременное поведение [13, 14], можно будет раскрыть в следующих номерах журнала. ●

- Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. К оценке долговечности гофрированных двухслойных труб из ПЭ в подземной безнапорной канализации и ливнестоках // Журнал С.О.К., №04/2015.
- Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. К прогнозированию сроков службы полиэтиленовых трубопроводов со структурированной стенкой // Журнал С.О.К., №05/3015.
- Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. О долговечности надземных открытых ливнестоков из полиэтиленовых труб // Журнал С.О.К., №06/2015.
- Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. О белорусском методе определения долговечности внутренних полимерных трубопроводов // Журнал С.О.К., №07/2015.
- Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. К вопросу долговечности напорных трубопроводов из МПТ // Журнал С.О.К., №08/2015.
- Отставнов А.А., Примин О.Г., Харькин В.А. К проблеме долговечностей внутренних канализационных трубопроводов из термопластов // Журнал С.О.К., №09/2015.
- Экспертное Заключение о долговечности, определяемой по показателю энергии активации термоокислительной деструкции полимерного материала (СТБ /333.0–2002 и СТБ /333.2–2002) труб из полиэтилена спиральномотаных с поллой стенкой «Спиралайн» производства ООО «ТТЗ» для систем подземного самотёчного водоотведения. Интернет-ресурс: polimer-trub.ru.
- СТБ 1333.0–2002. Изделия полимерные для строительства. Метод определения долговечности по энергии активации термоокислительной деструкции полимерных материалов. Интернет-ресурс: gost-snip.su.
- СТБ 1333.2–2002. Изделия полимерные для строительства. Метод определения долговечности труб полимерных для инженерно-технических систем. Интернет-ресурс: vik.by.
- Кухта Т.Н., Прокопчук Н.Р. Экспресс-метод оценки долговечности покрытий из порошковых красок. — Минск: Известия Академии Наук Беларуси: Серия физ.-техн. наук, №1/2014.
- Элементы системы «Спиралайн»: спиральномотаные трубы и изделия на их основе. Интернет-ресурс: polimer-trub.ru.
- Отставнов А.А. Влияние грунтов на прочность безнапорных пластмассовых трубопроводов: В сб. науч. трудов НИИМосстрой «Новое в технологии и организации строительного производства». — М.: Мосгорстрой, 1978.
- Храменков С.В., Примин О.Г., Отставнов А.А. Использование полиэтиленовых труб для систем водоснабжения и водоотведения. — М.: Современная полиграфия, 2010.
- 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. — НОСТРОЙ / НОП 2.17.7–2013. — М.: Изд-во БСТ, 2015.



# ПРИМЕНЕНИЕ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ GRUNDFOS на примере котельной пос. Гвардейский

Осенью 2014 года в посёлке Гвардейский (пригород Новосибирска) состоялось торжественное открытие модернизированной котельной. Взамен демонтированного старого оборудования были установлены насосы Grundfos – ведущего мирового производителя насосного оборудования – и современные котлы, что позволило прекратить перебои в подаче горячей воды и тепла в дома.

Котельная эксплуатируется с 1969 года. Она обеспечивает теплом и горячим водоснабжением более 12 тыс. потребителей, в том числе социальные объекты и жилые дома. До окончания отопительного сезона 2013–2014 годов котельная работала в режиме ЧС. Власти г. Новосибирска даже ставили вопрос об эвакуации жителей посёлка, настолько холодно было в квартирах\*.

В итоге руководство города приняло решение в короткие сроки перевести котельную на новый вид топлива, поэтому в течение лета 2014 года специалисты меняли мазутные котлы на газовые и устанавливали вспомогательное инженерное оборудование.

На данный момент в котельной уже смонтированы и запущены в работу два газовых котла. В ближайшее время планируется установить третий, резервный, который будет служить для подстраховки в сильные морозы, когда столбик термометра опустится ниже  $-39^{\circ}\text{C}$ .

«В части вспомогательного инженерного оборудования в котельной были использованы насосы GRUNDFOS серий TP, TPE и NB, которые хорошо зарекомендовали себя на других подобных объектах. Всего было установлено 19 насосов. Оборудование Grundfos

обладает высокими показателями эффективности, что позволяет существенно сократить затраты на электроэнергию», – говорит Денис Крюков, ведущий инженер компании «ГРУНДФОС» в Сибирском федеральном округе.

Насосы имеют гальваническое покрытие, увеличивающее коррозионную стойкость, что особенно важно для котельных, перекачивающих большие объёмы воды. Также данное оборудование обладает износостойкостью и надёжностью, что делает его незаменимым для применения в сложных условиях эксплуатации.

В 2015 году компания Grundfos расширила номенклатуру насосов TP и TPE. На замену насосам TPE серии 1000 и 2000 с мощностью электродвигателя до 2,2 кВт пришли новые модели TPE2 и TPE3, которые обладают непревзойденной энергоэффективностью благодаря использованию оптимизированной гидравлической части и высокоэффективных электродвигателей, превосходящих требования стандарта IE4. Данное оборудование оснащено интеллектуальной системой управления с дополнительными функциональными программами AUTO<sub>ADAPT</sub> и FLOW<sub>ADAPT</sub>, а также встроенным датчиком температуры и перепада давления для различных



Одноступенчатый  
центробежный насос  
Grundfos TPE3

систем отопления и кондиционирования. Проточные части насосов изготавливаются из чугуна или нержавеющей стали, что даёт возможность эксплуатировать их в различных условиях.

Насосное оборудование Grundfos широко применяется для установки в ИТП. Многолетний опыт успешной эксплуатации зачастую предопределяет выбор проектных и монтажных организаций в пользу Grundfos.

**Филиал  
ООО «Грундфос» в Москве  
Тел.: (495) 737-30-00, 564-88-00  
www.grundfos.ru**

\* [http://www.nsktv.ru/vesti\\_nsk/2014/09/25/27375.html](http://www.nsktv.ru/vesti_nsk/2014/09/25/27375.html)



## Пример решения проблемы импортозамещения отечественной арматурой для смывных бачков

Опыт показывает, что импортная арматура хорошо работает в наших условиях только в первые месяцы её эксплуатации и требует в дальнейшем квалифицированного обслуживания. Объясняется это тем, что практически вся зарубежная арматура, предназначенная для смывных бачков, не адаптирована к российским условиям эксплуатации.

Было время, когда зарубежная спускная и наполнительная арматура для смывных бачков превосходила отечественную арматуру по ряду эксплуатационных и регулировочных показателей. Отличалась она также не в пользу отечественных изделий и по внешнему виду, так как производители зарубежной арматуры уделяют большое внимание эстетическому образу арматуры и при её изготовлении всегда применяют качественные материалы.

Однако, как показывает опыт, зарубежная (импортная) арматура хорошо работает в наших условиях только в первые месяцы её эксплуатации и требует в дальнейшем квалифицированного обслуживания. Объясняется это тем, что практически вся зарубежная арматура, предназначенная для смывных бачков, не адаптирована к российским условиям эксплуатации. Отметим, что это жёсткие условия, которые обусловлены почти повсеместным применением стальных водопроводных труб, на которые очень агрессивно влияет вода. Их внутренние поверхности активно ржавеют. Иногда толщина слоя ржавчины может достигать величин 1–5 мм.

В сочетании с процессом известкования содержащихся в водопроводной воде солей слой ржавчины становится сравнительно твёрдым. Отслаивающиеся от него частицы разной величины, достигающие иногда размера горошины, увлекаются потоком воды и транспортируются к элементам, например, наполнительной арматуры, нарушая её работу. Известкованию подвержены также ячейки фильтроэлементов.

В результате увеличивается их гидравлическое сопротивление вплоть до закупоривания всех ячеек, что при больших давлениях подачи воды (например, в высоких зданиях) приводит к разрушению фильтрующих поверхностей или к их деформации и пропусканию механических частиц к запорно-регулирующим элементам арматуры. Факт, что в ряде московских многоэтажных домов на нижних этажах давление напора в подводящем

водопроводе может достигать величин порядка 0,8–1,0 МПа. Зарубежная же арматура рассчитана на максимальные давления 0,3–0,5 МПа. Кроме того, отечественные сервисные службы пока не в состоянии обеспечить требуемые периодические регламентные работы, рекомендуемые производителями зарубежной арматуры для смывных бачков.

Сейчас уже известны практически все причины, приводящие к выходу из строя спускной и наполнительной арматуры, изучены на основании эксплуатационных испытаний недостатки зарубежной арматуры аналогичного назначения, и с появлением доступа к новым качественным материалам появилась возможность создавать спускную и наполнительную арматуру на достаточно высоком уровне.

**Как показывает опыт, зарубежная (импортная) арматура хорошо работает в наших условиях только в первые месяцы её эксплуатации и требует в дальнейшем квалифицированного обслуживания. Объясняется это тем, что практически вся зарубежная арматура, предназначенная для смывных бачков, не адаптирована к российским условиям эксплуатации**

Например, ООО «Инкоэр» в настоящее время выпускает три типа спускной арматуры, которая состоит практически из одних и тех же основных взаимозаменяемых элементов (деталей). В настоящее время конструктивные тонкости, технология изготовления элементов спускных арматур и выбор материалов для их изготовления специалистами компании отработаны настолько глубоко и тщательно, что это позволяет обеспечить предельно длительную безотказную работу всех видов спускной арматуры, а также арматуры наполнительной. О последней будет сказано несколько ниже.

Основными показателями, определяющими качество работы спускной арматуры, являются следующие.

**1. Герметичность запорного узла спускного механизма в течение длительного срока эксплуатации.** Эта проблема в спускных арматурах блочного типа (СБ) решена за счёт выполнения седла спускного клапана со сравнительно острыми (ножеобразными) кромками, выполнения эластичного клапана из недорогих материалов, стойких к агрессивным средам, находящимся в водопроводной воде (хлор и его разновидности, щелочи, кислоты, масла и другие компоненты), а также за счёт выполнения предельно утончёнными периферийными частями диска эластичного клапана, позволяющими под действием столба воды в бачке нивелировать все микро- и макронеровности рабочей поверхности седла пластмассового корпуса нижнего. Кроме того, небольшое прогибание плоского эластичного клапана в момент его посадки на седло обеспечивает механическое соскабливание с рабочей поверхности эластичного клапана различных частиц и отложений солей.

За всё время после создания такого запорного клапана со стороны потребителей до сих пор не поступало ни одного замечания по негерметичности спускного клапана спускной арматуры типа СБ.

**2. Интенсивность потока воды из смывного бачка в чашу унитаза во время её спуска.** Она определяет качество смыва унитаза и характеризуется средним расходом воды при полном опорожнении рабочего объёма смывного бачка.

На практике хорошее качество смыва в большинстве унитазов обеспечивается при среднем расходе на смыв от 1,7 л/с и более. Однако с переходом на смывные бачки с нижней подводкой и с кнопочным пуском обеспечить такие показатели среднего расхода на смыв сложно. Этому препятствуют следующие три причины. Первая — увеличение гидросопротивления канала поступления воды из смывного бачка в чашу унитаза. Особенно это заметно у унитазов с душевой подачей воды в чашу унитаза. Вторая — это гидросопротивление участка входа воды из бачка в спускной канал арматуры, который зависит от геометрии этого входного участка. Третья — это возможность появления разрежения под крышкой смывного бачка во время опорожнения бачка, особенно при качественном изготовлении бачка и крышки с точки зрения их прилегания в собранном состоянии.

Если на первую из перечисленных выше причин наша компания влиять не может, то теперь с двумя последними



∴ Спускная арматура СБ1

проблем уже нет. Для уменьшения гидравлического сопротивления входного участка была разработана такая его геометрия, при которой этот участок работает как коноидальная насадка. При этом технология изготовления такого участка на порядок проще, чем изготовление коноидальной насадки.

Для устранения вакуума во внутреннем объёме бачка в момент спуска воды «Инкоэр» создал кнопочный механизм, совмещённый с сапуном (дыхательным отверстием). Это было связано с тем, что заводы, изготавливающие унитазы, отказываются от выполнения сапунного отверстия в верхней части задней стенки смывного бачка, а конечные потребители плохой спуск считают недостатком спускной арматуры. В эффективности работы сапуна можно убедиться, посмотрев видеоролик в интернете: «Спускные клапаны “Инкоэр” с эффектом сапуна».

Благодаря вышеперечисленным мероприятиям у унитазов со спускной арматурой, выпускаемой нашей компанией, обеспечивается хороший смыв содержимого чаши унитаза, так как средний расход на смыв удаётся получить равным не менее 1,7 л/с. Со спускной арматурой других производителей средний расход на смыв составляет от 1,2 до 1,5 л/с. Поэтому иногда фекалии в этом случае смываются только после повторного нажатия на кнопку пуска, что, естественно, не способствует решению актуальной сейчас проблеме водосбережения.

**3. Переход на гальваническое покрытие пускового кнопочного механизма** вместо ранее применявшегося металлизированного позволил существенно увеличить срок службы спускной арматуры типа СБ без истирания рабочих поверхностей кнопочного механизма.

4. Усилие, которое необходимо приложить к кнопке пуска для отрыва клапана спускной арматуры от седла. Благодаря некоторым конструктивным усовершенствованиям наружной трубы перелива и рычага, в механизме передачи усилия от кнопки к клапану удалось исключить поломки рычага и снизить усилие на кнопке до 17 Н без его увеличения в процессе эксплуатации. В перспективе это усилие будет снижено до 10 Н, причём ГОСТ 21485–94 регламентирует усилие воздействия на ручку пускового устройства для пуска воды до 30 Н.

5. Универсальность спускной арматуры применительно к смывным бачкам различной высоты и иногда различной конфигурации. Опыт показывает, что спускная арматура типа СБ, выпускаемая ООО «Инкоэр», легко монтируется в любые смывные бачки высотой 350–420 мм.

**Благодаря некоторым конструктивным усовершенствованиям наружной трубы перелива и рычага, в механизме передачи усилия от кнопки к клапану удалось исключить поломки рычага и снизить усилие на кнопке до 17 Н без его увеличения в процессе эксплуатации. Причём в перспективе это усилие будет снижено до 10 Н**

6. Разнообразие спускной арматуры.

В настоящее время компания выпускает одноуровневую спускную арматуру (СБ1) с одним полным полуавтоматическим тарифированным спуском объёма воды, двухуровневую спускную арматуру (СБ2) с полным и малым полуавтоматическими тарифированными спусками объёмов воды,

а также комбинированную спускную арматуру (СБ2м). Она может обеспечить полный тарифированный спуск в автоматическом режиме и малый объём спуска в ручном режиме. Эта арматура является наиболее совершенной с точки зрения водосбережения.

**Спускные арматуры СБ1 и СБ2**

Одноуровневая спускная арматура СБ1 применяется в основном в местах общественного пользования, где трудно обеспечить гигиеничность при потреблении малых объёмов воды.

Двухуровневая спускная арматура СБ2 предназначена для использования в жилых помещениях и создана специально с целью экономии воды при спуске таких объектов, как кусочек бумаги, отходы от готовки пищи или после пользования унитазом «по малой нужде». Поэтому «малый объём» спуска настраивается на объём, равный примерно 3 л, то есть равный половине «полного объёма», равного 6 л. Однако заранее невозможно предусмотреть, что будет смываться при малом спуске. Может понадобиться или два, или четыре литра. В последнем случае необходимо повторить малый пуск, что приводит к необоснованному объёму потребления воды.

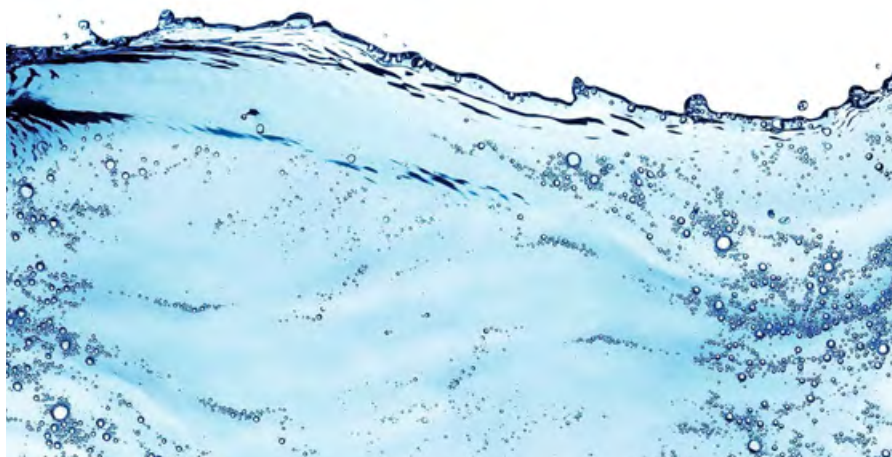
Спускная арматура СБ2м легко справляется с задачей водосбережения. Механизм пуска имеет две кнопки: кнопку полного тарифированного спуска в полуавтоматическом режиме при кратковременном нажатии на неё, а также кнопку малого спуска, которая обеспечивает спуск воды из смывного бачка в чашу унитаза только в момент, когда кнопка малого спуска утоплена. После её отпускания поступление воды из бачка в чашу унитаза прекращается. Следует отметить, что при нажатии на кнопку малого пуска расход воды является интенсивным и равным примерно расходу при нажатии на кнопку полного спуска. Поэтому и качество малого смыва является удовлетворительным. Эта спускная арматура по результативности соответствует зарубежной спускной арматуре с принудительным прекращением потока воды из смывного бачка после повторного нажатия на кнопку пуска. Однако в спускной арматуре СБ2м кнопкой малого спуска значительно проще пользоваться. Кроме того, спускная арматура СБ2м не только более экономная с точки зрения водосбережения по сравнению со спускной арматурой СБ2. Она ещё и конструктивно проще на четыре сложных детали и поэтому более надёжна и имеет сравнительно низкую стоимость.



:: Спускная арматура СБ2



:: Спускная арматура СБ2м



### Наполнительная арматура противодействия нижней подводки (Нпр)

Эта арматура является наполнительной арматурой прямого действия. Отличительной особенностью этой арматуры с эксплуатационной точки зрения является, при наличии фильтра грубой очистки на входе воды, очень низкая уязвимость от механических загрязнений, содержащихся в водопроводной воде. Это могут быть куски ржавчины, которые отслаиваются от внутренних стенок стальных труб, куски поролона и другие механические частицы. Широко распространённая наполнительная арматура с сервоуправлением очень быстро выходит из строя не только по причине попадания механических загрязнений в жиклёры малого размера, составляющие доли миллиметра. В некоторых конструкциях особенно зарубежной наполнительной арматуры жиклёры сервоусилителей устроены таким образом, что повышенное давление воды на нижних этажах зданий (около 0,6–0,9 МПа) деформирует эластичные стенки жиклёров так, что они перестают выполнять свои функции, и наполнительная арматура выходит из строя.

Наполнительная арматура с сервоуправлением создавалась в основном с целью уменьшения её габаритов в плане за счёт уменьшения объёма поплавка. Кроме того, наполнительная арматура с сервоуправлением обеспечивает практически моментальное закрытие запорного клапана по достижении требуемого объёма воды в смывном бачке и высокую стабильность уровня воды в бачке. Однако это быстрое закрытие приводит к возникновению существенного по амплитуде гидравлического удара, с которым всегда все борются. В этом же случае почему-то на него не обращают внимания. Простейшая наполнительная арматура не может быстро закрыть клапан, и в ней допускается капельное поступление воды в бачок в течение до 20 минут после прекращения интенсивного расхода воды через клапан.



:: Наполнительная арматура Нпр

В наполнительной арматуре Нпр в арматуру прямого действия удалось ввести простейшие элементы, позволяющие на последнем этапе заполнения смывного бачка сравнительно быстро закрывать клапан. При этом не создаётся полный и поэтому наиболее опасный гидравлический удар, а обеспечивается лишь неполный, относительно приемлемый гидравлический удар.

Что же касается увеличенных габаритов поплавка наполнительной арматуры в плане, то следует отметить, что эта проблема остро стоит в основном применительно к наполнительной арматуре боковой подводки, монтируемой в заузненные смывные бачки. Габаритные же размеры наполнительной арматуры Нпр позволяют монтировать её в смывные бачки любой конфигурации. В том случае, если Нпр приходится устанавливать в смывные бачки с сужающимися сверху стенками, и поплавков может касаться этих стенок, то в комплекте Нпр предусмотрена конусная эластичная уплотнительная прокладка с углом конусности, равным 120°, и косая пластмассовая шайба, которые обеспечивают наклон стойки Нпр в сторону, противоположную мешающей свободному перемещению поплавка наклонной стенки смывного бачка. Арматура Нпр снабжена обратным клапаном, который исключает не только возможность подсоса воды из бачка в водопроводную сеть, но и возможность подсоса воздуха, насыщенного микрофлорой, из туалетного помещения в водопроводную сеть. Последнее свойство отсутствует не только у зарубежной наполнительной арматуры, но и у большинства отечественных наполнительных арматур.

Ещё одним достоинством наполнительной арматуры Нпр, созданной в нашей компании, является очень низкий уровень шума в процессе заполнения смывного бачка, составляющий не более 30–35 дБ(А). По ГОСТ 21485–94 уровень шума при работе бачка не должен превышать 50 дБ(А).

Таким образом, спускная арматура типа СБ и наполнительная арматура Нпр в системе «цена / качество характеристик и эксплуатационных показателей» является лучшей арматурой для российских условий эксплуатации. Она обладает хорошими эксплуатационными показателями и целенаправленно адаптирована к тяжёлым условиям работы от водопроводов со стальными ржавеющими трубами. Кроме того, арматуры типа СБ и Нпр также имеют существенно более низкую цену по сравнению с аналогичной зарубежной арматурой. ●



❖ Производство промышленных котлов, завод «Босх Отопительные Системы» (город Энгельс)

## Проблемы российской теплоэнергетики и их решения

Трудности, которые испытывает отечественная теплоэнергетика, становятся стимулами к смене подходов в сфере теплоэнергетики и её переходу на энерго- и ресурсосберегающие технологии. Однако в этой ситуации важен грамотный подход к решению актуальных задач.

Для России — государства, в котором в силу особенностей географического и климатического положения средняя продолжительность отопительного сезона составляет около 200 дней, а в Сибири и на Севере приближается к 300 — теплоэнергетика и теплоснабжение приобретают ключевую роль в обеспечении нормального функционирования экономики, а также при создании и поддержании комфортных условий жизни населения.

Большинство действующих сетей теплоснабжения, общая протяжённость которых в двухтрубном исчислении оценивается в 170 тыс. км, проектировались в советский период и представляют собой системы централизованного тепло- и водоснабжения с необходимостью технологического подсоединения к ТЭЦ, ТЭС или районным котельным. Спроектированы эти сети были в соответствии с требованиями, стандартами и экономическими реалиями того времени.

Современные изменившиеся условия — рост стоимости топлива, квалифицированной рабочей силы и обслуживающего персонала, переход к инвестиционной схеме развития теплоснабжения, увеличение количества аварий в сфере теплоэнергетики в период 1990–2000 годов, обновлённые экономические реалии — стали стимулами к смене подхода к сфере теплоэнергетики и переходу на энерго- и ресурсосберегающие технологии.

Основными проблемными факторами в современной теплоэнергетике Российской Федерации можно назвать:

1. Физический и моральный износ оборудования, включая образование отложений в поверхностях нагрева, недостаточную теплоизоляцию, отсутствие экономайзеров, неплотность

газоходов, низкую эффективность работы оборудования.

2. Несовершенство используемых горелочных устройств.

3. Неточная, неполная или несвоевременная настройка теплового режима котлов.

4. Неоптимальность использованных тепловых схем и решений по состоянию на сегодняшний день.

Приведённые выше факторы характерны для нереконструированных объектов, доля которых в общем количестве действующих котельных достаточно велика.

Регулярные серьёзные аварии на тепловых сетях в конце 1990-х и начале 2000-х годов стали дополнительным стимулом для массового строительства небольших газовых котельных. По данным Министерства энергетики РФ, с 2000 по 2013 годы общее количество отопительных котельных в стране возросло с 68 тыс. до 74 тыс. единиц — почти на 9%. Особенно значительно, с 47 тыс. до 57 тыс. единиц, выросло количество мелких котельных, что составляет прирост почти на 21%. Число котельных, работающих на газе, увеличилось на 63% (табл. 1). Несмотря на вводимые в эксплуатацию новые теплоэнергетические мощности, по оценкам экспертов физический и моральный износ характерен для 55% котельных. Следовательно, потребность в реконструкции, модернизации или строительстве котельных остаётся по-прежнему на высоком уровне.

Современные жёсткие экономические условия и усиление требований к энергоэффективности со стороны государства ставят перед котлопроизводителями задачи инновационного развития ассортимента производимого оборудования.

❖ Количество отопительных коммунальных котельных в России

табл. 1

Котельные	2000 год	2013 год	Изменение
Число котельных	67 913	73 857	+8,8%
— в том числе мощностью до 3 Гкал/ч	47 206	57 022	+20,8%
— в том числе от 3 до 20 Гкал/ч	16 721	13 486	-19,3%
— в том числе от 20 до 100 Гкал/ч	3 289	2 696	-18,0%
— из них на твёрдом топливе	31 595	25 235	-20,1%
— из них на жидком топливе	7 821	2 510	-67,9%
— из них на газе	27 045	44 438	+64,3%

Источник: Министерство энергетики Российской Федерации.

Автор: Татьяна МОРЗЕВА, инженер по продукту (промышленные котлы и когенерационные установки)



❖ Промышленный водогрейный котел Bosch Unimat UT-L, производство — Россия

Российский рынок промышленных водогрейных котлов, в том числе жаротрубных, в настоящее время изобилует предложениями как от отечественных производителей, так и иностранных. Причём доля последних в общей структуре рынка неуклонно снижается (рис. 1). Этому способствует, среди прочих факторов, и рост курсов валют, и качественное развитие отечественного котлостроения, и программа импортозамещения.

Структурные сдвиги в сегменте промышленного котлостроения очевидны, но в погоне за необходимым для качественного роста российской экономики развитием отечественной индустрии не следует отказываться от передовых мировых разработок.

Не все котлы, вопреки распространённому мнению, одинаковы. Сама технология производства жаротрубных котлов предполагает наличие жаровой трубы и дымогарных труб второго или, в случае трёхходовых котлов, третьего хода. У каждого производителя имеется своя уникальная, запатентованная технология изготовления, нюансы и «ноу-хау», копирование которых может обернуться претензиями со стороны законного правообладателя.

Рассмотрим для примера отличительные особенности водогрейных котельных установок Bosch. Начнём с того, что Bosch — производитель со 150-летней историей. Производство жаротрубных котлов Филиппа Лооса берет начало в далёком 1865 году, когда на заводе в немецком городе Нойштадт (область Пфальц, Германия) был произведён первый паровой котёл Loos.

В 1952 году компания Loos запатентовала горизонтальный трёхходовой жаротрубно-дымогарный котёл с внутренней огневой камерой дымовых газов с водяным охлаждением, в 1966 году первой в мире применила машину для кислородной резки металла, в 1980 году запустила в эксплуатацию оборудование для обработки листового металла с числовым программным управлением и электронный центр планирования производства, а в 2001 году установила первый сварочный робот для котлов с большим водяным объёмом, выполняющий полностью автоматизированную наружную сварку корпуса котла.

С 2009 года для компании Loos начался новый этап развития: 7 апреля 2009 года Bosch Thermotechnik GmbH подписала договор

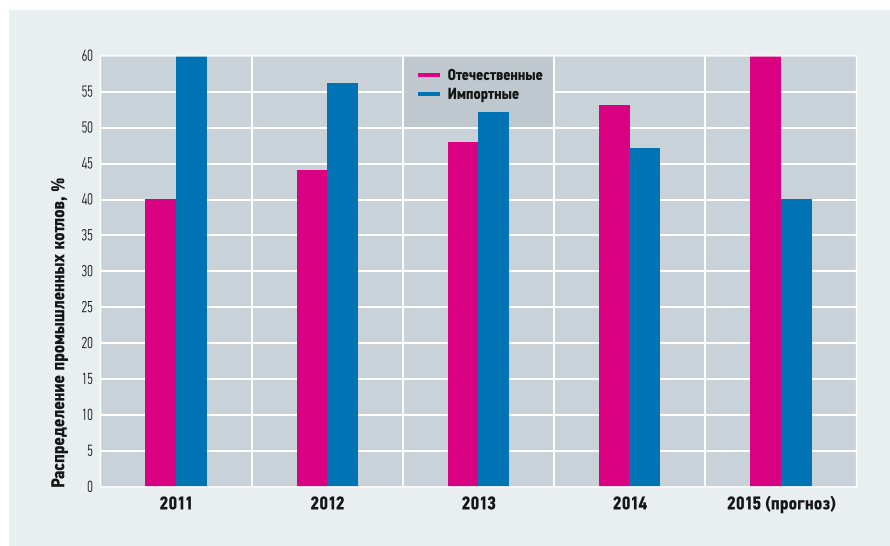
о приобретении 100% акций Loos Deutschland GmbH. В результате интеграции появилось подразделение Bosch, специализирующееся на разработке, производстве и реализации системных решений в области промышленного котлостроения — Bosch Industriekessel, объединившее накопленные традиции, инновации и технологии двух известнейших брендов Loos и Buderus.

### Технические особенности агрегатов Bosch

Bosch — это трёхходовые жаротрубные котлы с возможностью дополнительного оборудования их встроенным или отдельно стоящим экономайзером, а также конденсационным теплообменником.

Особенностями котлов Bosch являются следующие моменты:

- небольшие габариты (по сравнению с котлами других производителей) способствуют существенному сокращению капитальных затрат на строительство здания котельной;
- меньшее по сравнению с котлами других производителей водонаполнение способствует более быстрому выходу на номинальный режим, при холодном пуске котлы Bosch быстрее выходят из конденсационного режима, что исключает коррозию в дымогарных трубах и повышает долговечность котлов;
- высокая степень модулируемости нагрузки на котёл: допустимый минимальный уровень составляет 10% от номинальной мощности котла, минимальная температура обратного потока составляет 50 °С, максимально допустимая разница между температурой обратного и прямого потока на входе и выходе котла — 50 °С;
- отсутствие турбулизаторов в дымогарных трубах: с одной стороны, наличие турбулизаторов способствует дополнительной передаче тепла дымовых газов теплоносителю, а с другой — существенно усложняет процесс регламентных технических работ и снижает срок службы оборудования, причём последнее происходит из-за того, что частички сажи оседают в местах соприкосновения турбулизатора и дымогарной трубы, что со временем приводит к сужению её диаметра, затрудняя тем самым проток теплоносителя и замедляя теплопередачу;
- уменьшение выбросов вредных веществ за счёт применения современных горелочных устройств и тщательного подбора сочетания котла и горелки;
- благодаря полностью открываемой дверце котла имеется возможность выполнения полного технического обслуживания, чистки и проведения ревизии;
- котлы дополнительно оснащены смотровыми люками, отверстиями контроля пламени, ответными фланцами, площадками обслуживания котла и взрывным клапаном.



❖ Рис. 1. Динамика распределения промышленных котлов по локализации производства (по оценке специалистов Bosch)



❖ Производство промышленных котлов, завод «Босх Отопительные Системы» (город Энгельс)

### Комплектация и качество оборудования Bosch

Bosch — это возможность поставки полностью укомплектованного модуля, включающего котёл, горелочное устройство, шкафы управления, системы обеспечения безопасности, теплообменник отработанных газов. Все компоненты проходят 100% заводской контроль и идеально согласованы. Для улучшения экологических показателей возможна поставка котлов конфигурации LN, характерная особенность которых — предельно низкое значение выбросов оксидов азота вследствие увеличенных размеров топки котла.

С 2014 года Bosch является российским производителем котлов — на заводе, расположенном в городе Энгельс Саратовской области, выпускаются водогрейные жаротрубные котлы серии Unimat UT-L, которые имеют привлекательную конкурентоспособную цену. Производство оснащено новейшим технологическим оборудованием сварки и средствами автоматизации: изготовление котла начинается с процесса подачи листового металла со склада на плазменную резку. Данная операция выполняется с помощью магнитной траверсы, длина которой составляет 11 м. Плазменная резка имеет автоматизированную систему управления, которая по координатам определяет местоположение листа металла на столе. Раскрой выполняется автоматически с помощью специализированной программы. Детали после плазменной резки направляются на вальцовку, а затем на автомат сварки под флюсом. Данное оборудование также имеет автоматизированную систему управления с видеоконтролем. Работы по сборке котлов выполняются с помощью различных кантовательных механизмов, позволяющих оптимально расположить изделие для сварки.

Квалификация сварщиков, прошедших стажировку на заводах Bosch в Германии, подтверждена сертификатами международного сертификационного концерна TÜV (немецкого Объединения технического надзора) и аттестатами национального органа по

контролю сварки (НАКС). Ежегодно сварщики проходят переаттестацию, как в России, так и в Германии — образцы сварки каждого сотрудника пересылаются из Энгельса в офис головного предприятия Bosch Industriekessel в Гунценхаузен (Германия), где проходят соответствующие испытания на качество выполненного сварного шва.

Все специалисты завода прошли многомесячную стажировку на заводах Bosch Industriekessel в Австрии и Германии, в том числе сотрудники, отвечающие за проверку качества выпускаемой продукции.

Контроль качества на заводе организован в соответствии с едиными стандартами группы Bosch, а также нормами законодательства РФ на всех этапах производства — от входного контроля до 100% контроля качества готовой продукции. Контроль качества сварных швов выполняется сначала визуально, а затем рент-



❖ Промышленный водогрейный котел Bosch Unimat UT-L российского производства

геновским и ультразвуковым методами в соответствии с директивой DGRL (97/23 EG), а также нормами российских ГОСТ, РД и ПБ.

Гидравлические испытания 100% котлов осуществляются на заводе-изготовителе в соответствии с европейской директивой DGRL (97/23 EG), касающейся установок под давлением, а также нормативными документами РФ. Стенд гидравлических испытаний работает в полностью автоматическом режиме. Результаты испытаний заносятся в паспорт изделия и в электронный архив, туда же заносятся данные о сотрудниках, выполнивших каждый шов.

Менеджмент качества завода построен на требованиях стандарта ISO 9001 и TÜV. Выпускаемая продукция сертифицирована в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного союза и поставляется в комплекте со всеми необходимыми сопроводительными документами. Гарантия на котлы российского производства — три года.

Кроме того, у Bosch есть собственный сервис промышленного котельного оборудования, осуществляющий авторский надзор, технические консультации при пусконаладке, настройке оборудования, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Возвращаясь к теме российской теплоэнергетики, хотелось бы отметить, что она является одной из самых значимых отраслей страны, обеспечивающей нормальную жизнедеятельность населения и прогрессивную экономическую деятельность промышленных предприятий. Ориентированность на инновационные, энергосберегающие технологии способствует повышению эффективности теплоэнергетики в целом и использованию первичных ресурсов в частности.

Ежегодные потребности населения России в тепле и горячем водоснабжении обеспечивают около 30 тыс. компаний, работающих в сфере теплоснабжения. Большая часть основных фондов изношена, нуждается в реконструкции, модернизации или полной замене. Выбирая надёжные технологии, мы делаем гарантированную инвестицию в будущее. ●



## Температурный режим воздушной среды помещений с инсоляционной пассивной системой отопления

В статье представлены результаты расчётных исследований по определению влияния отношения площади поверхности трёхслойного энергоактивного светопрозрачного ограждения к площади перекрытия пола на температурный режим воздушной среды помещения с инсоляционной пассивной системой отопления.

**Авторы:** Р.Р. АВЕЗОВ (1 и 2); Н.Р. АВЕЗОВА (1 и 2); М.А. КУРАЛОВ (1); Д.У. АБДУХАМИДОВ (2); 1 — Международный институт солнечной энергии, 2 — Физико-технический институт НПО «Физика-Солнце» АН РУз (Республика Узбекистан)

Принцип действия инсоляционных пассивных систем отопления основан на непосредственном поступлении энергии солнечного излучения в отапливаемые помещения через их светопроёмы (увеличенных размеров) на южной стене. Они нашли широкое применение в высотных административных зданиях со сплошными наружными ограждениями из тонированного стекла и в застеклённых балконах и верандах жилых зданий.

Преимуществами систем отопления данного типа являются их простота, отсутствие в них специального гелиотехнического оборудования (коллекторов для улавливания, поглощения и преобразования в тепло энергии солнечного излучения, и аккумуляторов тепла), насосов и вентиляторов для прокачки теплоносителя по системе и, соответственно, их дешевизна и практически полное отсутствие эксплуатационных расходов. Поскольку преобразование энергии солнечного излучения в тепловую в инсоляционных пассивных системах происходит после её поступления в отапливаемые помещения, их тепловая эффективность существенно (в полтора-два раза) выше, чем у традиционных активных и пассивных систем солнечного отопления.

Недостатками инсоляционных пассивных систем отопления в условиях резко континентального климата, характерного для Республики Узбекистан, являются возможный световой и тепловой дискомфорт, а также сложность регулирования температурного режима отапливаемого помещения. Этими факторами объясняется малая популярность рассматриваемых систем солнечного отопления в практике теплоснабжения.

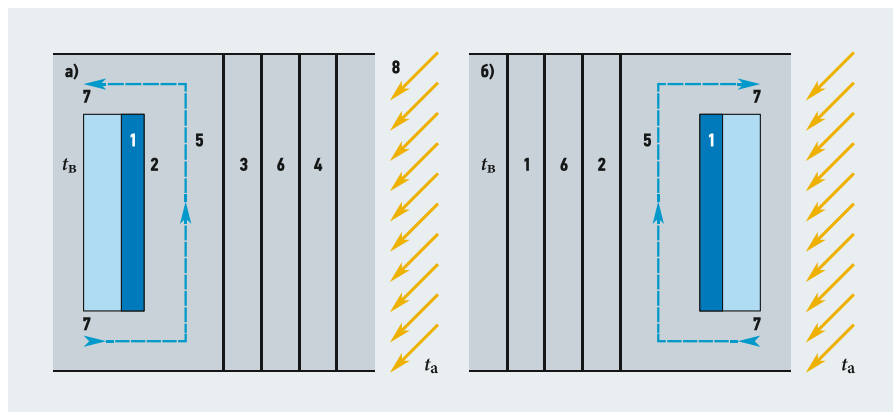
Основным элементом инсоляционных пассивных систем отопления является

**Преимуществами инсоляционных пассивных систем отопления являются их простота, отсутствие в них специального гелиотехнического оборудования, насосов и вентиляторов, то есть их дешевизна и практически полное отсутствие эксплуатационных расходов**

трёхслойное энергоактивное светопрозрачное ограждение увеличенных размеров (по сравнению с традиционными светопроёмами из простого оконного стекла с замкнутой и вентилируемой воздушными прослойками между слоёв).

Для расширения масштабов применения инсоляционных пассивных систем отопления в практике теплоснабжения в условиях Республики Узбекистан, в первую очередь, необходимо устранить указанные недостатки, сохранив при этом все перечисленные их достоинства. Одним из путей решения данной задачи, предложенным узбекскими учёными (и нацеленным на повышение тепловой эффективности и коэффициента замещения топлива инсоляционных систем, а также на обеспечение многофункциональности и энергоэффективности светопрозрачных ограждений), является замена простых двухслойных светопрозрачных ограждений помещений из обычного оконного стекла на трёхслойные.

Подобные ограждения обязательно должны иметь попеременно функционирующие замкнутые вентилируемые воздушные прослойки между слоёв и должны быть изготовлены с применением тонкого частично лучепоглощающего полимерного плёночного покрытия ламинатным способом.



**Рис. 1.** Принципиальная схема и принцип действия трёхслойного энергоэффективного светопрозрачного ограждения инсоляционных систем отопления [а и б — зимний и летний режимы действия; 1, 2, 3 и 4 — частично лучепоглощающее полимерное плёночное покрытие (ламинатная плёнка), внутренний, средний и наружный слои светопрозрачного ограждения; 5 и 6 — вентилируемая и замкнутая воздушные прослойки светопрозрачного ограждения; 7 — циркуляционные отверстия; 8 — падающее на наружную поверхность светопрозрачного ограждения солнечное излучение;  $t_B$  и  $t_0$  — температуры воздушной среды отапливаемого помещения и наружного воздуха]

Зимой полимерная плёнка наносится методом ламинирования на наружную поверхность внутреннего слоя светопрозрачного ограждения, и воздушная среда отопляемого помещения вентилируется через продух (вентилируемую воздушную прослойку), заключённый между внутренним и средним слоями светопрозрачного ограждения. Воздушная прослойка между средним и наружным слоями светопрозрачного ограждения при этом выполняется в замкнутом виде (рис. 1а). Летом во избежание перегрева помещения ламинатная плёнка снимается со внутренней поверхности внутреннего слоя светопрозрачного ограждения и переносится на внутреннюю поверхность его наружного слоя, и наружный воздух вентилируется через продух, заключённый между его средним и наружными слоями. Воздушная прослойка внутренним и средним слоями светопрозрачного ограждения при этом выполняется в замкнутом виде (рис. 1б).

Солнечное излучение, проходя сквозь трёхслойное светопрозрачное ограждение (при этом ограждение сопряжено с внутренней поверхностью его внутреннего слоя — частично лучепоглощающим ламинатным плёночным покрытием), поглощается интерьером отопляемого помещения и преобразуется в тепло.

В результате частичного поглощения проходящего солнечного излучения температура данного плёночного покрытия становится больше как температуры воздушной среды отопляемого помещения, так и среднего слоя рассматриваемого светопрозрачного ограждения. Благодаря этому в отопляемое помещение поступает дополнительное тепло от обращённой к нему (внутренней) поверхности частично лучепоглощающего плёночного покрытия (конвекцией

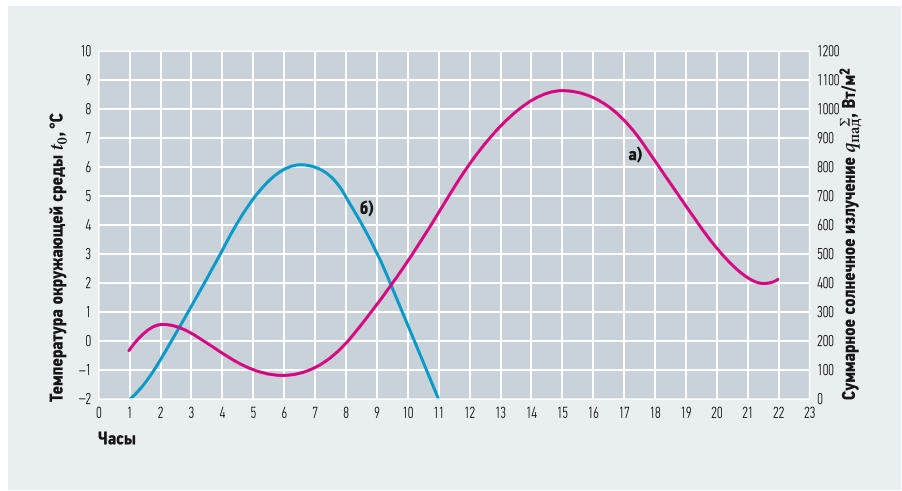


Рис. 2. Дневные ходы изменения температуры окружающей среды (а) и прихода суммарного солнечного излучения падающего на плоскость фронтальной поверхности вертикально расположенного и ориентированного на юг светопрозрачного ограждения (б) для характерного ясного дня отопительного сезона

и излучением) и за счёт вентилирования воздушной прослойки светопрозрачного ограждения (конвективным путём). Тепловой режим отопляемого помещения формируется под влиянием указанных составляющих теплопоступления и тепловых потерь в окружающую среду через его светопрозрачное и другие массивные ограждения.

Зависимости суточного хода и среднесуточного значения температуры воздушной среды помещения (отопляемого с помощью инсоляционных пассивных систем), от нестационарности прихода солнечного излучения и изменения температуры окружающей среды по месяцам отопительного сезона изучались путём моделирования их тепловых режимов (нестационарного и стационарного), а также проведением соответствующих экспериментальных исследований в натуральных условиях на примере конкретного объекта [1–4].

На рис. 2 приведены исходные данные для расчёта суточного хода температуры воздушной среды помещения, отопля-

ваемого с помощью инсоляционной пассивной системы, — дневные ходы изменения температуры окружающей среды  $t_0$  и прихода суммарного солнечного излучения, падающего на плоскость фронтальной поверхности вертикально расположенного и ориентированного на юг светопрозрачного ограждения  $q_{пад}^{\Sigma}$ . Условия расчёта — характерный ясный день отопительного сезона.

На рис. 3 приведены результаты расчётов по определению зависимости дневного хода температуры воздушной среды отопляемого помещения  $t_b$  от отношения площади фронтальной поверхности светопрозрачного покрытия  $F_{сп0}$  к площади пола отопляемого помещения  $F_{пл}$ , имеющего тепловую характеристику  $q_0V = 51,5 \pm 1,5 \text{ Вт/}^\circ\text{C}$ , представляющую собой произведения удельной тепловой характеристики отопляемого помещения  $q_0 [\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})]$  на его объём  $V [\text{м}^3]$  по наружным размерам.

Как следует из анализа рис. 3, при значениях  $F_{сп0}/F_{пл} \geq 0,5$  в дневные часы значение  $t_b$  выше нормируемого ( $+18^\circ\text{C}$ ), поэтому возникает необходимость аккумулирования дневного излишка тепла в рассматриваемом помещении. ●

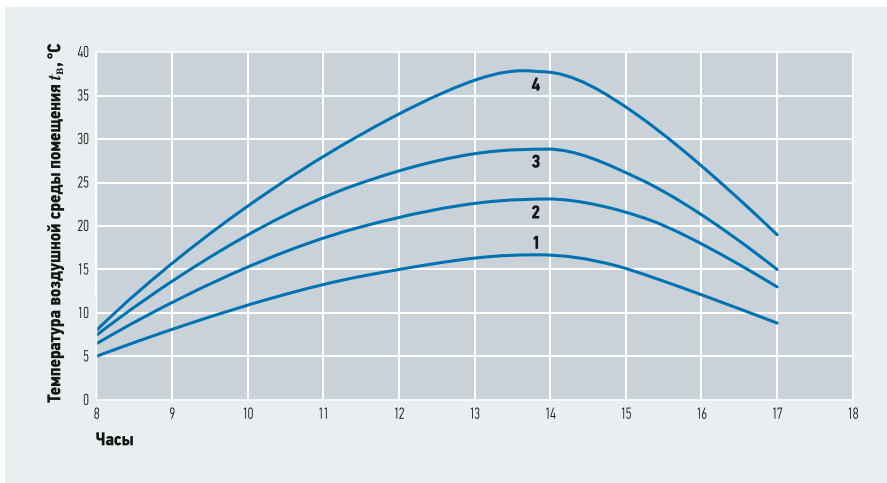


Рис. 3. Зависимость дневного хода температуры воздушной среды отопляемого помещения от отношения  $F_{сп0}/F_{пл}$  при типичной ясной погоде отопительного сезона (1, 2, 3 и 4 — при  $F_{сп0}/F_{пл} = 0,25; 0,50; 0,75$  и  $1,0$ , соответственно)

1. Avezova N.R., Avezov R.R., Samiev K.A. Modeling the Stationary Thermal Conditions of a Premises Heated by a Passive Insolation System Containing a Three Layer Translucent Shield with a Partially Ray-Absorbing Film on it's Inner Surface // Applied Solar Energy. 2014. No. 1.
2. Avezova N.R., Avezov R.R., Rashidov Yu. K., Samiev K.A. Model-Based Analysis of Nonstationary Thermal Mode in Premises with an Insolation Passive Heating System with a Three Layer Translucent Shield // Applied Solar Energy. 2014. No. 3.
3. Avezova N.R., Avezov R.R., Rashidov Yu. K., Kasimov F. Sh. The Fuel Replacement Factor of Insolation Passive Solar Heating Systems with a Three Layer Translucent Shield with a Partially Ray-Absorbing Transforming Film on the Inside // Applied Solar Energy. 2014. No. 4.
4. Samiev K.A. Temperature regime in a room heated by a passive solar insolation heating system with complex light-transparent enclosure // Applied Solar Energy. 2008. No. 1.

# ВЫБЕРИТЕ CLEVERFIT ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОГО УДОБСТВА



CLEVERFIT

Реклама. Товар сертифицирован



ЗАСТРАХОВАНО НА  
1`000`000 EURO



## ПОДНИМИТЕСЬ НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ МАСТЕРСТВА – ОТКРОЙТЕ ДЛЯ СЕБЯ CLEVERFIT

Purmo CLEVERFIT – система, специально разработанная для легкого монтажа. Это не только трубы нового поколения, но и широкий спектр фитингов из латуни и PPSU. Кроме того, это инструменты, с помощью которых процесс монтажа становится простым и быстрым. Все трубы, фитинги и инструменты Purmo идеально подходят друг другу, ведь совместимость всех компонентов системы имеет решающее значение. Качество CLEVERFIT строго контролируется, несмотря на то, что она уже успешно прошла множество тестов. Поэтому мы предоставляем 10-летнюю гарантию на все оригинальные компоненты системы (трубы, фитинги, инструменты). Если, несмотря на корректную установку и эксплуатацию, произойдет авария, мы обеспечим компенсацию до 1.000.000 евро для покрытия всех затрат по устранению ущерба.



**PURMO**   
clever heating solutions

ОТОПЛЕНИЕ



## Энергоэффе- тивность систем отопления офис- ных зданий

Прогресс технологий не стоит на месте во всех сферах жизни, в том числе и в насосном оборудовании. Одной из ключевых задач, с которой сейчас работают инженеры производственных компаний, является проблема высокого потребления электроэнергии. И на данный момент на рынке появилось множество решений, которые позволяют сделать дом или офис энергоэффективнее, а расходы — меньше.

Одним из ключевых источников трат является организация системы отопления в здании. По статистике, которую ведёт Гидрометцентр, средняя температура в Москве за период с 1971 по 2000 годы составляет +9,1 °С. При этом потребность в отоплении офисных помещений возникает уже в сентябре, а заканчивается в середине мая. Во многих регионах России потребность в отоплении выше московской. Неудивительно, что циркуляционный насос является одним из главных потребителей электроэнергии в здании.

Однако потребитель редко обращает внимание на эту особенность, поэтому в России вместо энергоэффективных решений нередко устанавливают технически устаревшие насосы с трёхскоростным релейным управлением.

Так ли выгодна эта энергоэффективность? Для примера возьмём насос Evoplus от известного итальянского производителя DAB, который подойдёт для отопления трёхэтажного офисного здания площадью до 15 тыс. м<sup>2</sup>. Компания заявляет, что использование данных насосов позволяет снизить энергопотребление более чем на 80%. Эта цифра больше похожа на маркетинговый ход, однако давайте посмотрим, так ли это.

В Европейском союзе с 2015 года действует новый стандарт энергоэффективности EEI. Согласно информации, представленной на сайте производителя, данный показатель у насоса менее 0,23 (чем меньше, тем лучше). Подобный показатель позволяет отнести насос к категории наиболее энергоэффективных. Что же скрывается за этим обозначением?

В целом, энергоэффективность насоса складывается из ряда параметров. Первый из них — это количество потребляемой энергии у электродвигателя. Для модельного ряда Evoplus этот показатель варьируется от 0,09 до 1,56 кВт. Для сравнения, у похожих по гидравлическим характеристикам насосов с релейным управлением (модель BMH-BPH производства DAB) энергопотребление двигателя находится в границах 0,192–2,87 кВт. Таким образом, только за счёт улучшенного электродвигателя можно снизить потребление энергии примерно в два раза.

Дополнительное энергосбережение обеспечивается с помощью экономичного режима работы насоса. Задав необходимое значение (до 50%), насос будет стремиться к работе на пониженных оборотах, дополнительно снижая энергопотребление.



Автор: Платон ДМИТРИЕВ



Третьим преимуществом Evorplus является наличие частотного преобразователя. При работе в режиме пропорционального давления или постоянного перепада давления специальный микропроцессор, встроенный в насос, с помощью датчика давления измеряет давление в системе и при его изменении снижает количество оборотов двигателя. Также есть режимы регуляции работы насоса по температуре жидкости и по внешнему сигналу.

Представим с вами ситуацию, в которой данный насос установлен в трёхэтажный бизнес-центр. Система отопления управляется с помощью контроллера, который собирает информацию о температуре в помещении с выносных датчиков терморегулирующих клапанов. Допустим, что оператор выставляет температуру в неарендуемом помещении +15°C. Если температура становится выше данного значения, терморегулирующий клапан начинает закрываться. В системе отопления создаётся дополнительное сопротивление потоку теплоносителя (давление повышается). Встроенный в насос микропроцессор постоянно измеряет давление в системе с помощью датчика давления и в случае его увеличения снижает количество оборотов двигателя.

Ещё одним способом снижения издержек является установка пониженной температуры в офисных зданиях в ночной период. Четыре-шесть часов работы на пониженных оборотах позволяют добиться дополнительной экономии порядка 20–25%.

Если взять все эти факторы вместе, экономия действительно может достигнуть заявленного производителем значения в 80%.

Первичная настройка Evorplus производится с помощью удобного дисплея. Насос сразу же можно соединить с пультом диспетчерской по протоколу Modbus. В этом случае на пульте будет доступна вся информация о работе насоса (скорость вращения, режим работы и т.д.), в том числе данные обо всех неполадках. Это позволяет значительно упростить управление системой и диагностику оборудования. В случае неполадок насос самостоятельно переа-

гружается. Если ошибка не исправлена, на дисплее Evorplus загорается специальный код, поэтому диагностику и исправление неполадок в ряде случаев можно будет произвести без демонтажа.

Важной характеристикой насоса является его надёжность. Для Evorplus подобраны качественные материалы — ротор, статор и другие ключевые компоненты сделаны из нержавеющей

стали, а чугунный корпус благодаря катодной защите обеспечивает долговечность работы насоса. Единственный вопрос, который возникает при изучении комплектующих насоса — это применение в качестве материала рабочего колеса технополимера. Однако на данный момент технополимеры применяются повсеместно, а выбранный компанией DAB выдерживает температуру от –10 до +110°C и может без повреждений перекачивать теплоноситель с 30%-м содержанием гликоля, что соответствует всем потребностям, связанным с отоплением.

Существует версия с бронзовым корпусом для систем горячего водоснабжения.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что тенденция на установку энергоэффективного оборудования возрастает, и модель Evorplus от компании DAB — это вполне достойный вариант с отличными показателями энергоэффективности и приятной надписью Made in Italy на фирменной наклейке. ●

**Первичная настройка Evorplus производится с помощью удобного дисплея. Насос сразу же можно соединить с пультом диспетчерской по протоколу Modbus. В этом случае на пульте будет доступна вся информация о работе насоса (скорость вращения, режим работы и т.д.), в том числе данные обо всех неполадках**



## Дружественный поставщик проверенных компонентов и решений из Германии

Сегодня мы предлагаем вниманию читателей интервью Николая САМОШЕНКО, генерального директора ООО «Хух ЭНТЕК РУС», которое он дал главному редактору журнала С.О.К. Александру Гудко.

Интервью подготовлено редакцией журнала С.О.К. и пресс-службой компании ООО «Хух ЭНТЕК РУС»

❖ Здравствуйте, Николай. Последний раз мы с вами встречались на выставке Aqua-Therm Moscow 2015. Однако разговор оказался довольно кратким. Остались вопросы. Рад нашей встрече, надеюсь на более развёрнутую беседу.

Н.С.: Александр, добрый день. Перед началом интервью разрешите вас сразу поблагодарить за ваш журнал, который интересно читать. Издание переросло в дискуссионную площадку, на которой высказываются разные мнения. Оно учит, не поучая, открывает новые горизонты, как ни банально это звучит. О большинстве событий, тенденций я узнаю в основном из журнала и сайта С.О.К., так как знаю, что информация будет из первых рук и достоверной. Пользуясь возможностью, хочу поделиться информацией о планах и продуктах нашей компании, которая также является частью единого целого — глобального рынка HVAC в мире и России. Надеюсь быть таким образом полезным и нашему сообществу, и нашей компании.

❖ Николай, спасибо за хорошие слова. Расскажите о сегодняшнем дне компании «Хух ЭНТЕК» и о деятельности в России в теперешние непростые для бизнеса времена.

Н.С.: Наша компания является филиалом международного холдинга, штаб-квартира и центральный склад которого располагаются в немецком городке Гримма, что близ Лейпцига, а производства находятся в разных странах — восемь заводов в Европе, два азиатских в Гуанчжоу. Основным владельцем и учредителем является семья Huch (третье поколение). Предприятие с 1928 года производит бойлеры на двух одноимённых заводах в промышленной зоне города Нойрупин под Берлином. Часть заводов является нашей собственностью, часть входит в холдинг на долевых условиях, часть как OEM-партнёры. Сбытовые филиалы компании работают во многих европейских странах и странах СНГ. Сразу оговорюсь — поставки с завода Huch в Китае в Европу и Россию не ведутся, они предназначены для потребителей местных азиатских рынков от Китая до Австралии. Заводы производят бойлеры, теплотехническое оборудование, запорную арматуру, солнечные фотовольтаические и тепловые системы, насосные группы, распределительные системы до 2,8 МВт и т.д. Все продукты представлены в нашем каталоге под общим названием «Huch EnTEC — Энергосберегающие решения», который выложен на сайте [huchentec.ru](http://huchentec.ru) в разделе «Поддержка».



❖ Николай САМОШЕНКО, генеральный директор компании ООО «Хух ЭНТЕК РУС»

Цель объединения в холдинг — достичь синергии в продвижении продуктов среди целевой аудитории, когда производители объединяются под общим флагом, дополняя друг друга. Так мы можем предлагать не только отдельные компоненты, но и готовые теплотехнические решения. Каталог — живой механизм, как и наш склад, который сегодня находится в стадии активного наполнения продуктами.

❖ Какие продукты вы сегодня предлагаете и в каких сегментах?

Н.С.: Продукт — насосные группы и распределительные системы для обвязки котельных до 2,8 МВт, системы солнечного отопления и ГВС, потолочное инфракрасное отопление (водяные панели), бойлеры и буферы.

Начнём с главного — с бойлеров и буферов. Завод их производит с 1928 года. С тех времён накоплен огромный опыт — всего мы можем производить более 1500 стандартных моделей и любые под заказ, по конструктору ёмкостей. Основные модели представлены на складе в Москве, но под заказ можем изготовить и привезти практически любой бойлер. Цены стали ниже на 20–40 процентов с того момента, когда мы вышли на рынок самостоятельно, без посредника (до этого в России нас представлял Meibes). Мы производим бойлеры для многих известных брендов, выпускающих котельное оборудование, и делаем это по немецкому стандарту AD 2000, DIN 4753. Вообще, стандарты — это то, что делает немецкое — немецким, то есть отличным и очень надёжным. Немногие сейчас идут по такому пути, так как пытаются играть ценой, но мы снижаем не качество, а дистрибьюторские издержки, и уменьшаем минимальные рекомендованные цены только за счёт этого. Железо, эмаль, качество — как раньше и даже лучше, так как технологии развиваются! Качество и соблюдение стандарта — без компромиссов, и поэтому наши продукты служили и служат десятилетия.

Далее — насосные группы для систем отопления и ГВС. Немецкое качество, яркий современный дизайн, важный для «публичных» котельных, и низкая цена — это то, что отличает нас от других производителей. У нас есть насосные группы до 55 кВт (DN20) — коллекторы (с перепуском) и группы; это на данный момент самое бюджетное предложение на рынке среди европейских производителей. Низкая цена обусловлена также малыми размерами изделий — при производстве используется мало материала. Далее мы активно развиваем солнечные системы, которые у нас «самосливные». То есть, когда «солнца» много, коллектор и бак перегреты, а забора тепла нет, наша система самоопорожняется, сбрасывает теплоноситель в специальный бак (буфер), где он «ждёт своего часа», не stagnируя и портясь от перегрева, пока опять не пойдёт забор тепла в ГВС или в систему отопления. Кстати, наши энергоцентры (буферная ёмкость с командером, в который входит два контура с погодозависимой автоматикой, солнечный модуль под 12 м<sup>2</sup> коллекторов, прямоточная станция ГВС — до 13 л/мин.) позволяют также «солнцем» топить дом, а не только греть воду для ГВС.

Потолочное отопление делает чешский завод. Соотношение «цена/качество» очень высокое, и мы делаем расчёт проекта, гидравлику и зонирование для партнёра, то есть сами на объект не идём — только вместе с региональным партнёром. Потолочное отопление — на данный момент самый энергоэффективный способ отопления больших производственных объектов с высокими потолками.

**∞ Какие принципы работы вы исповедуете на российском рынке и кто ваши партнёры?**

**Н.С.:** Юридически мы являемся российской компанией. По смыслу — эксклюзивными дистрибьюторами теплотехнических продуктов и решений. Речь идёт о бойлерах, запорной арматуре, насосных группах и распределительных системах, солнечных коллекторах и другой технике. Наши партнёрами являются региональные дистрибьюторские и/или монтажные компании, имеющие в своей продажной матрице известные продукты — котлы, обвязки, арматуру и т.д., которые занимаются также проектными и монтажными работами. Все продажи мы осуществляем

строго через партнёров, розничным клиентам напрямую не продаём. Мы считаем региональный канал продаж более перспективным, поэтому ищем и продвигаем партнёров там, где в нас и наш продукт поверили — по всем городам России, от Калининграда до Находки.

**∞ То есть вы целенаправленно делаете акцент на построении системы региональной дистрибуции?**

**Н.С.:** Можно сказать и так — это звучит привычно. С тем лишь отличием, что мы мыслим не регионами и федеральными округами, а городами: мегаполисами, крупными городами и небольшими городками. С нашей точки зрения Россия — это массив городов. В 24 городах мы уже представлены нашими партнёрами, и в этих населённых пунктах наша активность по поиску других партнёров сведена к нулю. Чтобы наш продукт был «маржинален», и им было интересно заниматься конечному числу партнёров, пусть и небольших, мы намеренно контролируем розничные цены и скидки. Мы также защищаем своего партнёра, разрабатывающего проект теплоснабжения, от хитрых заказчиков, которые начинают бегать со сметой от одного к другому партнёру, опуская цену вниз до убытка. Тут мы активно вмешиваемся и защищаем того, кто этот проект создал, от тех, кто «на чужом горбу» низкой маржей хочет выехать... Ведь «такой хоккей» партнёрам и нам не нужен!

При этом мы никогда не подходим стандартно к партнёру, к его ситуации, — мы всегда работаем с людьми, а не с компаниями, так как и от ошибок, и от негативного влияния «фискалов» никто не застрахован. Для того чтобы строить серьёзный бизнес, нужны понятные, деловые, дружеские отношения. Нужно чувствовать к партнёру, человеку симпатию, которая возникает только при личном общении. Для этого мы делаем «тимбилдинги», возим наших партнёров на наши заводы, где организовываем интересную программу — не только деловую, но и приятную для общения близких и равных людей. Клубная, дружеская атмосфера и откровенный, неформальный стиль общения — вот что мы пропагандируем и что является залогом высоких результатов наших объединённых команд — старых и новых друзей, действующих эффективных партнёров. ●



**РАСШИРЕННАЯ ГАРАНТИЯ  
- ДО 8 ЛЕТ**

**БОЙЛЕРЫ ГВС**

**ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ  
АРМАТУРА**

**НАСОСНЫЕ ГРУППЫ**

**ГЕЛИОСИСТЕМЫ**

**ПОТОЛОЧНОЕ  
ОТОПЛЕНИЕ**



**ДРУЖЕСКИЙ ПОСТАВЩИК  
ПРОВЕРЕННЫХ  
КОМПОНЕНТОВ И РЕШЕНИЙ**



## Однотрубные системы отопления с увеличенной тепловой устойчивостью

Эта статья является продолжением публикации серии статей, посвящённых проблеме повышения тепловой устойчивости центральных систем отопления.

Одним из существенных недостатков центральных систем водяного отопления до недавнего времени считалась тепловая неустойчивость, представляющая собой нарушение при эксплуатации теплового режима помещений вследствие изменения температур теплоносителя. Это вызывает необходимость центрального регулирования температуры теплоносителя с ориентацией на помещения, находящиеся в неблагоприятных тепловых условиях. В результате происходит перегревание большинства помещений и перерасход теплоты на обогревание сооружений [1].

Борьба за повышение тепловой устойчивости систем является извечной проблемой повышения тепловой экономичности систем отопления. Предлагается много технических решений задачи её повышения. Приведём их: ограничение этажности зданий; производить расчёт систем отопления по способу характеристик сопротивлений; учитывать при гидравлическом расчёте только часть возникающего в системе естественного давления и т.п.

В настоящее время не без помощи нормативного эффекта широко применяются терморегулирующие краны. Эти устройства на отопительных приборах (несмотря на то, что производители рекламируют их пропорциональными, правда, в узком диапазоне), при существующей эксплуатации систем отопления, по своей сути, работают как двухпозиционные регуляторы, что, безусловно, существенно влияет на ожидаемый тепловой эффект. Чтобы краны соответствовали рекламируемым производителями качествам, необходимо реализовать

**Борьба за повышение тепловой устойчивости систем является проблемой повышения тепловой экономичности систем отопления. Для её решения предлагается много технических приёмов: ограничение этажности зданий; производить расчёт систем отопления по способу характеристик сопротивлений; учитывать при гидравлическом расчёте только часть возникающего в системе естественного давления и т.п.**

серьёзные технические решения в системе, которые ни производителем, ни нормами не оговариваются.

Самой неблагополучной с точки зрения тепловой устойчивости системой отопления являлась двухтрубная система. Однако автору удалось найти техническое решение [2, 3], которое позволяет специалистам создавать двухтрубные системы практически с любой заданной величиной теплового разрегулирования — за счёт повышения гидравлической устойчивости. В связи с этим возник вопрос: «А можно ли, используя применённые технические решения, ещё более повысить тепловую (гидравлическую) устойчивость однотрубной системы отопления (и без того достаточно устойчивой)?».

В данной работе предполагается показать отдельные основные технические приёмы предложенных новых технических решений для однотрубных систем отопления, позволяющие понять суть и подчеркнуть отличия предлагаемых





однотрубных от традиционных систем отопления, распространённых в настоящее время и широко представленных в учебной и справочной литературе [4, 5].

Основная особенность рассматриваемых однотрубных систем — возможность регулирования фактора, определяющего тепловую устойчивость вертикальных систем отопления, а именно — естественного гравитационного давления в системе.

Известно, что на величину постоянно меняющегося гравитационного давления можно влиять в основном в двух направлениях: разностью температур теплоносителей в циркуляционном кольце трубопроводов вертикального стояка и высотой трубопровода циркуляционного кольца, на которой имеется разность температур теплоносителя. В последнем случае, для известных систем отопления, подразумевается высота здания (ограничение этажности зданий). Используя указанные особенности, определяющие величину гравитационного давления, а, следовательно, и тепловую устойчивость системы отопления, автором предложены конструктивные решения двухтрубных вертикальных систем отопления [2].

В данной публикации уделяется внимание физической стороне изменения гравитационного давления в вертикальных однотрубных системах, а также даются некоторые технические рекомендации по внесению конструктивных изменений в известные однотрубные системы для повышения их тепловой устойчивости.

Для изложения существа предложения и облегчения его восприятия оговорим некоторые, используемые в дальнейшем в данной статье положения.

Температура теплоносителя на выходе из нагревательного прибора может быть любой, но не выше температуры теплоносителя в трубопроводе стояка, и должна определяться теплотехническими условиями подбора отопительных приборов. В то же время следует принять следующие аксиомы:

- температура теплоносителя в трубопроводе стояка обусловлена смесью теплоносителей, протекающей по стояку и выходящей из отопительных приборов;
- температура теплоносителя на выходе из отопительных приборов определяется исходя из условий теплотехнического расчёта (с использованием эффекта естественного затекания теплоносителя или его регулирования, или выбора однотипности устанавливаемых отопительных приборов и т.п.);
- степень остывания (перепад температур) теплоносителя в отопительных приборах может отличаться от перепада температур теплоносителя в магистральных трубопроводах системы отопления.

Примем следующую терминологию, аналогичную изложенной в работе [3]: одиночный стояк — это обычный стояк существующих однотрубных систем отопления; групповой стояк — это несколько (группа) одиночных стояков, соединённых между собой последовательно по теплоносителю в группу и подключённых к магистральным разводящим трубопроводам системы отопления.

Кроме того, как было показано в работе [1], одиночным стоякам однотрубных систем характерны повышенные гидравлические сопротивления, а при их горизонтальном соединении нескольких одиночных стояков в один групповой стояк в новой системе может вызвать нежелательное увеличение гидравлического сопротивления всей системы отопления.



**SUPER  
RESOLUTION**  
**4x**  
**MORE PIXELS**

**Super Resolution  
теперь бесплатно!**

**Для тех,  
кому важен результат**

**testo 870:  
для специалистов систем отопления.**

- Детектор 160 x 120 пикселей
- Интуитивное управление
- Лучшая цена в своем классе
- Технология SuperResolution (320 x 240 пикселей) в комплекте поставки

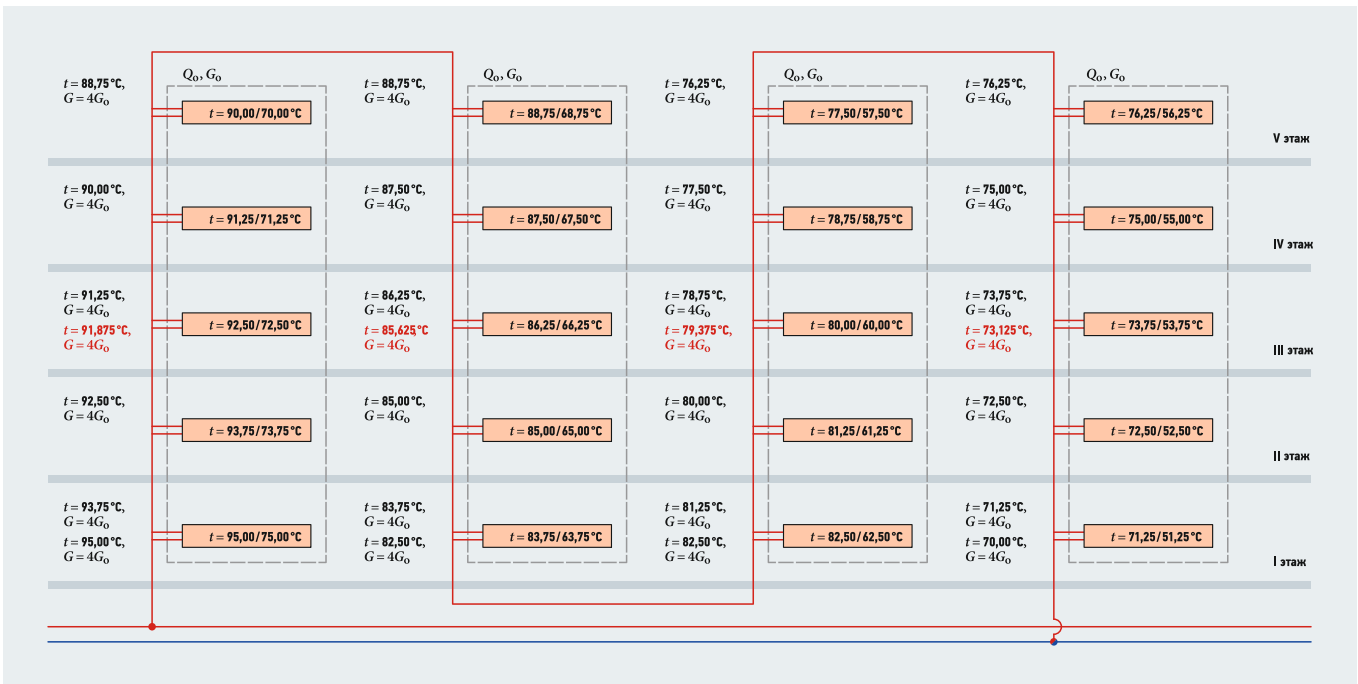


Рис. 1. Однотрубная система отопления повышенной тепловой устойчивости с нижней разводкой и последовательным соединением по типу П-образных стояков

На рис. 1–3 представлены для примера варианты схем осуществления новых систем отопления. Здесь и далее при указании на схемах температурных и расходных характеристик принималось, что все нагревательные приборы каждого стояка имеют одну и ту же мощность, и, следовательно, тепловая мощность одиночных стояков равна сумме мощностей нагревательных приборов этого стояка.

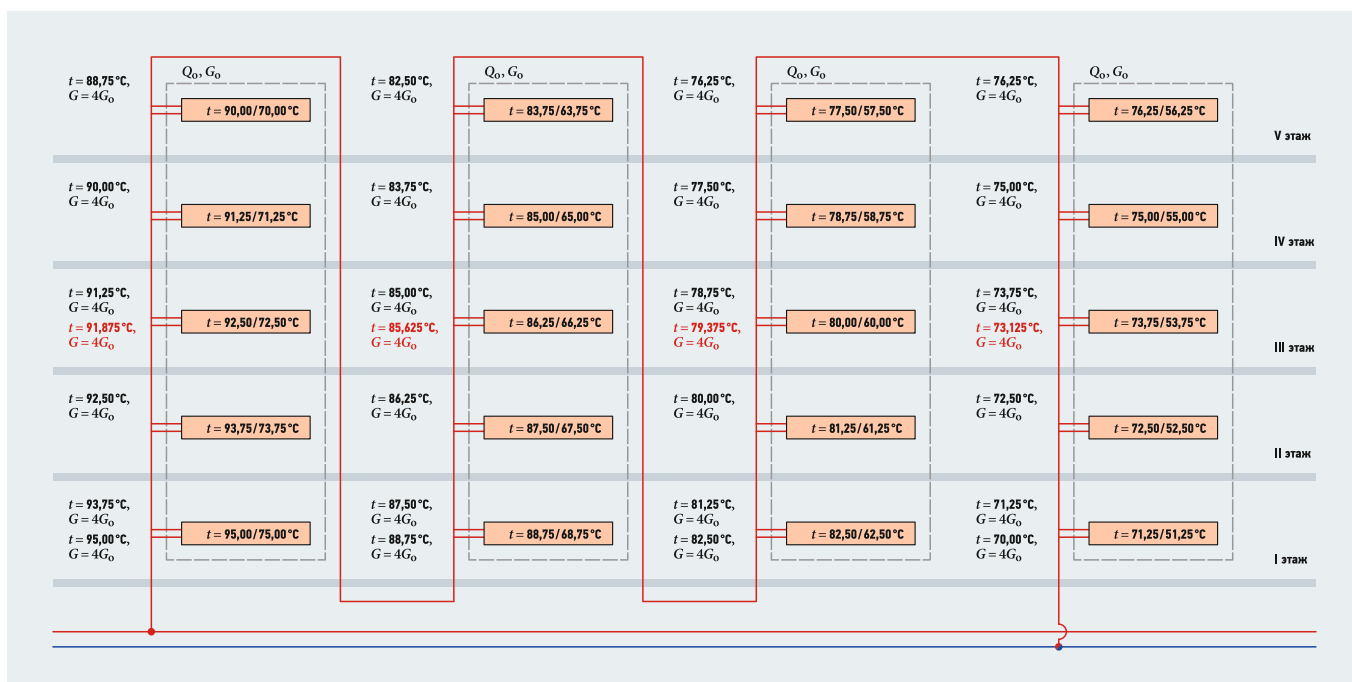
Примем следующие обозначения:  $G$  — расход теплоносителя на рассматриваемом участке;  $G_0$  — расход теплоносителя,

определённый по тепловой мощности одиночного стояка для принятых температур теплоносителя в подающем и обратном магистральных трубопроводах системы отопления;  $Q_0$  — тепловая нагрузка одиночного стояка. В нагревательных приборах показаны температуры теплоносителя на входе и выходе из него. Чёрным обозначены температуры на соответствующих участках трубопровода. Красным определены средние значения температуры теплоносителя на трубопроводе одиночного стояка.

На рис. 1 приведена схема группового стояка, образованного соединением одиночных стояков по типу П-образных стояков. Расчётный перепад температур по групповому стояку  $25^\circ\text{C}$ . Потребный расход теплоносителя на групповой стояк  $G = Q_{\text{ст}}/25$ , а на одиночный стояк —  $G_0 = G/4$ . По данной схеме весь потребный для группового стояка расход теплоносителя  $G$  пропускается последовательно через соединённые одиночные стояки. Теплоноситель (далее по тексту он будет именоваться именно так) в нагреватель-



Рис. 2. Однотрубная система отопления повышенной тепловой устойчивости с нижней разводкой и последовательным соединением одиночных стояков



❖ **Рис. 3.** Однотрубная система отопления повышенной тепловой устойчивости с нижней разводкой и со смешанным последовательным соединением одиночных и П-образных стояков

ных приборах охлаждается условно на  $20^\circ\text{C}$ . В действительности степень охлаждения теплоносителя в нагревательном приборе зависит от многих факторов, в том числе от принятых условий их теплотехнического подбора.

На рис. 2 показана схема группового стояка, образованного простым последовательным соединением одиночных стояков (выход с входом). Обозначения аналогичны принятым для рис. 1. Очевидно, что данное конструктивное выполнение стояка уступает варианту, изображённому на рис. 1. Однако это не исключает возможности её использования. Так, на рис. 3 представлена схема группового стояка, представляющего собой

одновременное соединение одиночных стояков по схемам на рис. 1 и 2.

Отметим, что представленные конструктивные исполнения однотрубных систем отопления, вообще говоря, не влияют на общую величину гравитационного давления: оно, как в стояке обычной однотрубной системы, так и в групповом стояке предлагаемой системы, — одно и то же. Только в последнем случае, применительно к одиночному стояку, составляющему групповой стояк, гравитационное давление будет меньше. Это и обуславливает уменьшение влияния гравитационного давления на распределение теплоносителя по нагревательным приборам в каждом одиночном стояке,

составляющим групповой стояк. Особенно это важно при фиксации расхода теплоносителя по групповому стояку.

Характерной особенностью модернизированных однотрубных систем отопления является то, что по каждому одиночному стояку транспортируется повышенный расход теплоносителя, обуславливающий необходимость использования

**Представленные конструктивные исполнения однотрубных систем отопления, вообще говоря, не влияют на общую величину гравитационного давления: оно, как в стояке обычной однотрубной системы, так и в групповом стояке предлагаемой системы, одно и то же**



трубопроводов большего диаметра, чем диаметр одиночных стояков привычных систем. Увеличение диаметра трубопровода, проходящего через отапливаемое помещение, вызывает увеличение теплоты, поступающей в помещение от трубопроводов, и сокращение тепловой нагрузки на отопительный прибор. Кроме того, как видно из данных, приведённых на рисунках, возрастает и температура теплоносителя, проходящего по стояку. Это может привести к тому, что теплопотупления от трубопроводов стояков позволят отказаться от установки в помещении нагревательных приборов.

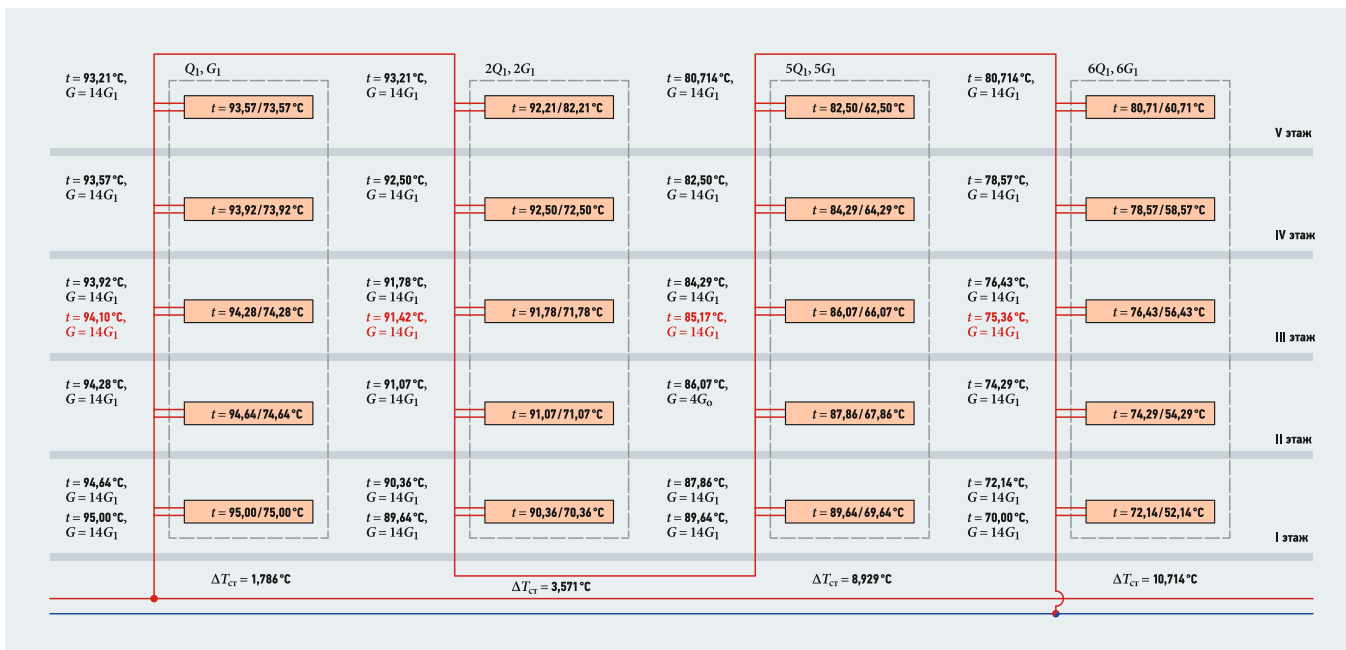


Рис. 4. Однотрубная система отопления повышенной тепловой устойчивости с нижней разводкой с одиночными стояками различной тепловой нагрузкой и пропуском через них постоянного суммарного расхода теплоносителя

Допустимые скорости и расходы теплоносителя\*

табл. 1

Диаметр условного прохода труб, мм	Макс. скорость, м/с	Макс. расход, кг/ч	Мин. скорость, м/с	Мин. расход, кг/ч	Мин. скорость в подводах к приборам, м/с
10	0,3	130	0,25	110	0,2
15	0,5	350	0,25	175	0,2
20	0,65	810	0,25	310	0,2
25	0,8	1600	0,25	500	0,2
32	1,0	3500	0,25	875	–
40	1,5	6970	0,25	1160	–
50	1,5	11 700	0,25	1950	–
70	1,5	20 100	0,25	3350	–
80	1,5	27 600	0,25	4600	–
100	1,5	41 400	0,25	6900	–
125	1,5	64 500	0,25	10750	–
150	1,5	91 500	0,25	15250	–

\* В трубопроводах водяного отопления [6].

Теплопотери (ориентировочные) в окружающую среду [Вт]\*

табл. 2

Разность температур, °С	Условный проход, мм											
	10	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
98	83	106	135	170	215	226	255	350	416	485	563	563
78	58	76	95	121	152	165	180	237	283	338	399	376
58	41	51	65	83	105	113	127	160	192	230	283	279
38	26	33	42	51	65	70	79	100	119	143	176	183

\* На 1 п.м. неизолированной трубы.

Пропускная способность групповых стояков [кВт]

табл. 3

Скорость теплоносителя, м/с	Разность температур теплоносителя, °С	Условный проход, мм										
		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
0,2	10	2	3	5	8	11	18	29	43	64	99	143
	20	3	6	9	16	21	36	58	86	127	199	286
	25	4	7	12	21	27	45	72	107	159	249	3579
	60	9	17	28	49	64	107	174	257	382	597	859
1,5	80	13	23	37	66	86	143	232	342	509	796	1146
	10	12	21	35	62	80	134	217	321	477	746	1074
	20	24	43	70	123	160	268	435	642	954	1491	2147
	25	29	54	88	154	201	335	544	802	1193	1865	2685
	60	71	129	210	369	481	804	1305	1925	2864	4393	6443
	80	94	172	280	492	642	1072	1740	2567	3818	5966	8589

Используя данное свойство, при определённых условиях возможно в каждом помещении подбирать диаметр трубопровода (или части) из условия компенсации теплопотерь, но при этом обеспечивать нормальную работу системы. Определяющим является исходный диаметр группового стояка, и только после его определения можно приступить к выбору варианта обогрева помещения. При выборе диаметра из условия достижения максимально допустимой скорости теплоносителя диаметр стояка будет минимален, а при определении диаметра стояка по минимально допустимой скорости теплоносителя диаметр будет максимален. В пределах этих диаметров и следует принимать к установке диаметр одиночного стояка. В табл. 1 и 2 указаны данные, с помощью которых можно приближённо оценить, насколько возможен отказ от нагревательных приборов.

**При определённых условиях возможно в каждом помещении подбирать диаметр трубопровода (или части) из условия компенсации теплопотерь, но при этом обеспечивать нормальную работу системы**

Например, если теплопотери помещения составляют 500 Вт, то минимальная теплоотдача 1 п.м. этажа стояка должна быть не менее  $500/2,5 = 200$  Вт. Из табл. 2 следует, что это возможно при температуре теплоносителя в системе 115/70°C при стояках условного диаметра Ду32 и на этажах, у которых разность температур теплоносителя и температу-

ры воздуха обслуживаемого помещения находится в диапазоне 98–93,24 °С:

$$98 - 20 \times [(215 - 200) / (215 - 152)] = 93,24 \text{ °С},$$

то есть при расходе теплоносителя в групповом стоке не более 3500 кг/ч (табл. 1).

Если принять условный диаметр этажного стояка равным величине, например, 50 мм, то отказаться от нагревательных приборов будет возможно на этажах, у которых разность температур теплоносителя и температуры воздуха обслуживаемого помещения находится в диапазоне 98–83,33 °С:

$$98 - 20 \times [(255 - 200) / (255 - 180)] = 83,33 \text{ °С},$$

то есть при расходе теплоносителя в групповом стоке величиной не более 11 700 кг/ч (табл. 1).

При температурах теплоносителя в системе отопления 95/70 °С отказаться от нагревательных приборов возможно при условном диаметре этажного стояка 70 мм и на этажах, у которых разность температур теплоносителя и температуры воздуха обслуживаемого помещения находится в диапазоне 78–68,39 °С:

$$78 - 20 \times [(237 - 200) / (237 - 160)] = 68,39 \text{ °С},$$

то есть при расходе теплоносителя в групповом стоке не более 20 100 кг/ч (табл. 1). На рисунках условно принято, что тепловые нагрузки одиночных стояков одинаковы и расход теплоносителя по ним постоянен (он равен суммарному расходу всех стояков, определённых из условия разности температур теплоносителя в магистральных трубопроводах). Однако этот идеальный вариант редко встречается на практике. Как правило, тепловая нагрузка одиночных стояков различна.

В табл. 3 приведены возможные (максимальная и минимальная) пропускные способности [кВт] групповых стояков при различных их диаметрах и расчётных разностях температур теплоносителя в системе отопления. Цветом выделены наиболее приемлемые, по нашему мнению, для использования значения условных диаметров групповых стояков и расчётных разностей температур теплоносителя систем отопления. Так, из табл. 3 имеем, что, выбрав трубопровод группового стояка условным диаметром 40 мм, через него можно обеспечить теплом помещения суммарной тепловой мощности 27–201 кВт. Отметим, что секция девятиэтажного панельного дома постройки 1970 года имеет теплопотери порядка 100 кВт и около 15–18 одиночных стояков, которые вполне могут быть объединены в один групповой стояк.

На рис. 4 представлен вариант однотрубной системы отопления повышенной тепловой устойчивости с одиночными стояками различной тепловой нагрузкой и пропуском через них постоянного суммарного расхода теплоносителя. Здесь за единицу сравнения расходов теплоносителя принят расход теплоносителя, определённый по температурному графику системы отопления по стояку с минимальной тепловой нагрузкой ( $Q_1; G_1$ ).

Из данных рис. 4 следует, что температура теплоносителя в малозагруженных стояках изменяется незначительно и имеет достаточно высокое значение, что не может не сказаться на поверхности нагрева отопительных приборов (или, как говорилось выше, можно использовать трубопровод стояка). Другим вариантом повышения эффективности использования температурного потенциала теплоносителя может быть рекомендация группировать соединения одиночных стояков, начиная с наиболее нагруженных.



## Точно. Надежно. Просто.

### testo 310:

#### Анализ дымовых газов - это просто.

- Докризисная цена! Базовый комплект 34 900 руб.
- Ресурс батареи до 10 часов
- Интегрированное меню для измерения: дымовых газов, тяги, уровня CO и давления



Рис. 5. Однотрубная система отопления повышенной тепловой устойчивости с нижней разводкой, с одиночными стояками различной тепловой нагрузкой и пропуском через них различных количеств теплоносителя

При возникновении потребности уменьшить диаметр каких-либо одиночных стояков (при сохранении возможности управления тепловой устойчивостью системы) можно воспользоваться схемой, приведённой на рис. 5. Данный технический приём можно применить при необходимости достижения одинаковой тепловой устойчивости в части одиночных стояков группового стояка. Во всех указанных случаях суммарный расход группового стояка необходимо распределить между рассматриваемыми одиночными стояками пропорционально их тепловым нагрузкам. При использовании данного приёма и существенной разности в тепловых нагрузках одиночных стояков может возникнуть некоторое перераспределение теплоносителя.

В этом случае для исключения данного явления целесообразно на этих одиночных стояках установить регуляторы расхода. Следует отметить, что использование в новых системах отопления групповых стояков, помимо повышения тепловой устойчивости, обуславливает увеличение эффективности использо-

**Во всех случаях суммарный расход группового стояка нужно распределить между рассматриваемыми одиночными стояками пропорционально их тепловым нагрузкам. При этом может возникнуть некоторое перераспределение теплоносителя**

вания температурного потенциала теплоносителя. Так, неиспользованный в результате регулирования теплоотдачи отопительных приборов температурный потенциал теплоносителя в одном одиночном стояке используется в другом одиночном стояке, также являющимся частью группового стояка.

На рис. 6 представлен пример организации группового стояка при обслуживании им зданий различной этажности. Температурный режим теплоносителя в таком стояке определяется методом, аналогичным изложенному выше, и на рис. 6 не приводится.

Также представляет интерес компоновка группового стояка с центральным подающим стояком и двумя по обе стороны от центрального стояка. Такая компоновка позволит сократить магистральные разводящие трубопроводы, а в ряде случаев полностью отказаться от них, например, когда количество предполагаемых одиночных стояков не превышает 10–12 шт. Таким образом, в данной статье рассмотрены принципиальные технические вопросы, позволяющие проектировать однотрубные системы отопления повышенной тепловой устойчивостью. ●

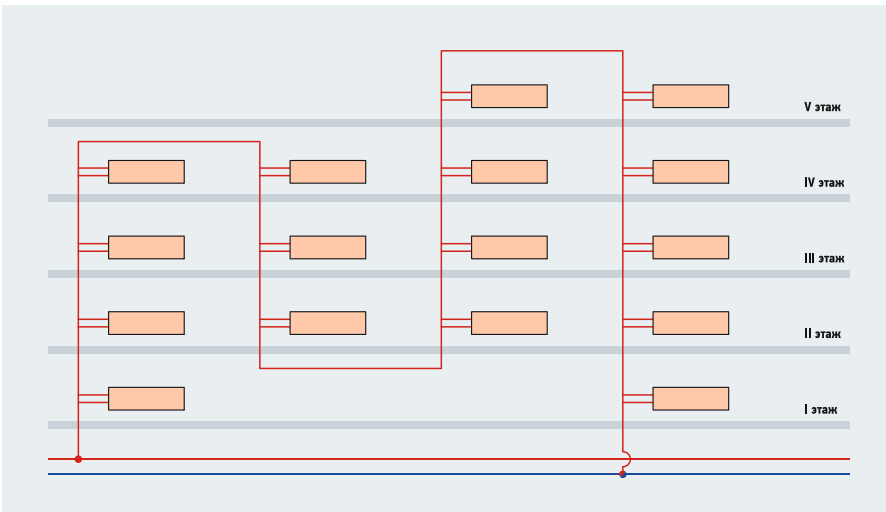


Рис. 6. Однотрубная система отопления повышенной тепловой устойчивостью с нижней разводкой, с одиночными стояками различной тепловой нагрузкой, обслуживающими здание переменной этажности

1. Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление. — М.: Стройиздат, 1991.
2. Аничкин А.Г. Проблемы тепловой устойчивости двухтрубных вертикальных систем отопления // Журнал С.О.К., №11/2013.
3. Аничкин А.Г. Новые системы с повышенной тепловой устойчивостью // Журнал С.О.К., №2/2014.
4. Сканава А.Н., Махов Л.М. Отопление. — М., 2002.
5. Староверов И.Г., Шиллер Ю.И. Отопление: Ч. 1. — М.: Стройиздат, 1990.
6. Справочник по теплоснабжению и вентиляции: Отопление и теплоснабжение, Кн. 1. — Киев: 1976.

KD **navien**



умные котлы из Кореи

# SMART TOK

ПОДДЕРЖИВАЙТЕ ТЕПЛО И УЮТ В ВАШЕМ ДОМЕ,  
УДАЛЕННО УПРАВЛЯЯ КОТЛОМ С ПОМОЩЬЮ WI-FI  
И СМАРТФОНА, НЕЗАВИСИМО ОТ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА  
НОВОГО КОТЛА SMART-TOK:



SMART CONTROL  
Wi-Fi управление



SMART VOICE  
голосовые подсказки



SMART SAVE  
снижает расходы на газ



[www.navien.ru](http://www.navien.ru)  
**горячая линия:**  
**8 800 505 10 05**

## Компактное решение для организации котельной в частных домах

В закрытых системах отопления циркуляцию теплоносителя обеспечивают насосы, и в зависимости от конфигурации определяется их количество и характеристики. В современных частных домах всё чаще применяются несколько контуров тепловых потребителей, и одного котлового насоса становится уже недостаточно.

В закрытой системе требуется установка дополнительных насосов, каждый из которых будет отвечать за циркуляцию теплоносителя в отдельном контуре (например, отопление, тёплый пол, ГВС), а распределение теплоносителя по контурам осуществляется при помощи специальных коллекторов. Также для обеспечения сбалансированной работы системы используют такое устройство, как гидрострелка, которое исключает гидравлическое воздействие циркуляционных насосов друг на друга. Для систем с большим количеством потребителей перечисленное оборудование может занимать достаточно много места даже при использовании модульных решений. Как правило, большинство владельцев частных домов стремятся отвести как можно большую площадь под жилое пространство, именно поэтому инженерные решения должны быть не только технически правильными, но и компактными.

Насосно-смесительный модуль Kombimix от Meibes для обвязки котла мощностью до 40 кВт идеально подойдёт для небольших домов площадью 150–300 м<sup>2</sup> (рис. 1а). Он представляет собой готовое решение с коллектором и насосными группами в одном корпусе. Сохраняя широкие возможности по обеспечению систем различной конфигурации, данный модуль позволяет смонтировать котельную даже на небольшой площади — например, на кухне. Размеры Kombimix (в×ш×г) 460×410×260 мм повторяют габариты настенного котла, что визуальное объединяет их в один блок котельной.

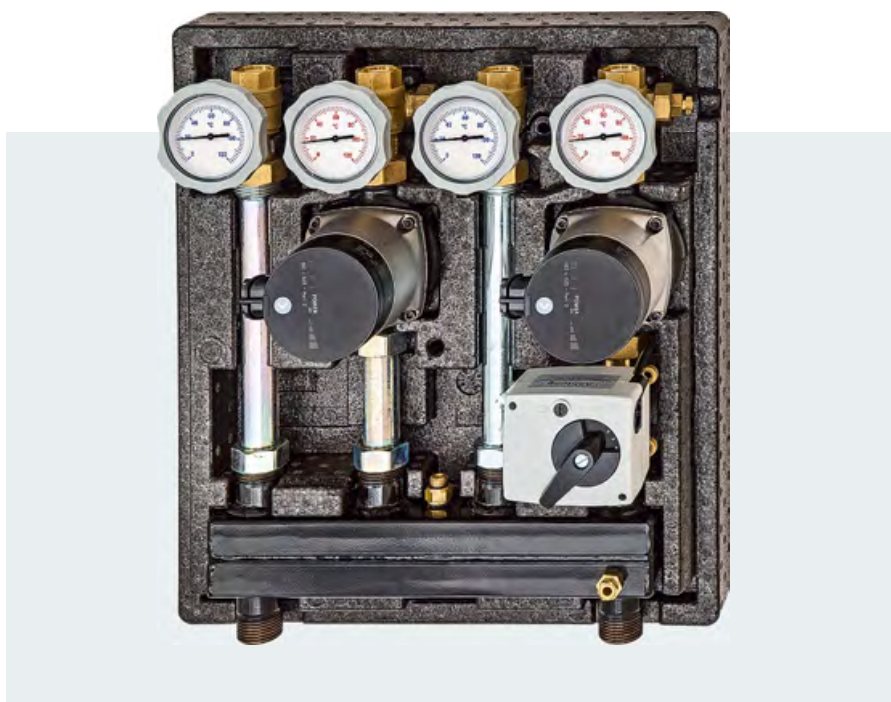
**Насосно-смесительный модуль Kombimix от Meibes для обвязки котла мощностью до 40 кВт идеально подойдёт для небольших домов (150–300 м<sup>2</sup>). Сохраняя широкие возможности по обеспечению систем различной конфигурации, данный модуль позволяет смонтировать котельную даже на небольшой площади**

Это компактное устройство предназначено для организации системы отопления из трёх контуров: отопление, тёплый пол, горячее водоснабжение. Сам насосно-смесительный модуль позволяет обвязать два контура:

- контур отопления, который регулируется по погодозависимому графику, также возможно дополнительно подключить комнатный термостат для обеспечения более комфортного микроклимата в доме;
- контур тёплого пола, температура в котором поддерживается с помощью электронного термостата либо по температуре датчика в стяжке пола с помощью контроллера.

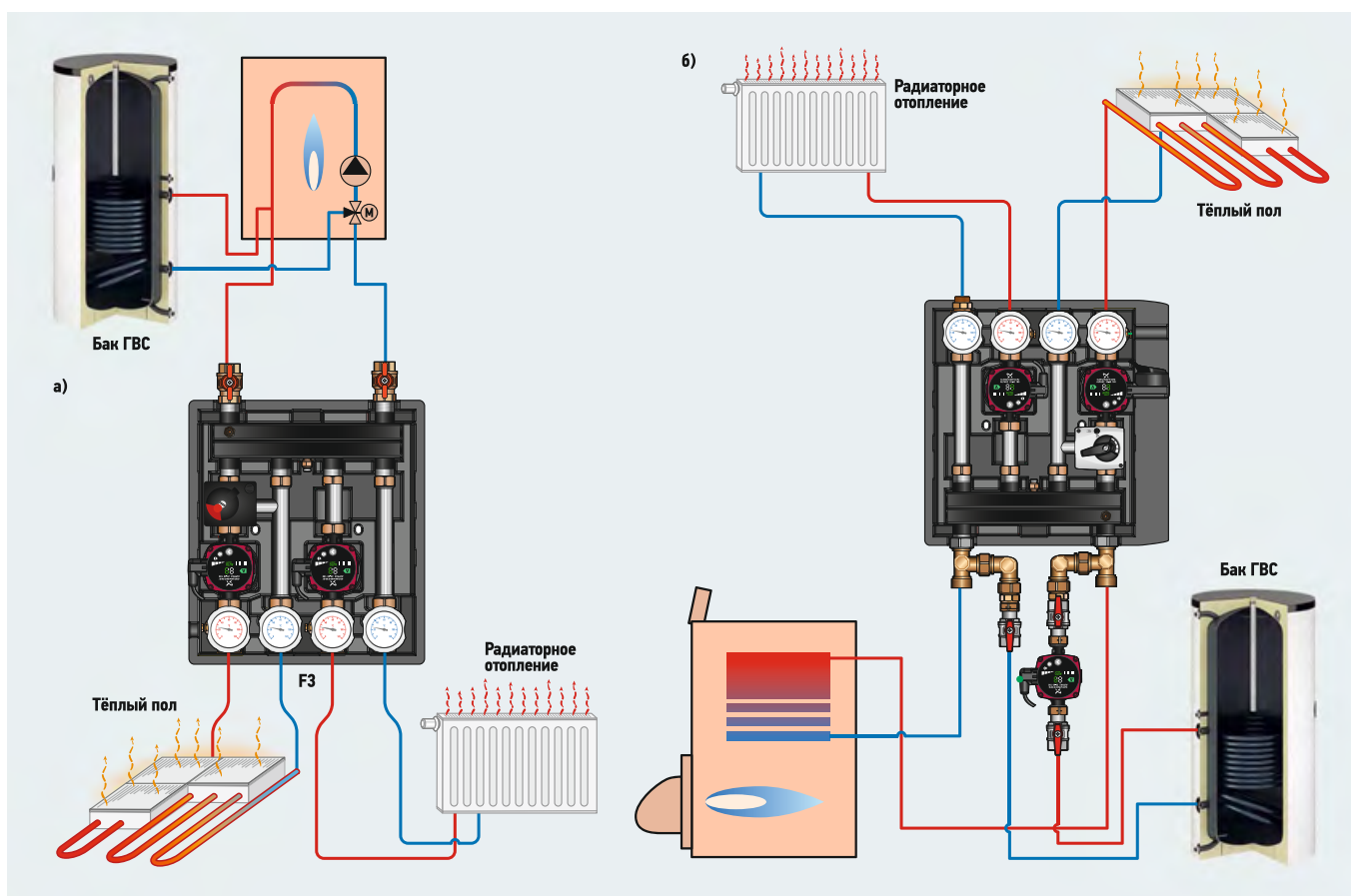
Контур загрузки бойлера ГВС с помощью дополнительного узла (в зависимости от конфигурации системы — с насосом или без него) работает по приоритету (рис. 1б).

Конструкция модуля включает две полноценные насосные группы, смонтированные на универсальном распре-



❖ Фото 1. Насосно-смесительный модуль Kombimix от Meibes





❖ Рис. 1. Принципиальные схемы подключения насосно-смесительного модуля Kombimix от Meibes

делительном коллекторе с переключаемой функцией гидравлического разделителя, что позволяет использовать насосно-смесительный модуль Kombimix в равной мере с котловым насосом и без него. Он может работать как с настенными, так и с напольными котлами мощ-

ностью до 40 кВт, максимальная нагрузка на каждую насосную группу составляет 20 кВт.

Насосный блок оборудован термометрами, шаровыми кранами и гильзами для погружных температурных датчиков. Присоединительный диаметр коллек-

тора к котлу — 1", патрубков насосных групп — ¾". Насосы и сервоприводы уже смонтированы, и Kombimix полностью готов к монтажу, что сокращает время подготовки и снижает риск ошибки при подключении системы. Модуль снабжён теплоизолирующим кожухом из вспененного полипропилена (ЕРР) с отверстиями для контроля показаний термометров (фото 1).

Meibes предлагает модули Kombimix в различных комплектациях — с двумя смесительными контурами или с одним прямым и одним смесительным. Смесительный контур может быть в исполнении с поддержанием постоянной температуры. Также, помимо модификаций с насосами Grundfos Alpha2 L 15-60 и Grundfos UPS 15-65, в ассортименте есть модификация с энергоэффективным насосом Wilo Yonos Para 15/6 RKC.

При установке гидравлический модуль Kombimix не только обеспечивает самую компактную организацию котельной в своём классе, но и гармонично вписывается в современный интерьер благодаря дизайну изоляционного кожуха в белом цвете (фото 2).

Блок-модуль собран и опрессован на заводе Meibes в Германии, обладает оптимальной ценой и имеет расширенную гарантию — 5 лет. ●



❖ Фото 2. Внешний вид модуля Kombimix





●● LG Artcool Stylist

или нагретого воздуха распределялись с трёх сторон. При этом у пользователя всегда есть возможность выбора различных режимов распределения воздушных потоков — в пол и/или в стороны. Такое решение позволяет создать максимальный комфорт в помещении, даже когда кондиционер установлен над спальным местом. Таким образом можно существенно снизить риск возникновения простудных заболеваний при использовании кондиционера в режиме охлаждения.

Кроме того, система оснащена воздушным фильтром Antibacteria нового поколения, обеспечивающим качественную очистку воздуха от вредных веществ, пыли, а также бактерий стафилококка и пневмонии. Регулярную очистку фильтра можно производить самостоятельно с помощью пылесоса или путём промывания теплой водой.

Для создания уютной атмосферы в помещении в кондиционере используется 26 раз-

Потребляемая мощность при охлаждении составляет 780 Вт, при обогреве — 830 Вт. Максимальный воздушный поток достигает 10,5 м<sup>3</sup>/мин. Выдаваемая мощность охлаждения — 2500 Вт, а обогрева — 3000 Вт. Мощностные характеристики позволяют использовать такие кондиционеры в довольно больших помещениях. Так, модель LG09IWK остудит или обогреет воздух в комнате площадью до 25 м<sup>2</sup>, а LG12IWK — до 35 м<sup>2</sup>.

Для ускоренного охлаждения и нагрева имеется специальный режим. В режиме быстрого охлаждения из кондиционера поступает мощный поток воздуха с температурой 18 °С в течение 30 минут. В режиме быстрого нагрева из кондиционера дует мощный поток воздуха с температурой 30 °С в течение 30 минут.

При толщине внутреннего модуля всего 121 мм и высоких показателях мощности кондиционер LG Artcool Stylist обладает рекордно низким уровнем шума внутреннего блока — всего 19 дБ(А) в ночном режиме. Для сравнения, шёпот человека на расстоянии 1 м по отношению к другому человеку составляет всего 20–22 дБ(А).

Система распределения воздушных потоков 3D — одно из главных преимуществ кондиционеров LG Artcool Stylist. Внутренний модуль выполнен так, чтобы благодаря технологии Soft Airflow мягкие потоки охлаждённого



**Система распределения воздушных потоков 3D — это одно из главных преимуществ кондиционеров LG Artcool Stylist, а воздушный фильтр Antibacteria обеспечит качественную очистку воздуха от вредных веществ, пыли, а также бактерий стафилококка и пневмонии**

личных вариантов светодиодной LED-подсветки. Благодаря этому кондиционер может выступать как в качестве элемента дополнительного декора помещения, так и в роли светильника или просто ночника.

Оригинальный пульт ДУ, выполненный в форме полусферы, удобно помещается в ладонь. При помощи цветного 3,4-дюймового сенсорного дисплея пользователь с лёгкостью может задавать любые параметры работы внутреннего блока простым касанием пальца, включая сочетание цветов LED-подсветки, режим её переключения и яркость. Дисплей пульта ДУ отображает полезные данные, включая рабочий режим и температуру. Помимо этого, можно управлять таймером включения и отключения кондиционера и подсветки.

Кондиционер Artcool Stylist — это стильный элемент интерьера, который не только эффективно охлаждает воздух, но и украшает пространство вокруг себя. Благодаря уникальной LED-подсветке Artcool Stylist преобразит любой интерьер. ●

**Расширенная гарантия от LG**

Компания LG объявила, что при приобретении моделей с инверторным компрессором после 1 июня 2015 года оформляется гарантийный талон, дающий право на получение дополнительных семь лет гарантии на компрессор. Расширенная гарантия даёт возможность осуществления бесплатного ремонта компрессора любой инверторной бытовой сплит-системы LG, приобретённой с 1 июня 2015 года. Таким образом, помимо основной гарантии «1 год + 2 года» бесплатного сервисного обслуживания вы получаете дополнительные семь лет гарантии на компрессор.

• • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •  
 • • • • • • • • • •

• КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ •

# Пайка теплообменников холодильного и климатического оборудования аппаратами электролизно-водной сварки, твёрдой и мягкой пайки OWELD

Решение актуальных для российских предприятий задач замещения импорта комплектующих, повышения качества готовой продукции, соблюдения норм экологии производства требуют использования современных технологий. Примером такой передовой, но уже проверенной в России европейской технологии является пайка теплообменников водородно-кислородной смесью, вырабатываемой генераторами OWELD методом электролиза воды.

Линейка газовых генераторов OWELD представлена моделями разной мощности (от 1,5 до 20 кВт), комплектуется разнообразными сменными насадками, которые используются в зависимости от решаемых задач. Оборудование широко используется там, где необходимо качественное неразъёмное соединение цветных металлов, в том числе при пайке теплообменников и систем охлаждения.

Генераторами расходуются лишь электричество и дистиллированная вода. Используются стандартные флюсы и припои, а также припои, рекомендуемые производителем, позволяющие значительно повысить качество соединений. Один агрегат может обслуживать несколько рабочих постов.

Среди характеристик выделяется температура рабочей зоны факела 3650 °С — максимальная среди газовых методов пайки. Факел локален — по площади меньше стандартного газового в два раза, что сокращает область прогрева в три-пять раз. Сочетание этих преимуществ позволяет производить пайку гораздо быстрее, прогревая только необходимую область. Не требуется настройка состава газовой смеси оператором, смесь после электролиза автоматически подсушивается, охлаждается и с безопасным давлением (не более 0,55 бар) подаётся в горелку. Процесс подготовки газовой смеси оптимального качества находится под постоянным контролем процессорного блока генератора.

Для смены технологии пайки должны быть достаточно веские причины. Поговорим на языке цифр. После освоения технология даёт следующие результаты:

- 1. Процент брака уменьшается с 1% до 0,5%** — по результатам тестирования на предприятии ПК ХК «Электрозавод» (Москва).
- 2. Время пайки сокращается в среднем с пяти до четырёх секунд** — по результатам тестирования на предприятии «Атлант-Айсберг» (город Смоленск).
- 3. При трубном соединении образуется ровный внутренний слой (так называемый «шарфик») припоя, свидетельствующий о полном протекании и, как следствие, гарантии прочного неразъёмного соединения.** При этом уменьшается «шапка» припоя снаружи соединения, нет обычного наплыва — по результатам тестирования на предприятии «СЭСТ-ЛЮВЭ» (город Липецк).
- 4. При пайке капиллярной трубки теплообменника припой не только затекает в пазы большего диаметра сверху вниз, но и поднимается** — по результатам тестирования, проведённого на предприятии ОАО «Завод имени Серго» (торговая марка Pozis, город Зеленодольск, Республика Татарстан).
- 5. Пайка алюминия (шины, провода, трубки) может производиться специализированным припоем без предварительного снятия оксидной плёнки** — по результатам

**Среди характеристик газовых генераторов OWELD выделяется температура рабочей зоны факела 3650 °С. Факел локален — по площади меньше стандартного газового в два раза, что сокращает область прогрева в три-пять раз. Также не требуется настройка состава газовой смеси оператором**

тестирования на предприятии ОАО «ПЭМЗ» (город Подольск, Московская область).

**6. Подтверждается отсутствие нагара внутри соединения, что увеличивает долговечность всей замкнутой трубной системы в целом,** — по результатам тестирования на предприятии «Марихолодмаш» (город Йошкар-Ола, Республика Марий Эл).

Для повышения качества продукции значим человеческий фактор. Работая с самой распространённой горелкой CO1 от OWELD, операторы говорят о большем удобстве: меньший вес и габариты горелки, совершенная эргономика; наличие одной соединительной газовой трубки; отсутствие привязки к баллонам высокого давления; устойчивая работа генератора в многопостовом режиме; проведение ремонта/выключения горелки, смены насадок/изменения давления без отключения других пользователей.



❖ Фото 1. Генератор и комплектующие



❖ Фото 2. Пайка шин



❖ Фото 3. Пайка трубок холодильника



❖ Фото 4. Пайка калачей



❖ Фото 5. Качество пайки

Большинство российских систем пайки основано на устаревшей газобаллонной системе. За счёт перехода на электролизную технологию OWELD предприятия получают дополнительные преимущества: не требуется ежегодная аттестация манометров; отсутствует необходимость в транспортировке газовых баллонов; не требуется длительное и трудозатратное согласование централизации газобаллонной системы в Ростехнадзоре; нет необходимости изготовления моноблока для баллонов; не требуется периодическое прохождение обучения; исключены расходы на закупку новых баллонов; отсутствуют штрафные санкции за неправильное пользование газобаллонным оборудованием, неправильные транспортировку и хранение баллонов, отсутствие разрешений/аттестации и т.п.; повыше-

ние безопасности производства, так как генератор не является сосудом высокого давления; надёжность системы — система OWELD сертифицирована по европейским и российским нормативам, предъявляемым к оборудованию подобного типа, имеет декларацию о соответствии Таможенного союза.

Применение генераторов OWELD позволяет при повышении качества пайки изделий снизить производственные затраты HVAC-производства в среднем на 30% ежегодно (четыре поста на двухсменной работе при продолжительности пайки не менее 40% от общего рабочего времени). Оборудование OWELD эксплуатируется на многих предприятиях СНГ, в том числе выпускающих и ремонтирующих теплообменники и системы охлаждения.

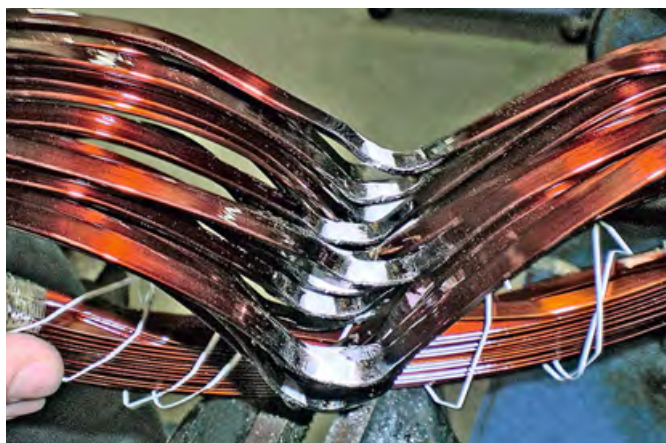
Это ООО «СЭСТ-ЛЮВЭ» (город Липецк) — пять генераторов на 12 постов, компания «КОРФ» (город Дзержинский) — один генератор на четыре поста с расширением на шесть постов, предприятие А-Clima и др.

Поставки генераторов OWELD в страны СНГ осуществляет ООО «Технический центр «Виндэк», предоставляется гарантийное и сервисное обслуживание оборудования.

Более подробную информацию Вы можете получить на сайте [www.windeg.ru](http://www.windeg.ru) или отправить запрос на [info@windeg.ru](mailto:info@windeg.ru).

**ООО «Технический центр «Виндэк»**

**142116, Московская обл.,  
Подольский р-н, пос. Сельхозтехника,  
Домодедовское ш., д. 1, корп. 3  
Тел/факс: +7 (495) 543-72-60**

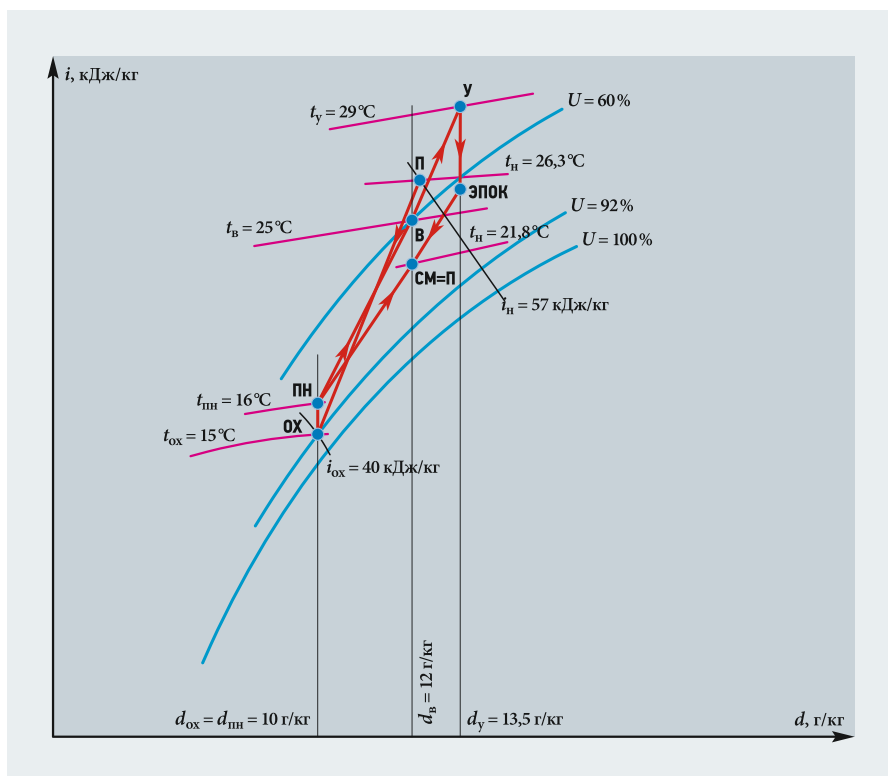


❖ Фото 6. Результат пайки алюминия без предварительной зачистки



❖ Фото 7. Проверка отсутствия нагара при разрезе соединения





**Рис. 1.** Построение на *i-d*-диаграмме влажного воздуха расчётного режима работы местной центральной СКВ в тёплый период года в климате Москвы (Нн–ОХ — охлаждение и осушение приточного наружного воздуха в центральном приточном агрегате; ОХ–ПН — нагрев в приточном агрегате и воздуховодах; ПП–В–У — поглощение теплом влаговывделений охлаждённого и осушенного приточного наружного воздуха; У–ЭПОК — охлаждение в теплообменнике ЭПОК-180 эжектируемого воздуха с поверхности стекла в окне; ЭПОК–СМ–ПН — смешение в ЭПОК-180; СМ–В–У — поглощение тепла и влаговывделений приточным от ЭПОК-180 воздухом)

Изменение влагосодержания воздуха в обслуживаемом СКВ помещении в работах [2, 3] предложено оценивать через показатель вида:

$$K_{ld} = \frac{d_y - d_{пн}}{d_b - d_{пн}}, \quad (2)$$

где  $d_{пн}$  — влагосодержание приточного от ЭПОК воздуха, г/кг.

Изменение температуры в помещении оценивается через показатель вида:

$$K_{lt} = \frac{t_y - t_{пн}}{t_b - t_{пн}}, \quad (3)$$

где  $t_{пн}$  — температура приточного от ЭПОК воздуха, °С.

Для создания комфортных условий при подаче приточного воздуха в рабочую зону величина перепада температур ( $t_b - t_{пн}$ ) не должна быть более 5 °С [4].

В доводчике ЭПОК-180 коэффициент эжекции внутреннего воздуха через оребренную поверхность встроенного теплообменника, по трубкам которого в тёплый период года проходит холодная вода, равен  $K_{эж} = l_{пн,эж}/l_{пн} = 3$ .

С использованием показателя  $K_{эж}$  количество эжектируемого воздуха через теплообменник ЭПОК-180 составляет:

$$l_{в,эж} = K_{эж} l_{пн} = 3 \times 180 = 540 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Количество приточного воздуха в помещениях от ЭПОК-180 равно:

$$l_{пн} = l_{в,эж} + l_{пн} = 540 + 180 = 720 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Натурные испытания показали, что в офисных помещениях при выделении влаги только от людей соотношение количества поглощаемых влаговывделений в рабочей зоне помещения к общим влаговывделениям составляет около 0,46. С использованием графика на рис. 1.1 (стр. 6 [2]) находим  $K_{ld} = 2,1$ .

Количество влаги, поглощаемой в рабочей зоне, будет равно:

$$W_{вл,р.з} = 0,46 W_{вл} = 540 \times 0,46 = 249 \text{ г/ч}.$$

Влагосодержание приточного воздуха от ЭПОК-180 должно быть:

$$d_{пн} = d_b - \frac{W_{вл,р.з}}{l_{пн} p_{пн}} = 12,1 - \frac{249}{720 \times 1,2} = 11,8 \text{ г/кг}.$$

Влагосодержание удалённого воздуха при  $K_{ld} = 2,1$ :  $d_y = d_{пн} + K_{ld}(d_b - d_{пн}) = 11,8 + 2,1 \times (12,1 - 11,8) = 12,4 \text{ г/кг}$ .

Все влаговывделения в СКВ с ЭПОК воспринимаются только  $l_{пн}$ . Для рассматриваемого помещения получим:

$$d_{пн} = d_y - \frac{W_{вл}}{l_{пн} p_{пн}} = 12,4 - \frac{540}{180 \times 1,22} = 10 \text{ г/кг}.$$

В центральном кондиционере приготовлена только санитарная норма приточного наружного воздуха  $L_{пн}$  [м<sup>3</sup>/ч] из расчёта на количество человек  $L$ , работающих в обслуживаемых помещениях:  $L_{пн} = L \times 60 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Для расчётных параметров тёплого периода года в климате Москвы по но-

**В современных многокомнатных зданиях длина рабочей зоны может быть более 6 м, что требует применения дополнительных местных кондиционеров. Анализ результатов лабораторных и натурных исследований позволило создать оригинальную эжекционный кондиционера ДЭ**

вым климатическим нормам расчётная энтальпия наружного воздуха равна  $i_n = 57 \text{ кДж/кг}$ . Начальная относительная влажность наружного воздуха менее 70 %, что позволяет в поверхностном теплообменнике охладить и осушить наружный воздух до  $L_{ох} = 92 \%$  [2]. На *i-d*-диаграмме (рис. 1) в месте пересечения  $d_{ох} = d_{пн} = 10 \text{ г/кг}$  и  $L_{ох} = 92 \%$  получим:  $i_{ох} = 40 \text{ кДж/кг}$  и  $t_{ох} = 15 \text{ °С}$ . Для рассматриваемого помещения расход холода на охлаждение  $l_{пн} = 180 \text{ м}^3/\text{ч}$  составляет следующую величину:

$$Q_{х,пн} = \frac{180 \times 1,22 \times (57 - 40)}{3,6} = 1037 \text{ Вт} \cdot \text{ч}.$$

В климате Москвы в холодный период года расчётная температура наружного воздуха равна  $t_{вн} = -28 \text{ °С}$ . В центральном приточном агрегате в две ступени (в установке утилизации с насосом циркуляции антифриза и в воздушном тепловом насосе) приточный наружный воздух нагревается до температуры  $t_{пнх} = +8 \text{ °С}$ . Эжектируемый воздух в ЭПОК поступает с поверхности холодного остекления и имеет температуру, близкую к  $t_{эж} = 21 \text{ °С}$ . В теплообменнике ЭПОК эжектируемый воздух нагревается до температуры порядка 23–30 °С. При смешении в ЭПОК можно получить температуру выше  $t_{вх} = 20 \text{ °С}$  и компенсировать теплопотери.

На эжекцию к поверхности стекла поступает воздух из верхней зоны помещения, имеющий температуру не ниже  $t_{в,зон} = 23 \text{ °С}$ . Проходя по поверхности холодного остекления, эжектируемый из верхней зоны помещения воздух охлаждается до температуры порядка 21 °С. В помещении с ЭПОК-180 это обеспечит отдачу тепла к холодному остеклению:

$$q_{т.ос} = L_{эж} p (t_{вх} - t_{пнх}) = 540 \times 1,22 \times 1,0 \times (23 - 21) = 366 \text{ Вт} \cdot \text{ч}.$$

Поверхность остекления составляет  $S_{ос} = 6 \text{ м}^2$  и  $R_{ос} = 0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ . Расчётные теплопотери через остекление:

$$q_{т.ос} = \frac{S_{ос}(t_{вх} - t_{пнх})}{R_{ос}} = \frac{6 \times (20 + 28)}{0,6} = 480 \text{ Вт} \cdot \text{ч}.$$

Теплопотери через остекление при применении ЭПОК-180 снижаются:

$$q_{т.ос.ЭПОК} = 480 - 366 = 144 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

Теплопотери через наружную стену с поверхностью 4,2 м<sup>2</sup> при R<sub>ст</sub> = 3,1 составляют величину:

$$q_{т.ос} = \frac{4,2 \times (20 + 28)}{3,1} = 65 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

Общие расчётные теплопотери через стену и окно при применении ЭПОК-180 в офисном помещении:

$$q_{т.пот} = 144 + 65 = 179 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

В холодный период года теплопритоки в рабочие часы поступают от офисного оборудования (до 40% N<sub>об</sub>) плюс явное тепло от людей. Общие теплопритоки:

$$q_{т.я.х} = 0,4 \times 150 \times 3 + 40 \times 3 = 300 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

Теплоизбытки составляют:

$$Q_{т.я.х} = 300 - 179 = 121 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

Для удаления этих теплоизбытков в ЭПОК-180 приточный воздух должен поступать с температурой:

$$t_{пх} = t_{вн} - \frac{Q_{т.я.х}}{L_{п} \rho c_p} = 20 - \frac{121 \times 3,6}{720 \times 1,2 \times 1,0} = 19,5^\circ\text{C.}$$

В ЭПОК-180 температура смеси:

$$t_{см.х} = \frac{l_{пн} t_{пнх} + l_{эж} t_{эж}}{720} = \frac{180 \times 8^\circ + 540 \times 20^\circ}{720} = 17,8^\circ\text{C.}$$

На рис. 2 показано построение на *i-d*-диаграмме расчётного режима работы СКВ в холодный период года в климате Москвы. Расчётная температура t<sub>пнх</sub> = -28°C в период отопительного сезона может удерживаться не более 60 ч. Основное время отопительного периода температура наружного воздуха значительно выше. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t<sub>н.ср.от</sub> = -3,1°C. Средние теплопотери через стены и окна ниже и равны:

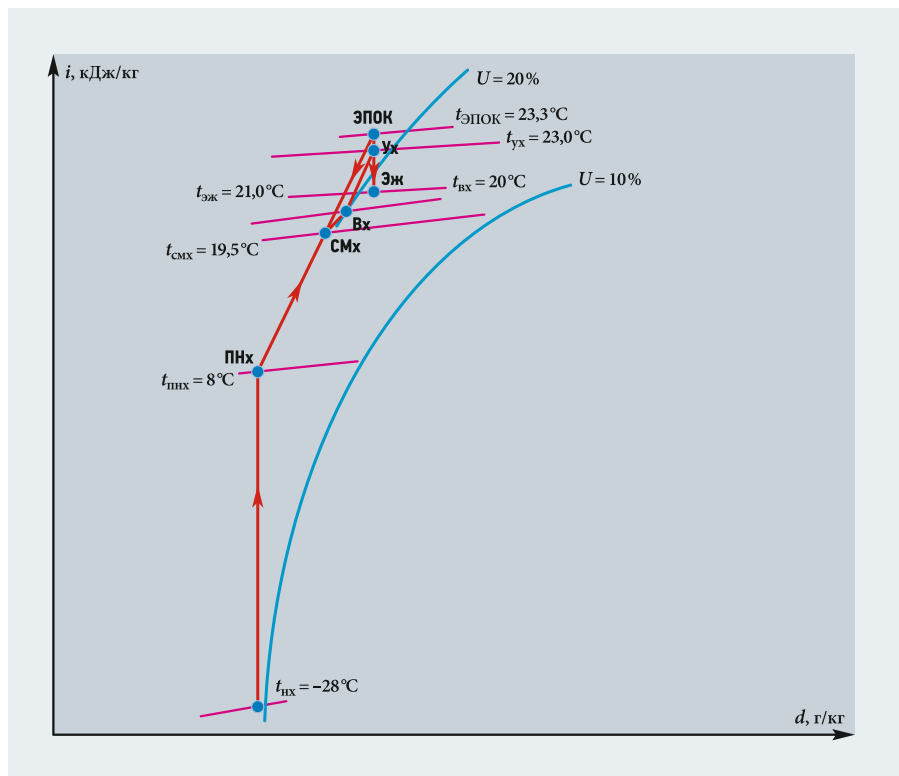
$$t_{т.п.от.ст} = \frac{4,2 \times (20 + 3,1)}{3,1} = 32 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

Через остекление теплопотери составляют величину:

$$t_{т.п.от.ос} = \frac{6,0 \times (20 + 3,1)}{0,6} = 231 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

При поступлении к холодному остеклению эжектируемого в ЭПОК-180 воздуха с t<sub>у.х</sub> = 23°C, охлаждённым им на 2°C, к остеклению может поступать 366 Вт·ч тепла, что устраняет теплопотери через остекление. Служебное оборудование в рабочие часы обычно загружено на 100%, и тепловыделения от него поступают в помещение в количестве 450 Вт·ч. Общие тепловыделения в холодный период года могут быть не менее:

$$Q_{т.пр.х} = 450 + 40 \times 3,0 = 570 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$



•• Рис. 2. Построение на *i-d*-диаграмме расчётного режима работы СКВ в холодный период года в климате Москвы (Нх-ПНх — нагрев наружного воздуха в центральном приточном агрегате; Ух-Эж — отопление холодного остекления эжектируемым воздухом; Эж-ЭПОК — нагрев эжектируемого воздуха в теплообменнике ЭПОК-180; СМх-Вх-Ух — поглощение в помещении влаговыделений)

В солнечные дни через остекление может поступать тепла проникающей солнечной радиации. Поэтому нагрев эжектируемого воздуха в ЭПОК-180 не требуется. Излишки теплоступлений могут отводиться приточным наружным воздухом в количестве:

$$Q_{т.пн.х} = \frac{l_{пн} \rho_{пнх} c_p (t_{вх} - t_{пнх})}{3,6} = \frac{180 \times 1,22 \times 1,0 \times (23 - 8)}{3,6} = 915 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

Благодаря нагреву в приточном агрегате санитарной нормы наружного воздуха только до температуры t<sub>пнх</sub> = 8°C удаётся сократить расход тепла в приточном агрегате и одновременно не допускать перегрева помещений. При подаче в первичную камеру ДЭ (t<sub>пнх</sub> = 8°C

и смешение в ЭПОК эжектируемого воздуха с остекления t<sub>в.эж</sub> = 21°C) обеспечивает комфортную температуру приточного воздуха, которая может быть равна:

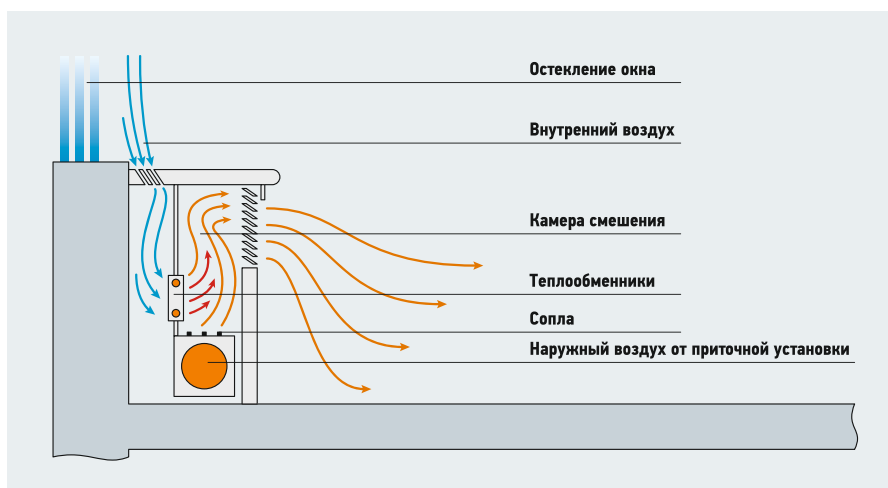
$$t_{пх} = \frac{t_{пнх} l_{пн} + t_{в.эж} l_{эж}}{l_{п}} = \frac{8 \times 180 + 21 \times 540}{720} = 17,8^\circ\text{C.}$$

перепад температуры в рабочей зоне помещения между приточным и внутренним воздухом будет Δt<sub>пх</sub> = 20 - 17,8 = 2,2°C, что меньше допустимых 3°C.

В летний период охлаждённый и осушенный в центральном кондиционере наружный воздух воспринимает все влаговыделения в рассматриваемом помещении и поглощает часть явных теплоизбытков. Температура охлаждённого наружного воздуха на выходе из сопел на 1°C выше t<sub>ох</sub> = 15°C.







❖ Рис. 3. Принципиальная схема энергосберегающей СКВ с ЭПОК

Количество поглощаемых теплоизбытков составит:

$$Q_{ас.я} = \frac{I_{пн} P_{пн} (t_y - t_{пн})}{3,6} = \frac{180 \times 1,22 \times (28 - 16)}{3,6} = 732 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

Общие расчётные теплоизбытки в помещении состоят из тепловыделений от людей и технологического оборудования, и выше они вычислены в 660 Вт·ч. Теплопритоки через окна и стены рассчитываются по традиционной методике и для рассматриваемого помещения равны 800 Вт·ч. Общие теплопритоки в помещении равны  $q_{т.я} = 660 + 800 = 1460$  Вт·ч.

Охлаждённый наружный воздух способен воспринять 732 Вт·ч, поэтому в теплообменнике ЭПОК-180 должны восприниматься холодной водой остальные теплоизбытки:

$$q_{т.я.ЭПОК} = 1460 - 732 = 728 \text{ Вт}\cdot\text{ч.}$$

На эжекцию к теплообменнику ЭПОК поступает воздух с поверхности стекла, нагретого солнечной радиацией до температуры 29°C. Для восприятия теплоизбытков в 728 Вт·ч количество эжектируемого воздуха в 540 м<sup>3</sup>/ч должно быть охлаждено до температуры:

$$t_{ок.эж} = \frac{29 - (728 \times 3,6)}{540 \times 1,19 \times 1,0} = 24,9^\circ\text{C.}$$

В смесительной камере ЭПОК-180 смешивается охлаждённый наружный и эжектируемый воздух, и температура смеси составит:

$$t_{см} = t_{п} = \frac{16 \times 180 + 24,9 \times 540}{180 + 540} = 22,7^\circ\text{C.}$$

Температура  $t_{п} = 22,7^\circ\text{C}$  не ниже принятой в расчётах 20°C, что обеспечивает комфортное воздухораспределение.

На функционирование местно-центральной СКВ с ЭПОК-180 расход электроэнергии связан с центральным кондиционером и работой холодильной машины. На рис. 1 представлено построение на *i-d*-диаграмме влажного воздуха

расчётного режима работы местно-центральной СКВ с ЭПОК-180 в офисном помещении. В журнале АВОК [5] опубликован материал о местно-центральных СКВ с вентиляторными доводчиками (фанкойлы). По сравнению СКВ с ЭПОК системы с вентиляторными доводчиками имеют следующие недостатки:

- ❑ срок непрерывной работы электровентиляторных групп из-за износа подшипников скольжения ограничивается восемью годами, так как при износе подшипников появляется шум, и необходимо заменять электровентиляторные группы на новые, что требует дополнительных затрат до 60% от первоначальной стоимости;
- ❑ на работу СКВ с вентиляторными доводчиками требуется больше затрат электроэнергии по сравнению с СКВ, оснащёнными ЭПОК, при одинаковых расчётных количествах тепло- и влаговыведений в обслуживаемых помещениях;
- ❑ удаление влаговыведений в помещении производится в теплообменнике вентиляторных доводчиков, что требует сооружения линии канализационных труб от поддонов теплообменников, а следовательно, удорожает и усложняет надёжную эксплуатацию системы;
- ❑ в работе [5] оговорено, что СКВ с вентиляторными доводчиками нельзя обеспечить постоянство температуры и влажности воздуха в помещении.

В холодный период года применение ЭПОК обеспечивает снижение расходов тепла до 50%. На рис. 3 показана принципиальная схема применения ЭПОК в СКВ. Благодаря эжекции в ЭПОК с

верхности холодного остекления окна, на место холодного воздуха из верхней зоны помещения поступает тёплый воздух с  $t_y = 23-20^\circ\text{C}$  ( $t_{вх} = 20^\circ\text{C}$ ). Это позволяет обеспечить отдачу тепла от верхней зоны помещения и увеличить температуру остекления, что приведёт к снижению теплопотерь через остекление. По современным требованиям по теплозащите зданий термическое сопротивление стен увеличено более чем до 3 м<sup>2</sup>·°C/Вт, но окон — только до 0,6 м<sup>2</sup>·°C/Вт. Окна остаются наиболее значимым звеном в конструкции зданий при определении теплопотерь, которые нужно компенсировать работой систем отопления.

Широкое применение традиционных систем отопления с конвекторами в качестве приборов отопления приводит к тому, что теплопотери через остекление возрастают. Это обусловлено наличием струи нагретого в конвекторе внутреннего воздуха, который поднимаясь с температурой 40/50°C и перекрывает зону остекления. Перепад между наружным воздухом расчётной температурой для климата Москвы  $t_{нх} = -28^\circ\text{C}$  и комфортным  $t_{в,х} = 20^\circ\text{C}$  возрастает:

$$t_{в,х} - t_{н,х} = 40 + 28 > 20 + 28^\circ\text{C.}$$

Из примера видно, что теплопотери возрастают. При применении ЭПОК в качестве прибора отопления по трубкам теплообменника проходят горячая вода, которая даже при расчётной  $t_{п,х} = -28^\circ\text{C}$  не будет выше 60°C. Обычные режимы отопления требуют начальную температуру горячей воды не выше 45°C.

На подающий трубопровод к теплообменнику ЭПОК устанавливается автоматический клапан, который изменяет расход горячей воды при отклонении  $t_{в,х} \leq 20^\circ\text{C}$ , а летом изменяет расход холодной воды при изменении  $t_{в} > 25^\circ\text{C}$ .

Подача приточного воздуха от ЭПОК в рабочую зону, где находятся люди, повышает санитарно-гигиенические качества работы СКВ. Повышение температуры удаляемого из верхней зоны помещения позволяет в холодный период года увеличить энергетическую эффективность работы системы утилизации выбросного тепла на нагрев приточного наружного воздуха [2, 3]. ●

**Широкое применение традиционных систем отопления с конвекторами в качестве приборов отопления приводит к тому, что теплопотери через остекление возрастают**

1. Кокорин О.Я. Установка кондиционирования воздуха. — М.: Машиностроение, 1978.
2. Кокорин О.Я. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха. — М.: ООО «ЛЭС», 2007.
3. Кокорин О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования. — М.: Изд-во АСВ, 2013.
4. АВОК Стандарт. Здания жилые и общественные. Норма воздухообмена. — М.: НП «АВОК», 2002.
5. Тарабанов М.Г. Расчёт систем кондиционированного воздуха с центральными кондиционерами и фанкойлами // Журнал «АВОК».



## Энерго- сбережение: альтернативы нет

Можно дискутировать о способах выхода из экономического кризиса, однако, по мнению автора, всё-таки существует «волшебная пилюля», которая гарантированно поможет — это энергосбережение. Главная предпосылка к этой деятельности — наша тотальная энергетическая неэффективность в большинстве отраслей промышленности, в бюджетной сфере, жилом секторе.

Экономически доступный потенциал повышения энергоэффективности (то есть реализуемый в проектах с окупаемостью до семи лет) составляет 20–30%. Шесть лет с момента принятия Федерального закона №261-ФЗ, который создал новую правовую базу, а также набор инструментов и механизмов, не прошли даром. Практически построена нормативно-правовая база. Накоплен не только положительный, но и ещё более ценный отрицательный опыт. На рынке появились профессиональные участники с собственной мотивацией.

Скажу даже больше: наша неэффективность — это настоящий инвестиционный ресурс. Вместо того чтобы ежемесячно, из года в год оплачивать свою неэффективность, можно разово привлечь сторонние средства в проекты по энергосбережению, а затем финансировать их возврат за счёт получаемой экономии. Это классический механизм энергосервиса.

И действительно, на рынке преодолены первичные барьеры внебюджетного финансирования. И когда в конце прошлого года обязательства бюджетов по финансированию энергоэффективных

проектов резко снизились, это стало наиболее приемлемым решением.

Могу смело заявить, что повышение энергетической эффективности — очень выгодный бизнес. Сегодня нечасто можно в традиционных отраслях найти проекты с нормой доходности выше 15%, однако для энергосбережения, в том числе энергосервиса, можно считать нормой проект с IRR на уровне 25–30%. От рисков никуда не уйти, но ими можно управлять путём грамотной юридической работы (и это дело исполнителя) и через совершенствование нормативной правовой базы и методик (это дело государства).

**Наша неэффективность — это настоящий инвестиционный ресурс. Вместо того чтобы ежемесячно, из года в год оплачивать свою неэффективность, можно разово привлечь сторонние средства в проекты по энергосбережению, а затем финансировать их возврат за счёт получаемой экономии**



Автор: Виталий КОВАЛЬЧУК, Департамент промышленности и инфраструктуры Аппарата Правительства РФ



По моим наблюдениям, основным препятствием на пути энергосбережения как бизнеса остаются специфические факторы менталитета. Не все ещё понимают, что сэкономленное и заработанное — одно и то же. Если купить за рубль и продать за два — в плюсе рубль. Такой же рубль в плюсе, если раньше тратил два рубля, а стал тратить один.

Более того, развитие энергосбережения выгодно российским финансовым институтам. Банкам тоже надо зарабатывать, и энергоэффективные проекты — хороший вариант, дающий высокую рентабельность и создающий положительный финансовый поток на долгосрочную перспективу, как, например, в энергосервисных проектах. Такие проекты стимулируют финансовые вливания в сектор производства.



Если развивать эту историю дальше, мы увидим, что энергосбережение — это точка экономического роста за счёт рабочих мест, новых производств, новых субъектов малого и среднего бизнеса. Оборудование для энергоэффективной модернизации в большинстве случаев — отечественное, то есть чем больше энергоэффективных проектов, тем больше объёмы производства. Не надо забывать о локальности проектов — обычно подряды даются местным исполнителям, а это налоги на территории, занятость местного бизнеса.

Закономерен вопрос: «Почему же энергосбережение, как говорится, не взлетает»? На мой взгляд, все составляющие «пазла» в наличии, надо лишь его собрать. Нужно решение и последовательная его реализация, и для этого потребуются:

координация работы; информационное обеспечение — о реализованных кейсах, существующих методиках; партнёрство тех, кто готов работать; «докрутка» нормативной базы; упаковка проектов.

Также нужно продолжать обучение.

Будем внедрять институт независимых операторов коммерческого учёта; реализовывать план совершенствования государственного регулирования учёта энергоресурсов; совершенствовать рынок услуг измерений; издавать библиотеки типовых решений, перечни и справочники наиболее эффективных технологий, перечни эффективного оборудования и т.д.

Вовлечены в эту работу будут многие и многие специалисты и прочие ответственные лица, она коснётся всех сфер. Потому что альтернативы энергосбережению просто нет. ●



## Проблемы законодательного регулирувания деятельности энергосервисных компаний

Федеральный закон от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» предусматривает новую для России форму бизнеса — энергосервисный договор, исполнителем которого является энергосервисная компания — ЭСКО. В развитых странах ЭСКО являются основным инструментом выявления и монетизации экономии на основе внедрения новых технологий, оборудования и инновационных решений. О том, какие проблемы имеются в развитии ЭСКО в России, особенно сейчас, в условиях кризиса, и пойдёт речь в предлагаемой статье.

Прошло уже достаточно времени после принятия закона об энергосбережении, чтобы можно было с уверенностью сказать, что содержащаяся в нём конструкция энергосервисной деятельности практически неприменима к реалиям российской экономики. Особенно там, где она сейчас очень востребована — в ЖКХ. Заимствованная из законодательства западных стран в очень упрощённой и усечённой форме «перфоманс-контрактинг», она формулируется как императив: затраты на энергосервисный контракт не могут превышать размер (процент) экономии, полученной в результате его реализации. Столь узкое понимание энергетического сервиса сужает сферу его применения в России, делает его слишком сложным с точки зрения учёта и фиксации полученных результатов, а с точки зрения экономики всего процесса — невозможным.

Речь идёт о так называемой «модели ESPC» (Energy Savings Performance Contracting), появившейся на Западе в середине 1980-х годов и завоевавшей сердца

всех государственных и общественных деятелей тем, что в ESPC имеется возможность финансировать работы по энергосбережению, не выделяя денег из бюджета. Именно эту модель в таком её понимании пытается перенять российское законодательство и внедрить в российских условиях едва ли не в качестве единственно возможной модели для ЭСКО, делая ЭСКО и ESPC, по сути, синонимами.

Последствия такого подхода показали свою несостоятельность. При нём не учитываются ни исторические, ни технологические, ни географические факторы, которые делают применение энергосервисного договора на базе ESPC невозможным. Более того, этот законодательный максимализм в корне убил все ростки собственной культуры энергосбережения, которые стали развиваться в России до принятия закона об энергосбережении. Стремление законодателя исходить не из потребностей собственного развития, а из банального «подражания Западу любой ценой», может



**Автор:** Б.А. ПОРТЯНКИН, президент Ассоциации энергосервисных компаний и производителей приборов учёта «Новое измерение»

иметь роковые последствия для всего процесса энергосбережения и повышения энергоэффективности. Ведь перенимать зарубежный опыт нужно осторожно, с учётом наличия условий, обеспечивающих его применение.

Указанный выше императив уже сейчас практически остановил выделение собственниками объектов денег на создание базовых условий для всякого энергосбережения — учёта и контроля расхода энергоресурсов. На Западе отпуск коммунальных ресурсов потребителю немислим без точного измерения того, что потребили, когда потребили, и какого качества был потреблённый ресурс. Это основа работы для ЭСКО, создающей специфический товар — сэкономленный энергоресурс. Более того,



**На Западе отпуск коммунальных ресурсов потребителю немислим без точного измерения того, что потребили, когда потребили, и какого качества был потреблённый ресурс. Это основа работы для ЭСКО, создающей специфический товар — сэкономленный энергоресурс. Более того, учёт — это основа товарного производства и вообще рыночных отношений в коммунальной сфере**

учёт — это основа товарного производства и вообще рыночных отношений в коммунальной сфере. Прибор учёта — неотъемлемая часть поставки энергоресурсов, при измерении параметров которых эти ресурсы собственно и становятся товарами в момент их потребления, поскольку только при их измерении возможно определить и потребительскую стоимость, и стоимость самого товара. Без этого рыночных отношений при поставке коммунальных ресурсов быть не может — потребитель по сути будет оплачивать не товар, а доступ к ресурсу.

Казалось бы, необходимо прежде всего создать эту систему учёта, которая послужит основой расчётов за потреблённые энергоресурсы, и была бы способна заложить основы энергосервиса в коммунальной сфере. Но закон об энергосбережении внёс полную путаницу в этот вопрос, приравняв энергосервисный договор к ESPC — теперь никто вообще не желает тратить не только на энергосбережение, но и на создание учёта.

Все ожидают, что затраты на приборы учёта возьмёт на себя ЭСКО, которая за

свой счёт, на свой страх и риск сотворит маленькое экономическое чудо, так что и сами приборы окупятся, и все затраты ЭСКО «отобьются», а счастливые заказчики получат и экономию и бесплатную систему учёта.

Бюджетным организациям, энергоснабжающим компаниям стали запрещать тратить деньги на приборы учёта и АСКУЭ и «втискивать» эти затраты в энергосервисные контракты, полагая, что доходы ЭСКО должна составлять положительная разница между безучётным и учётным потреблением энергоресурсов.

Такой вот нехитрый трюк: сами учёт создавать не будем, пусть ЭСКО этим занимается за счёт экономии. То, что окупаемость затрат ЭСКО может не наступить,

нашего законодателя совершенно не волнует: «Это проблемы ЭСКО, на Западе же как-то получается!» Главное при этом, чтобы ЭСКО совершила чудо без денежных затрат заказчика, взяло эти затраты на себя.

Деятельность ЭСКО в таком контексте — это риск, похожий на безумие. Заказчик даже заинтересован, чтобы у ЭСКО что-либо не получилось. Тогда оборудование и неотделимые улучшения, понесённые ЭСКО, можно и вовсе не оплачивать. Как результат — печальный опыт многочисленных ЭСКО, которые, получив на торгах такого рода контракты, до сих пор через суды не могут вернуть вложенных ими в объект заказчика собственных средств.





Дело в том, что у заказчиков есть бесчисленное количество способов, чтобы сорвать энергосервисные контракты, и они ими беззастенчиво пользовались на протяжении последних четырёх лет, банально «кидая» своих подрядчиков на установленное ими оборудование, да ещё и начисляя пени за те или иные просрочки. Всё это напрочь отбило у российских компаний желание участвовать во всякого рода «энергосервисных проектах». Поэтому инвестиций, которые государство надеялось получить за счёт энергосервисных контрактов, и эффекта от энергосбережения вряд ли стоит ожидать — экономика не прощает таких грубых трюков.

Что касается установки приборов в многоквартирных домах, то здесь другая история неудач. Вместо того, чтобы возложить затраты на установку приборов учёта на энергоснабжающие организации, которые могут их одним разом покрыть за счёт тарифа, Закон об энергосбережении обременил этими затратами жителей. Причём статьёй 13 Закона он ввёл обязательную пятилетнюю рассрочку платежа. Другими словами, чтобы установить узел учёта в многоквартирном доме, надо непонятно где занять деньги, выполнить все работы, рассчитаться с монтажниками, а потом возмещать свои затраты пять лет.

Учитывая риски «неоплаты», проценты по заёмным средствам и невероятно длительную рассрочку, конечная стоимость приборов учёта для жителей становится непомерной. Население, проживающее в многоквартирных домах, обременяется дополнительными расходами на возмещение средств и прибыли инвесторов, а также на возмещение высоких процентов банков, выдавших

деньги под рискованные кредиты. В связи с этим все сроки, установленные в законе для создания учёта, сорваны. Ни жителям, ни энергоснабжающим компаниям создание учёта такой ценой оказались не нужными. Тем более что на этой проблеме паразитируют жадные до чужого имущества чиновники, «рулящие» управляющими компаниями.

Те производители приборов учёта, которые, пытаясь сэкономить на банковских процентах, самостоятельно решились реализовать проекты по созданию учёта и «инвестировали» в них своё оборудование по приемлемым для жителей ценам, оказались теперь в критическом финансовом состоянии — они не могут вернуть ни своё оборудование, ни получить оплату за него, поскольку муниципальные чиновники всячески препят-

ствуют им в этом. Исполняется тот же трюк в стиле «кидалово».

Но вернёмся к ЭСКО. Почему ESPC за рубежом работает, а у нас нет? Беда в том, что таких ЭСКО, которые бы использовали исключительно ESPC, и которых чиновники, писавшие закон об энергосбережении, ожидали увидеть на нашем рынке, не существует ни в России, ни за рубежом, и в принципе существовать не может. Прежде всего, потому, что задачи ЭСКО состоят совершенно не в том, чтобы закрывать бюджетные дыры и решать проблемы энергетических компаний, не желающих тратиться на создание учёта. Задача ЭСКО в том, чтобы выявлять и пускать в оборот полученную на объекте заказчика экономию, основываясь на данных учёта. Это значит, что перед тем, как на объект приходит ЭСКО, учёт на нём уже должен быть организован. В случае, если учёта нет, то ЭСКО может его создать, однако работы по установке приборов учёта и АСКУЭ должны оплачиваться ЭСКО отдельно от энергосервисных мероприятий. Иначе это не позволит ЭСКО заниматься своим прямым делом. ESPC нигде в мире не является единственной моделью для ЭСКО. Это только малая часть от всего того многообразия договорных и хозяйственных форм энергосервисных услуг, которые предлагаются ЭСКО повсюду на локальных рынках. В портфеле заказов этих ЭСКО могут быть, а могут и не быть ESPC. ЭСКО может работать на государственных и на частных объектах. И это не мешает им называться ЭСКО, заключать энергосервисные договоры, выполняя самые разные работы, за которые заказчик готов платить деньги не только из экономии.





Что касается ЭСКО, применяющих исключительно ESPC, то это не массовое явление, даже за рубежом, а довольно редкие примеры. Такие ЭСКО буквально выращиваются в рекламных целях крупными корпорациями под прозрачными куполами различных «инновационных центров», научных заведений, технокластеров, куда так часто возят на экскурсии делегации из развивающихся стран. Чтобы «вырастить» такую ЭСКО, корпорация, основываясь на данных учёта потребления, выявляет у себя «узкие затратные места» и ранжирует их, затем определяет задачи по их устранению, а всю информацию предоставляет тем, кого приглашает провести обследования. Также заказчик учитывает факторы, которые могут негативно повлиять на работу ЭСКО, выделяет гранты, которые покрывают частично затраты ЭСКО на разработку и обследование. Государство предоставляет ЭСКО освобождение от части налогов. Кроме того, заказчик приглашает банки к финансированию данных проектов. Короче, заказчик создаёт

максимально выгодные условия для привлечения ЭСКО. Такие меры способствуют тому, что вокруг «узких мест» собирается несколько компетентных компаний и специалистов, которые предлагают множество решений данных задач. И не только технических решений, но организационных. Только после этого осуществляется отбор компании, которая исполняет всё с гарантированной для себя нормой прибыли, реализуя лучшее конкурентное решение.

Имея точный учёт потребления, зарубежные заказчики идут ещё дальше — выпускают ценные бумаги под будущую экономию, так как знают точно её величину. Для нас это пока фантастика, торжествует чисто чиновничий подход: «работа ЭСКО = рулетка». По сути, хорошим ЭСКО неоткуда взяться.

Ещё одной «национальной особенностью» ЭСКО в России является то, что российские ЭСКО лишены главной функции всякой энергосервисной деятельности — проведения энергетического обследования. Только после проведения

собственного обследования ЭСКО может взять на себя обязательства и риски получения доли той экономии, которую она может предоставить заказчику в течение определённого срока. Организационное единство этапа постановки целей (обследования) и последующих этапов их достижения, которое обеспечивается ЭСКО в рамках энергосервисного договора — это вообще и есть то, что отличает ЭСКО от обычного подрядчика, выполняющего работы, при которых достигается и используется выявленная экономия.

### **Почему условия для государственных зданий и многоквартирных домов оказались в столь неравном положении, невыгодном для ЭСКО? Более того, данное положение вводит в заблуждение жителей домов, которые не понимают, что в постановлении речь идёт о компенсации затрат ЭСКО**

В России закон об энергосбережении первым делом отрубил исходный для всякого ЭСКО этап — проведение энергетического обследования объекта и создал многочисленные компании, объединённые в иерархию обязательных СРО, единственный продукт работы которых — составление энергетического паспорта и сдача его в Министерство энергетики. Таким образом, постановка задач для ЭСКО и их исполнение оказались оторванными друг от друга введённой законом бюрократической процедурой. Хотя гарантом достоверности энергопаспорта является едва ли не сам министр энергетики, вряд ли какая-либо ЭСКО будет строить на нём свои расчёты, брать на себя договорные обязательства, нести по ним коммерческие риски.

ЭСКО, так или иначе, в любом случае придётся проводить собственное энергетическое обследование, документировать его результаты. К чему тогда было создавать всю эту чудовищную бюрократическую систему СРО с сотнями организаций, выпускающих невостребованную формальную бумагу?

При этом сами ЭСКО-организации, непосредственно добивающиеся результата энергосбережения, несущие риски и ответственность, оказались вне закона. Очевидно, что тот, кто замыслил все эти обязательные СРО «компаний-энергоаудиторов», совершенно не думал о конечном результате. В итоге всё это «древно энергоаудиторских СРО» существует





только ради себя самого, и воспринимать его можно только как недоразумение, либо как сознательный уход от решения задач энергосбережения в России.

Что касается развития энергосервисной деятельности в многоквартирных домах, то закон об энергосбережении и здесь не оставил никаких шансов для ЭСКО. Дело в том, что прописанный в жилищном законодательстве порядок принятия решений, когда по любому поводу в отношении общего имущества дома постоянно требуется проведение общего собрания, стал препятствием не только для всей реформы ЖКХ, но и для процессов энергосбережения. По смыслу жилищного законодательства даже чтобы забить снаружи гвоздь в стену — надо собрать голоса собственников, обладающих более чем 50 % площадей квартир. Чтобы реконструировать многоквартирный дом (в том числе с его расширением или надстройкой), жилищное законодательство требует собрать голоса с 75 % площадей квартир. А чтобы ЭСКО смогло провести то или иное энергосберегающее мероприятие, закон об энергосбережении требует все 100 % голосов! Для этого в законе имеется трудная для понимания из-за витиеватости своего изложения, но достаточно конкретная часть 4 статьи 19, вводящая такой порядок для ЭСКО, который фактически ставит крест на всякой энергосервисной деятельности в многоквартирных домах.

Частью 4 статьи 19 Закона об энергосбережении устанавливаются условия заключения энергосервисного договора

ЭСКО с «лицом, ответственным за содержание многоквартирного дома», то есть с управляющей организацией, ТСЖ, ЖСК. Чтобы такое заключение договора было возможным, эта управляющая организация, ТСЖ и ЖСК должна сначала получить полномочия на заключение такого договора путём проведения общего собрания жителей, голосования и сбора по меньшей мере 50 % голосов.

Но это ещё не всё. Получив полномочия на заключение определённого договора с ЭСКО, управляющая организация, ТСЖ, ЖСК должны будут собрать с каждого собственника квартиры письменные согласия на любое их действие, прописанное в уже одобренном общим собранием энергосервисном договоре, и если хотя бы один собственник квартиры не даст его, то закон об энергосбережении объявляет такое положение энергосервисного договора ничтожным. Разумеется, ни одна добросовестная ЭСКО при таких рисках близко не подойдёт к многоквартирным домам. Тем более не станет привлекать финансовые средства или рисковать своим имуществом. Откуда же взялся этот анахронизм эпохи советского «коллективизма»?

Получается, что с одной стороны закон призывает к энергосбережению и повышению энергоэффективности в многоквартирных домах, а с другой — ликвидирует всякую возможность использования энергосервисного договора. Если жилищное законодательство требует от всех жителей страны коллективизма на 50 %, то закон об энергосбережении для

ЭСКО требует 100%-го коллективизма, подтверждённого помимо общего собрания каждым собственником письменно!

В завершение упомяну ещё об одном законодательном барьере для ЭСКО. Последним абзацем статьи 72 Бюджетного кодекса определено, что расходы на оплату энергосервисных договоров (контрактов) бюджетными организациями планируются и осуществляются в составе расходов на оплату соответствующих энергетических ресурсов (услуг на их доставку). Это очень хорошее положение для ЭСКО, так как оплата энергосервисного контракта гарантирована платежом за энергоресурс. Поэтому при работе с государственными и муниципальными организациями у ЭСКО остаётся шанс реализовать контракт. Но в отношении многоквартирных домов ситуация иная. Статья 38 (4) Постановления Правительства №491-ПП «Правила содержания общего имущества» устанавливает противоположное: «оплата цены энергосервисного договора на общедомовые нужды осуществляется отдельно от платы за коммунальные услуги и платы за содержание и ремонт жилого помещения».

Почему условия для государственных зданий и многоквартирных домов оказались в столь неравном положении, невыгодном для ЭСКО? Более того, данное положение вводит в заблуждение жителей домов, которые не понимают, что в постановлении речь идёт о компенсации затрат ЭСКО, а считают, что они должны вносить некую дополнительную плату за энергосервис. Правильнее было бы включать в квитанцию об оплате не величину оплаты за энергосервис, а величину доплаты жителю в размере причитающейся ему доли экономии от совокупного размера уменьшения платежей за энергопотребление.

В таком случае это стимулировало бы жителей МКД к заключению энергосервисных контрактов в МКД.

В настоящее время успешно реализованных энергосервисных контрактов насчитываются в стране единицы. Реально существует лишь небольшое количество частных ЭСКО-компаний, которые преуспели на рынке. Первый блин оказался комом. Успешные отчёты и доклады на многочисленных конференциях, делавшиеся в течение ряда лет, в большинстве случаев оказались «дутьями». Остаётся надежда, что в правительстве всё-таки когда-нибудь разберутся с созданным положением в этой сфере, реально что-то изменят в законодательстве, чтобы совершенно не уничтожить эту молодую, но перспективную сферу бизнеса. ●





## Каковы возможности мировой геотермальной отрасли?

Геотермальные технологии позволяют использовать энергию земных недр. Эта энергия стабильна, полностью возобновляема и поддается учёту и контролю. Сегодня эта отрасль медленно, но верно развивается по всему миру. В данной статье мы ознакомим читателей с основными тезисами, выдвинутыми в рамках выставки Geothermal Energy Expo и ежегодной конференции Resources Council Annual Meeting.

В рамках этих крупнейших тематических мероприятий Совет по геотермальным ресурсам (GRC) осветил текущие тренды индустрии. Докладчики утверждали: наибольшим потенциалом для развития отрасли по-прежнему обладают Филиппины в Азии и Кения с Эфиопией — в Африке.

Однако принимая во внимание последние новости из Японии (там разрешили бурение скважин в некоторых национальных парках) можно предположить, что и эта страна скоро совершит рывок в геотермальной отрасли. Кроме того, оптимистичные новости приходят из Мексики: там вступило в силу новое законодательство, стимулирующее эту отрасль.

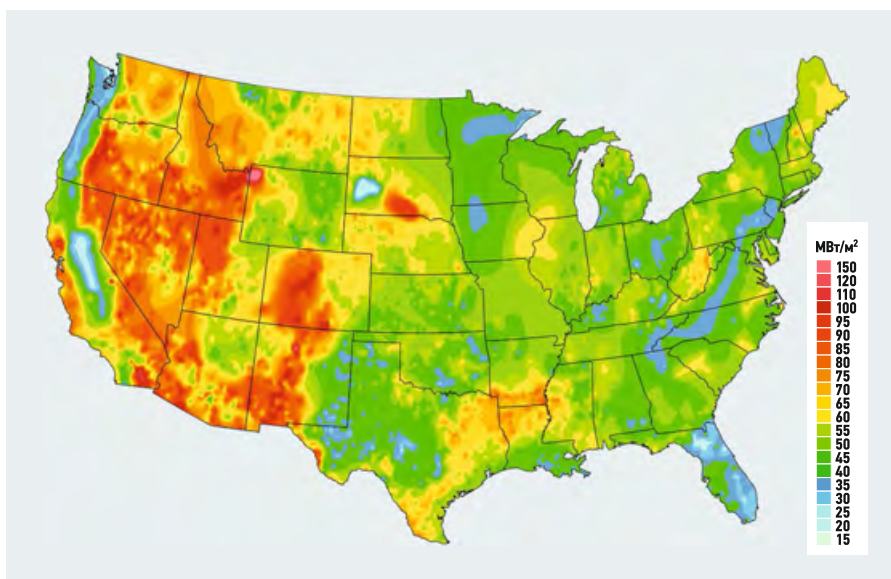
Директор GRC по внешним коммуникациям Ян Кроуфорд надеется, что будут приняты законодательные акты, которые позволят возобновить работу на озере Salton Sea в Южной Калифорнии. Это, по мнению Кроуфорда, позволит привлечь инвестиции к выработке более гигаватта геотермальной энергии и даст ощутимый толчок всей индустрии в США.

Кроме того, ожидается, что исследования, ведущиеся в лабораториях США,

а также специальные программы по изучению геотермальной энергии совершат технологический прорыв, который позволит использовать эту энергию по всему миру.

«Наверняка существует множество неразведанных местностей, — говорит руководитель проекта по строительству Falck Renewables Wind Пол Гилберт, — но в Кении потенциал геотермальных источников настолько велик, что теоретически можно снабдить энергией большую часть Восточной Африки. К тому же ЛЭП для ветроэнергетического проекта на озере Туркана возводятся в непосредственной близости от объекта, что позволит создать точки подключения и построить подстанции».

**Совет по геотермальным ресурсам (GRC) осветил текущие тренды индустрии. Докладчики утверждали: наибольшим потенциалом для развития отрасли по-прежнему обладают Филиппины в Азии и Кения с Эфиопией — в Африке**



➤➤ Потенциал геотермальной энергетики в США

Автор: Евгений АРЖЕВСКИЙ  
(по материалам зарубежной прессы)



**Новые бизнес-модели позволяют домовладельцам избежать больших первоначальных затрат на подключение геотермальных источников к домашней системе и сократить расходы на отопление и охлаждение непосредственно после её установки**

Все эти факторы должны привлечь сторонние компании к участию в проекте, который в будущем обеспечит Кению и сопредельные государства пятью тысячами мегаватт энергии.

Извечные проблемы геотермальной энергетики заключаются в подтверждении количества энергоресурсов и обосновании рисков наряду с расчётом доходности завершённого строительством объекта. Эти вопросы могут десятилетиями сдерживать реализацию проектов. Международное объединение Sponsor Energy Capital организует фонд, призванный способствовать разрешению подобных вопросов на потенциально прибыльных объектах.

Исполнительный директор американского Центра устойчивой энергетики (CSE) Лен Хайринг считает, что, несмотря на широкую распространённость геотермальных источников на планете, существенной проблемой является отсутствие электрических сетей, способных передавать выработанную мощность в месте расположения источников.

При тщательном анализе геотермальных зон (к примеру, тех, что расположены на юге США), можно заключить, что электрические сети либо недостаточно развиты, либо нацелены на передачу энергии, выработанной за счёт станций, сжигающих углеводороды. Усовершенствование этих сетей и подключение к ним новых станций в конечном счёте оказывается не по карману девелоперам.

В сегодняшней геотермальной энергетике есть два тренда, способные стимулировать рост индустрии грунтовых тепловых насосов. Во-первых, разработка инновационных схем финансирования геотермальных систем ОВиК позволит

жителям гораздо большего количества домов чувствовать себя комфортно, одновременно сохраняя энергию и сокращая затраты обслуживания.

Новые бизнес-модели позволяют домовладельцам избежать больших первоначальных затрат на подключение геотермальных источников к домашней системе и сократить расходы на отопление и охлаждение непосредственно после её установки.

Индустрия геотермального оборудования в плане финансовых моделей идёт по стопам успешной «солнечной» фотовольтаической (ФВ) энергетики, которая демонстрирует быстрый рост (компании предлагают клиентам установку систем без предоплаты).

Во-вторых, среди потребителей растёт осознание того, что геотермальное оборудование может использоваться в качестве накопителей тепловой энергии. В центре внимания находятся солнечные ФВ-станции и перераспределение

энергии по сети. Однако большая часть этой энергии используется для создания комфортных условий и подогрева воды.

Хранить энергию под землёй и по мере надобности «закачивать» или «выкачивать» её оттуда — это мудрый способ использования электро- и тепловой энергии. Кроме того, этот подход поможет коммунальным службам идти в ногу с правительственными программами по снижению вредоносных выбросов при выработке энергии, снижая общую нагрузку на сеть.

В Калифорнии, несмотря на внушительный потенциал, который содержит почва в районе солёного озера Salton Sea, геотермальная энергетика даёт всего 4% от энергии, вырабатываемой за счёт ВИЭ в этом штате. При этом использование геотермального потенциала в регионе могло бы заместить мощности АЭС, остановленной в Сан Онофр.

Сегодня более чем в 80 странах мира на той или иной стадии ведутся работы по освоению геотермальных ресурсов. Возможности для развития этой сферы есть на всех континентах. Для развития нужны: оценка геологических ресурсов, поддержка правительства и потребность в энергии. Сегодня все три фактора востребованы в Африке, а именно — в Кении и Эфиопии, так как эти страны считаются наиболее перспективными для развития геотермальной энергетики.



Не менее высокий потенциал существует в Мексике и Индонезии, правительства которых поддерживают инициативы развития геотермальных технологий и создают благоприятный климат для инвестиций в эту отрасль. Страны Центральной Америки, а также карибские и тихоокеанские острова также географически представляют собой созревающие сегменты рынка геотермальной энергетики. Кроме того, не стоит списывать со счетов Соединённые Штаты Америки. Условия развития рынка энергетики во многом диктует политика борьбы с вредными выбросами (в том числе с парниковым эффектом) поэтому геотермальная энергетика, сочетающая в себе энергоёмкость и гибкость применения, сегодня актуальна как никогда.

Президент американской инженерной компании Velocity Technology Partners Фрэнк Праутч пояснил, что наибольшую капитализацию обеспечивают геотермальные проекты, которые находятся вблизи активных источников теплоты — в зонах вулканической и тектонической активности. Например, в районе Красного моря расположены зоны тектоно-магматической активности с термальными источниками и фумаролами (трещинами на склонах кратеров и вулканов). Эти зоны находятся на территории Эритреи, Джибути, Эфиопии, Йемена и Саудовской Аравии.

Установленные в открытом море системы могли бы производить пар, вращающий турбины. А выработанный постоянный ток можно передавать на берег по высоковольтному кабелю для накопления или немедленного использования.

Однако такая эффективность имеет свою цену. Геотермальные проекты требуют высокоточных исследований поч-



вы, а также непрерывного обслуживания. Кроме того, стоимость прокладки высоковольтных ЛЭП и строительства накопителей энергии довольно высока.

Основатель интернет-ресурса ThinkGeoEnergy Александр Ритчер делится опытом: *«Что касается геотермальной энергетики, тут у каждого свои приоритеты. Инвесторам и девелоперам важны доступность и схемы государственной поддержки. У поставщиков всё упирается в структуру рынка, открытость и конкурентоспособность».*

*«В целом ключевые рынки в отрасли это: Индонезия, Филиппины, Кения, Турция, Мексика и ещё несколько маленьких стран, где развиваются небольшие проекты. Для инвесторов схемы поддержки (подобных тем, которые были приняты властями в Восточной Африке в рамках Geothermal Risk Mitigation Facility, или схемы страхования, принятые в Мексике и Латинской Америке наряду с выгодными тарифами) весьма полезны».*

*«В этом отношении Германия предлагает инвесторам наиболее высокую*

*окупаемость, несмотря на небольшие по объёму проекты и высокий риск».*

К рискам, которые заставляют задуматься о целесообразности разработки геотермальных ресурсов, относят ещё и тот факт, что геотермальные станции используют природную воду, запасы которой ввиду глобальных изменений климата в некоторых регионах заметно сокращаются. Многие компании стремятся использовать отработанную воду, но, тем не менее, вопрос использования этого природного ресурса в процессе генерации энергии остаётся открытым для обсуждения.

Обсуждая геотермальную энергетику, нельзя обойти вниманием грунтовые тепловые насосы (ГТН). В США ежегодно вводятся в эксплуатацию около 700 МВт мощностей, получаемых за счёт грунтовых тепловых насосов. Эта цифра во много раз превышает новые мощности, выработанные за счёт геотермальных пород. Тепловые насосы повсеместно приходят на смену станциям, работающим на ископаемом топливе, природном газе или пропане по той причине, что эти станции взрывоопасны и наносят вред окружающей среде.

К тому же установка ГТН не требует идеальных условий окружающей среды, то есть они могут быть смонтированы практически в любом месте. Этот факт делает ГТН весьма привлекательным для домовладельцев. Однако капитальные затраты на бурение скважин и монтаж подземного контура всё ещё достаточно велики. Именно поэтому, несмотря на то, что собственный источник энергии моментально сокращает коммунальные траты, собственники зачастую не готовы к таким финансовым вложениям.

Сейчас США прилагают усилия к тому, чтобы снизить капитальные затраты на установку ГТН с помощью особой системы налогообложения. ●





## Элон Маск и его сверхэффективная солнечная панель

Компания SolarCity (крупнейший в США установщик солнечных панелей в жилом секторе) во главе с её председателем Элоном Маском недавно представили в Нью-Йорке свою новую крышную фотовольтажную панель. По словам Маска, новая панель, разработанная его компанией — самая эффективная в мире, её пиковая эффективность составляет 22,04%.

По оценкам экспертов солнечные панели могут преобразовать от 14 до 20% поглощённой энергии в электроэнергию. Эффективность фотосинтеза у растений оценивается в 5%, и в мире флоры это считается вполне достаточным, но люди уверены, что солнечные панели могут стать ещё эффективнее. Компания SolarCity (крупнейший в США установщик солнечных панелей в жилом секторе) во главе с её председателем Элоном Маском недавно представили в Нью-Йорке свою новую крышную фотовольтажную панель. По словам Маска, новая панель, разработанная его компанией — самая эффективная в мире, её пиковая эффективность составляет 22,04%. Компания SolarCity заявила, что цифры были подтверждены в Калифорнии независимым испытательным центром Renewable Energy Test Center, специализирующимся на фотовольтажных технологиях.

Панели выпускаются в традиционных габаритах, однако при той же площади способны вырабатывать на 30–40% больше энергии, чем существующие аналоги. Кроме того, новые панели выгодно отличаются от продукции конкурентов способностью сохранять эффективность при высоких температурах.

Один из основателей и технический директор SolarCity Питер Рив рассказал в интер-

вью популярному сайту Mashable, что новые панели настолько дешёвы в производстве, что даже по окончании срока действия налоговых послаблений их производство всё равно будет приносить компании прибыль.

*«Компания продолжает делать акцент на снижение стоимости, — говорит Рив, — и я переживаю мощный душевный подъём в этой связи. Эти солнечные панели лучшие на планете, и начиная с 2017 года они позволят нам изменить будущее».*

Однако скачок в энергоэффективности, совершенный компанией SolarCity при тщательном рассмотрении, может показаться не таким уж значительным на современном технологическом фоне. Джон Фаррел — эксперт в области энергетики, занимающий пост директора Демократической энергетической программы в некоммерческой организации The Institute for Local Self-Reliance, рассказал Mashable, что среднее КПД современных фотовольтаических панелей составляет приблизительно 18–22%, что сопоставимо с цифрами, которые приводит SolarCity.

*«В лабораторных условиях они добиваются КПД в 40 процентов, — говорит Фаррел, — но только с применением особых материалов, с внедрением которых цена панелей взлетит минимум наполовину. На деле*



Автор: Евгений АРЖЕВСКИЙ (по информации зарубежных источников)

компаниям вроде SolarCity приходится искать «золотую середину» между стоимостью и эффективностью».

На вопрос об увеличении вырабатываемой энергии Фаррел отвечает так: «Звучит очень обнадеживающе. Но я не понимаю, с чем они сравнивают. Если предположить, что панели SolarCity предыдущей модели давали на пике КПД 16 процентов, то скачок до показателя КПД в 22 процента — это существенная разница».

Фаррел не считает вопрос управления теплом стоящим внимания. Высокие температуры позволяют производить много энергии, но одновременно приводят к перегреву панелей.

«В Миннесоте солнца не так много, но это позволяет панелям работать в нормальном режиме без перегрева, и в результате мы получаем большую эффективность. Поэтому нет ничего удивительного, что компании ведут разработки в этом направлении», — говорит Фаррел.

Действительно ли новые панели являются собой настоящий прорыв в солнечной энергетике? По убеждению Фаррела, речь не идёт об изготовлении кардинально улучшенных панелей. Эксперт склоняется к мнению, что за прошлый год SolarCity установили львиную долю всех фотовольтаических систем в частном секторе США, и не так уж важно, что они предпримут — в любом случае им гарантировано большое количество клиентов.

Тем не менее, скачком КПД до 22% нельзя пренебрегать, особенно принимая во внимание тот факт, что, в отличие от традиционных источников энергии, солнечное тепло является бесплатным.

В следующем году, когда завод SolarCity выйдет на полную производственную мощ-



ность, планируется выпускать 10 тыс. солнечных панелей в день. Раньше компания заказывала солнечные панели у компании-производителя Silevo, чтобы стимулировать рост рынка, но за решением производить «с нуля» собственные фотовольтаические панели стоят другие мотивы.

Элон Маск пояснил, что их партнёров устраивала ситуация, когда год за годом производились стандартные фотовольтаические панели эффективностью в 15%, но компания SolarCity, проанализировав ситуацию, решила выпускать собственные панели.

«Я люблю интуитивные решения, — добавил Маск, — я понимаю — люди решают, что я делаю глупость, но мне кажется — я ухватился за отличную идею».

SolarCity продолжит работать со сторонними производителями, но в компании ожидают, что запуск собственного завода подтолкнёт производителей к инновациям. «Мы уверены, что остальные будут равняться на продукцию нашего завода», — сказал Маск. ●



# Прогнозирование — инструмент эффективного управления энергопотреблением

В этой статье представлены результаты внедрения модели прогнозирования энергопотребления на одном из заводов РФ, что позволило в первые два месяца снизить затраты энергии в целом более чем на 20%. Прогнозирование — мощный статистический инструмент управления за энергопотреблением на промышленных предприятиях и заводах. Главное достоинство данного подхода — это формирование справедливой нормы расходов энергоресурсов с учётом погоды, качества топлива, а также текущего состояния контура энергопотребления.

**Автор:** Д.А. ГРЮНЕР, к.т.н.  
(в области прикладной статистики),  
генеральный директор Центра  
статистических исследований StatResearch.ru

## Введение

Экономический кризис, как никто другой, заставляет руководителей крупных предприятий и заводов использовать в своём лексиконе слово эффективность производства. Одной из главной статьи расходов любого крупного промышленного предприятия являются затраты на энергоресурсы, направленные на выделение тепла. Таким образом, энергоэффективность — экономное потребление энергоресурсов в условиях кризиса — задача номер один, которая стоит перед промышленными предприятиями, заводами, ЖКХ, городскими службами обогрева помещений.

Можно выделить два пути решения снижения энергозатрат:

1. За счёт замены энергетического оборудования и тепловых коммуникаций, что приведёт к существенным финансовым затратам и, в конечном счёте, к удорожанию конечного продукта.
2. Альтернативным способом повышения энергоэффективности является прогнозирование потребления энергоресурсов в будущем. Данный подход использует максимум полезной статистической информации всех параметров процесса

**Энергоэффективность — экономное потребление энергоресурсов в условиях кризиса — задача номер один, которая стоит перед промышленными предприятиями, заводами, ЖКХ, городскими службами обогрева помещений**

производства — учитываются как внешние факторы (погода, качество топлива) так и внутренние факторы. Главное достоинство этого метода состоит в выдаче адекватного плана расходов энергоресурсов на сутки вперёд, что позволяет проводить факторный анализ превышения/занижения нормы.

Стоимость последнего подхода многократно ниже, так как не требует ни дорогостоящего оборудования, ни привлечение дополнительных экспертов, а все необходимые данные для модели формируются за счёт: датчиков контура энергопотребления, показателей производства, показателей расходов энергии, качества исходного топлива, показатели внешней среды и другие.



В настоящий момент большинство предприятий РФ не используют норму (план) энергопотребления, в результате чего:

1. Отсутствует контроль учёта энергопотребления в кратчайший и средний период, что создаёт потенциальную возможность манипуляции с энергоресурсами, а также ведёт к существенному увеличению расходов энергоресурсов.
2. Отсутствует возможность проводить факторный анализ по выявлению наиболее энергоёмких узлов с целью снижения расходов на энергоресурсах.
3. Отсутствует возможность проводить план-фактный анализ и выявлять причины завышения/занижения нормы.
4. Наличие «плоских» (взятые с прошлого года в виде константы) нормы не отражают влияния внешних (погода, качество топлива) и внутренних факторов, что приводит к конфликту между оператором, который контролирует энергопотребление, и руководством.
5. Отсутствует возможность оптимизировать настройку энергопотребления для повышения энергоэффективности.

В данной статье мы рассмотрим две взаимодополняющие статистические модели прогнозирования: коридорную на несколько месяцев вперёд и модель на сутки вперёд, которые были разработаны на базе Центра статистических исследований Stat Research, который вот уже несколько лет занимается разработкой и внедрением моделей прогнозирования в бизнес-процессы компаний, промышленных предприятий и заводов. Благодаря современным статистическим методам и уникальным разработкам Центра удаётся «выжимать по максимуму» из



исходных данных и достигать высокого и устойчивого качества прогноза. А разрабатываемый интерфейс прогноза полностью адаптируется под нужды заказчика для быстрого принятия решений здесь и сейчас.

Подробнее о статистических моделях прогнозирования — на несколько месяцев и на сутки вперёд. Первая предназначена для формирования долгосрочного планирования вероятных сценариев энергопотребления, где также будут учитываться эффект от запланированных ремонтных работ в будущем. Вторая модель служит для контроля и учёта энергопотребления на следующие сутки. Обе модели были успешно разработаны и внедрены на одном из заводов РФ для учёта и контроля энергоресурсов.

В результате внедрения удалось снизить энергопотребления более чем на 20% в первые два месяца за счёт контроля энергопотребления, на дополнительные 5% в день за счёт выдерживания операторами заданных норм, и ещё на 2% за счёт оптимизации параметров контура энергопотребления.

Обе модели были реализованы в виде SQL-скриптов для базы данных клиента с разработкой дополнительного интерфейса, где были представлены: результаты прогноза, индикаторы резких колебаний параметров, план-фактный анализ, оптимизация параметров контура энергозатрат. Кроме того, была возможность генерировать ежедневные отчёты для операторов, еженедельные отчёты для начальника цеха и ежемесячные отчёты для административного отдела.

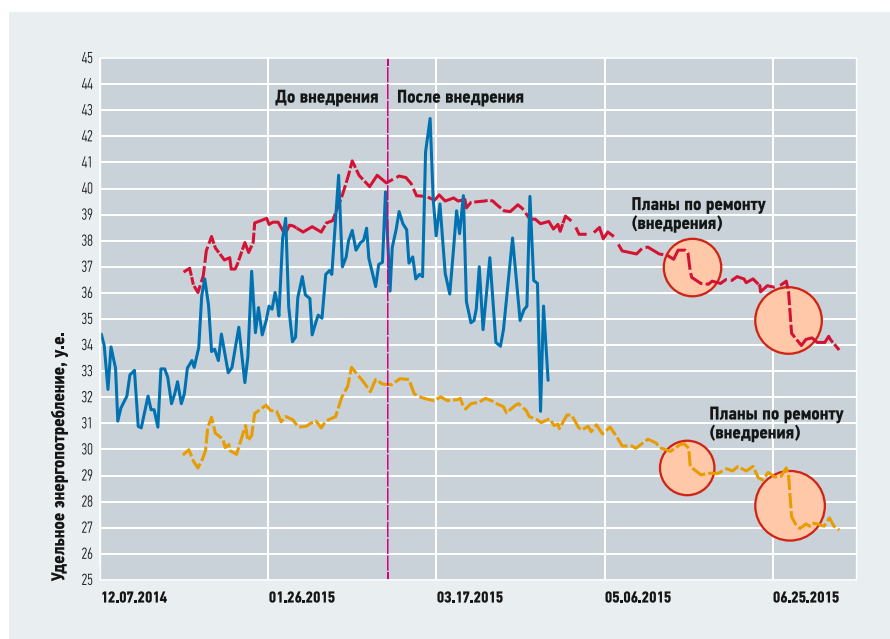


Рис. 1. Коридорная модель — инструмент долгосрочного планирования за энергопотреблением на производстве

### Планирование энергопотребления

Для заводов и промышленных предприятий затраты на оплату энергоресурсов составляют значительную часть бюджета. Для решения данной задачи была разработана коридорная модель, которая позволяет формировать два сценария энергопотребления: минимальный и максимальный на основе исторических данных и за счёт ожидаемых условий среды.

Так, на рис. 1 представлены три периода: до внедрения модели, после внедрения и период прогнозирования. На этом графике хорошо видно, как энергопотребление до внедрения модели выросло на 29,5% примерно с 31,9 до 41,3 у.е. топлива. Следует также отметить, что в этот период (с декабря по март) наблюдалось повышение температуры окружающей среды, что должно было, наоборот, способствовать снижению энергоресурсов.



Данный рост был обусловлен следующими причинами по степени значимости: отсутствием справедливой чёткой нормы для операторов (оператор мог потреблять сколько угодно энергии), отсутствием оптимальной настройки контура энергопотребления (много энергии расходовалось «впустую») и внутренними манипуляциями с качеством топлива.

После внедрения моделей на производстве перед операторами были поставлены чёткие справедливые нормы потребления энергии с учётом внутренних и внешних факторов. Кроме того, каждый раз, когда оператор существенно завышал норму, инициировалась рабочая группа по выявлению причин завышения. С использованием факторного анализа выделялись те факторы (причины), за счёт которых происходило завышение нормы. В результате издавались распоряжения, направленные на снижение энергозатрат производства. Внедрение модели позволило своевременно внести коррективы в процесс производства и снизить затраты энергопотребления на 20% — с 41,3 до 33,3 у.е. топлива.

Период планирования — это период плавного снижения энергозатрат к исходному уровню колебаний. Завод на текущий год запланировал два вида ремонта оборудования, что, по мнению самого завода, должно привести к снижению энергоёмкости процесса производства. На рис. 1 (выделены красными кружками) отображены дополнительные эффекты от ремонтных работа на 0,5 и 2% по снижению энергозатрат. Таким образом, коридорная модель — это гибкий инструмент по планированию, учёту, контролю и управлению за энергоэффективностью.

### Ежедневное прогнозирование энергопотребления

Модель на сутки вперёд представляет собой рабочий инструмент по ежедневному прогнозу нормы на следующий день и контролю за энергозатратами на производстве. Ежедневный прогноз позволяет проводить план-фактный анализ, «поощрять» операторов, причастных к снижению энергоресурсов, а также своевременно реагировать на внештатные ситуации. Ниже представлены основные преимущества модели. Преимущество модели на сутки вперёд:

1. Модель учитывает внешние (погода, качество топлива) и внутренние факторы процесса выделения тепловой энергии.

2. Модель выбирает наилучшую комбинацию факторов, некоторые факторы со временем могут потерять значимость для прогноза, например, датчик вышел из строя.

3. Модель является динамической — постоянно адаптируется (подстраивается по вновь внесённым данным) к новым условиям режима энергопотребления (учитывается износ коммуникаций, аварийность некоторых участков и прочее).

4. Модель учитывает ошибку прогноза за последние несколько дней и корректирует прогноз для более точной нормы.

5. Робастные методы оценки параметров модели — прогнозы моделей устойчивы к наличию выбросов в исходных данных [1–3].

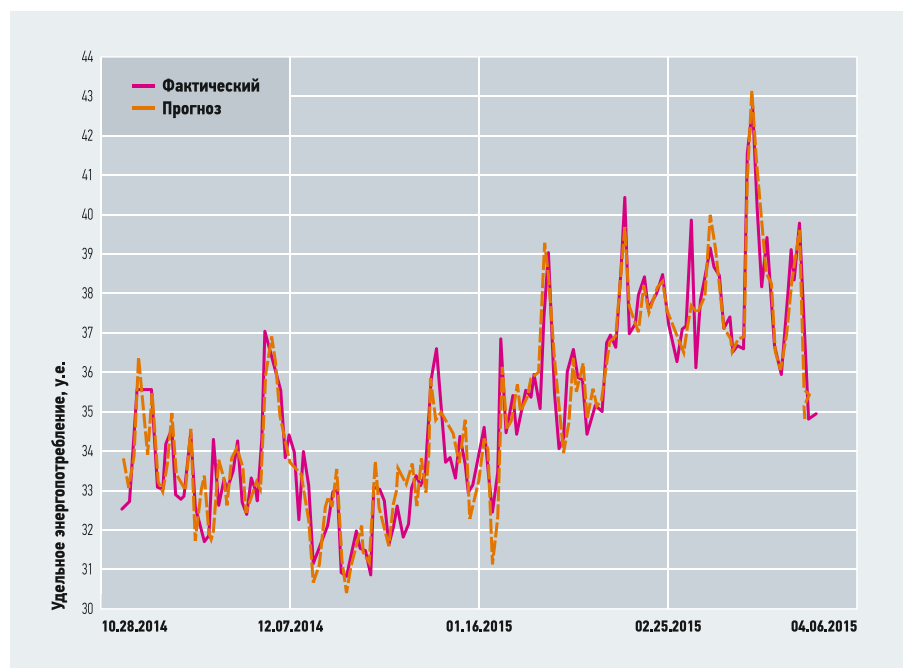
6. Модель выдаёт рекомендации по оптимизации контура энергопотребления.

7. Модель предупреждает о внештатных ситуациях — резких колебаний как факторов, так и энергоресурсов.

8. Модель позволяет делать факторный анализ — причины отклонения факта от плана.

На рис. 2 можно наблюдать, как фактическое значение близко следует за прогнозным значением потребления энергоресурсов. Визуально видно, как чётко обрабатываются резкие пики и свержу, и снизу колебаний энергопотребления.

Высокое качество прогноза достигается за счёт гибкой адаптации к постоянному изменению процесса производства. Средняя ошибка прогноза не превышала 2%, а коэффициент детерминации на тестовых данных находился на высоком уровне в диапазоне 80–95%.



•• Рис. 2. Фактическое и прогнозное значения удельного энергопотребления



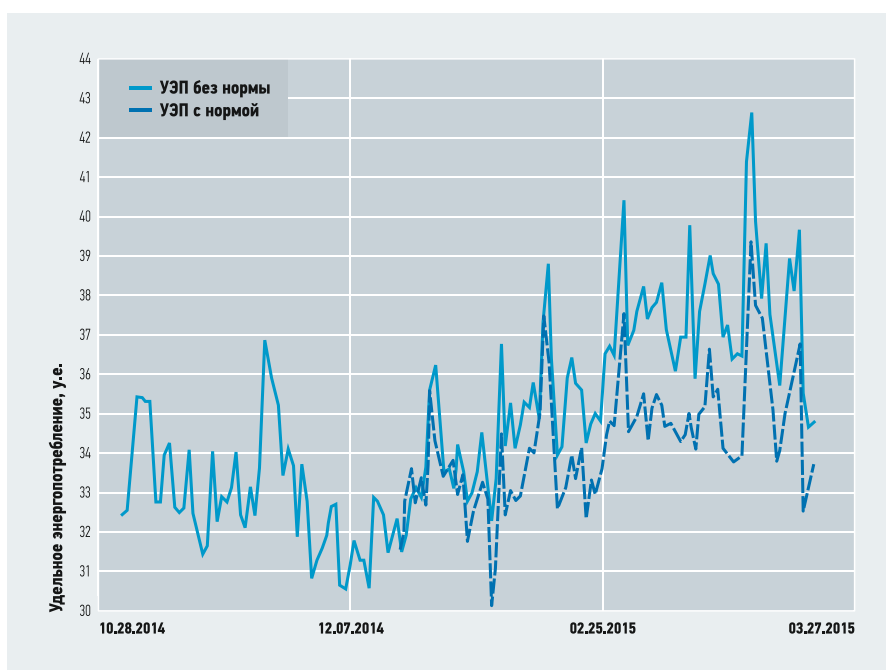
## Анализ и управление энергопотреблением

В процессе эксплуатации «модели на сутки вперёд» перед оператором ставится задача укладываться в заданную норму энергопотребления. В случае, когда фактические затраты существенно ниже нормы (ниже на 2%), оператор подлежит премированию. Когда же оператор превышает норму более чем на 2%, то инициируется рабочая группа по проведению факторного анализа причин превышения нормы. В результате формируется справочник возможных причин, приводящих к повышенному энергопотреблению. С помощью оптимизации модели на сутки вперёд формируются рекомендуемые настройки по поддержанию экономного режима энергопотребления, что даёт дополнительные 2% экономии энергии.

Разработанная система индикаторов позволяет быстро определить резкие колебания параметров контура энергопотребления и тем самым предупредить внештатные ситуации.

## Имитационное моделирование энергопотребления

Имитационное моделирование энергопотребления позволяет оценить эффект от внедрения модели на сутки вперёд в долгосрочной перспективе. В основе данного подхода лежит только одно предположение, что оператор будет укладываться в ежедневную норму расходов энергии. На рис. 3 мы можем наблюдать, что ежедневные «старания» оператора будут постепенно снижать расходы на энергоресурсы в среднем более чем на 5% в день.



● ● Рис. 3. Имитационное моделирование динамики энергопотребления при использовании нормирования и без



## Заключение

В данной статье были представлены результаты внедрения двух моделей прогнозирования энергопотребления: на сутки вперёд и на квартал вперёд на одном из заводов РФ. В результате уда-

**Модели строятся на исторических данных — анализируется, какой расход был в прошлом с аналогичными внутренними параметрами и внешними условиями, учитывается износ оборудования и коммуникаций**

лось снизить затраты энергии более чем на 20% в первые два месяца за счёт чёткого контроля за энергоресурсами, более чем на 5% в день за счёт мотивации операторов по выдерживанию текущих норм, а также более чем на 2% в день за счёт оптимизации настроек параметров контура энергопотребления. Кроме того, данный инструмент позволяет немедленно предупреждать о резких колебаниях контура и предотвращать внештатные ситуации. Область применения моделей: промышленные предприятия, заводы, ЖКХ и городские службы обогрева помещений.

Главным преимуществом такого подхода является формирование справедливой нормы (плана) расходов энергоресурсов с учётом погодных условий, качества топлива, а также текущего состояния контура энергопотребления. Модели строятся на исторических данных — анализируется, какой расход был в прошлом с аналогичными внутренними параметрами и внешними условиями, а также учитывается износ оборудования и коммуникаций. Модели постоянно адаптируются к новым условиям, что гарантирует адекватность норм в будущем при любых возможных сценариях. ●

1. Лисицин Д.В., Грюнер Д.А. Исследование устойчивых оценок параметров распределения минимальных значений // Научный вестник НГТУ, №2/2010.
2. Лисицин Д.В., Грюнер Д.А. Исследование стойких оценок параметров распределения минимального значения // Доклады АН ВШ РФ. — Новосибирск: НГТУ, №1(14)/2010.
3. Грюнер Д.А. Исследование устойчивых оценок параметров регрессии с ошибками, имеющими распределение минимальных значений: Сб. науч. тр. НГТУ. — Новосибирск: НГТУ, Вып. 2 (60), 2010.



# Основные положения концепции Нацфонда ТЭК (продолжение)

Перед вами — продолжение материала, посвящённого концепции Национального фонда инновационного развития ТЭК (начало см. стр. 20–21).

## Главная цель, подцели и основные задачи создания Фонда

Основной целью разработки Концепции является участие Фонда в определении и реализации путей и способов динамичного развития отраслей топливно-энергетического комплекса на период до 2030 года. Главной целью создания национального Фонда инновационного развития ТЭК является организация реализации перечисленных условий, необходимых для успешного развития энергетики. Реализация главной цели создания Фонда будет осуществляться при выполнении следующих подцелей и основных задач.

**Первая подцель** — участие в разработке единой идеологии, научно-технической и инновационной политики в топливно-энергетическом комплексе:

- консолидация современных достижений и реализация приоритетных направлений фундаментальной и прикладной отечественной и мировой науки в энергетической сфере на базе структур Российской Академии Наук (РАН), российских ведущих энергетических и технических вузов и крупнейших энергетических компаний, на первом этапе в каче-

стве основы такой консолидации предлагается экспертная секция «Кадровое обеспечение ТЭК» Научно-консультативного совета Государственной Думы ФС РФ (в состав секции входят около 140 экспертов, в том числе 35 ректоров ведущих университетов и 20 директоров научно-исследовательских и проектных институтов);

- создание промышленных, энергетических кластеров согласно Постановлению Правительства РФ от 31.07.2015 №779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров», формирование и обеспечение кластерного подхода с учётом «Требований к промышленным кластерам и специализированным организациям промышленных кластеров в целях применения к ним мер стимулирования деятельности в сфере промышленности» и «Правил подтверждения соответствия промышленного кластера и специализированной организации промышленного кластера требованиям к промышленным кластерам и специализированным организациям»;

□ создание благоприятных условий для развития инновационной деятельности, направленной на модернизацию производственно-технологической базы ТЭК, ресурсосбережение и улучшение потребительских свойств продукции топливно-энергетического комплекса на основе использования ГИС ТЭК и ГИС промышленности. В феврале 2015 года с целью повышения качества этой работы при председателе Комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ создана экспертная секция «Стандартизация и унификация информации в ТЭК». В состав секции вошли ведущие специалисты Росстандарта, ряда компаний ТЭК Национальной ассоциации институтов закупок, электронной торговой площадки «Фабрикант», предприятий-производителей продукции, включая заводы Республики Беларусь и Казахстана, специалисты по международному патентному праву, эксперты рынка товаров и услуг;

- активное участие в реализации Комплексной программы ВП-П8-2322 развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года в сегменте разноотраслевой биоэнергетики;

<b>Р. А. -Б. АРТИКОВ</b>	генеральный директор Ассоциации организаций в области энергетики
<b>С. Д. ВАРФОЛОМЕЕВ</b>	член-корреспондент РАН, д.х.н., профессор, научный руководитель Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля
<b>С. Я. ЕСЯКОВ</b>	первый заместитель Председателя комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ
<b>В. Б. ИВАНОВ</b>	генеральный директор АО «ВНИИИМ имени академика А. А. Бочвара», д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ
<b>К. К. ИЛЬКОВСКИЙ</b>	губернатор Забайкальского края, д.э.н.
<b>И. Н. КУРОЧКИН</b>	директор Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН, д.х.н., профессор
<b>Ю. Ф. ЛАЧУГА</b>	член президиума РАН, академик-секретарь Отделения сельскохозяйственных наук РАН, академик РАН, д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ
<b>А. А. ЛИБЕТ</b>	член Общественного совета Минпромторга РФ (зам. председателя), член Общественного совета Министерства энергетики РФ, к.ю.н.
<b>А. П. ЛИВИНСКИЙ</b>	заместитель генерального директора ООО «ГПБ — Энергоэффект», к.т.н.
<b>И. Я. РЕДЬКО</b>	заместитель генерального директора ФГУП «ФЭСКО», д.т.н., профессор, Почётный энергетик Минэнерго России
<b>Э. Е. СОН</b>	член-корреспондент РАН, заместитель директора ОИВТ РАН, заведующий кафедрой физической механики МФТИ, советник ректора МФТИ, д.ф.-м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ
<b>Д. С. СТРЕБКОВ</b>	научный руководитель ФГБНУ ВИЭСХ, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор
<b>А. Ю. ЦИВАДЗЕ</b>	директор Института физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой неорганической химии МИТХТ, академик-секретарь Отделения химии и наук о материалах РАН, лауреат Государственных премий РФ и Грузии, премии Правительства РФ (трижды), заслуженный работник высшего образования РФ

- повышение востребованности и эффективности использования научно-технических результатов по приоритетным направлениям деятельности на основе оценки экспертов Научно-консультативного Совета;
- достижение целевых показателей, определённых Распоряжением Правительства РФ от 08.01.2009 №1-р (ред. от 28.07.2015) «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года»;
- формирование российской системы «зелёных тарифов» распределённой энергетики;
- решение проблем техприсоединения путём законодательного обеспечения возможностей включения в ЕЭС энергии, полученной в результате использования ВИЭ автономными объектами генерации;
- разработка и обеспечение мер стимулирования обращения с отходами в сегменте использования топлива, являющегося отходами реального сектора экономики;
- разработка дорожных карт повышения энергоэффективности и экологической безопасности для региональных энергопроектов;
- расширение географии представительства Фонда до 50 % присутствия деятельности к 2020 году и 100 % — к 2030 году.

**Вторая подцель** — это участие в создании и обеспечении доступа к единому информационно-аналитическому, нормативно-правовому и нормативно-техническому полю развития энергетики на основе использования возможностей ГИС ТЭК и ГИС промышленности. Она включает в себя следующие пункты.

1. Участие в разработке и реализации первоочередных мероприятий, направленных на создание дополнительных условий для внедрения интеллектуальных энергетических систем с использованием ресурсной нормативно-справочной базы ТЭК на основе ЕНН, прежде всего:
  - объединение на технологическом уровне систем генерации, электрических сетей, потребителей электроэнергии, тепла и топлив в единую автоматизированную систему;
  - управление (оптимизация) режимами работы и показателями качества всех звеньев централизованной интеллектуальной энергетической системы «различные виды топлива — звенья системы генерации электроэнергии и тепла — звенья системы передачи и распределения электроэнергии и тепла — звенья системы потребления электроэнергии и тепла»;
  - сквозной энергетический контроль, количественная и качественная оценка энергетического процесса производства, передачи и потребления электроэнергии, тепла и моторных топлив в реальном масштабе времени;



- мониторинг, контроль и оптимизация параметров и режимов работы энергосистем на территории Российской Федерации, на основе которых принимаются оптимальные управленческие решения по повышению эффективности работы отраслей ТЭК, а также на стадии проектирования в зависимости от местных условий эксплуатации энергоустановок;
  - принятие оптимального решения по стимулированию развития производства и потребления на существующих в России энергорынках и создания базы для импортозамещения в отраслях энергетики;
  - использование в составе математической модели, централизованной интеллектуальной энергетической системы различных характеристик, показателей и параметров её звеньев, полученных за счёт применения, в том числе ГИС ТЭК и ГИС промышленности.
2. Разработка базовых принципов формирования единой ресурсной базы ТЭК;
  3. Разработка структуры и состава нормативно-справочной информации о продукции;
  4. Опыт практического применения;
  5. Разработка предложений по переводу проекта ЕНН на новый качественный статус;
  6. Разработка общей организационной схемы проекта ЕНН.

**Первая подцель** — участие в разработке единой идеологии, научно-технической и инновационной политики.

**Вторая** — участие в создании и обеспечении доступа к единому информационно-аналитическому, нормативно-правовому и нормативно-техническому полю развития энергетики

**Третья подцель** — участие в разработке единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации на период до 2035 года». Разработка этой Программы должна осуществляться исходя из следующих концептуальных положений:

- комплексность предлагаемых решений (системный подход при реализации комплекса первоочередных мероприятий на всех этапах развития энергетики, реализация комплекса организационных, нормативно-правовых, научно-технических, проектных, экономических, кадровых, финансовых, производственных и информационных решений);
- повышение эффективности топливно-энергетического комплекса на основе оптимизации его экономико-математической модели с использованием единой ресурсной базы ТЭК, развитие распределённой энергетики на основе ЕНН для оборудования, материалов и конструкций;
- опережающая качественная подготовка разработчиков, проектировщиков и эксплуатационников энергетического оборудования нового поколения;
- эффективное использование человеческого капитала;
- обоснование весомости и места подотраслей топливно-энергетического комплекса в развитии энергетики России на основе создаваемой единой ресурсной базы топливно-энергетического комплекса;
- разработка приоритетных направлений развития энергетики в сочетании с развитием распределённой энергетики на основе использования ГИС топливно-энергетического комплекса и ГИС промышленности, реализация которых позволит осуществить прорыв в развитии не только отраслей ТЭК, но и экономики в целом.



Использование этих концептуальных положений позволит:

- заложить системные основы комплексного развития энергетики с оптимальным использованием возможностей распределённой энергетики;
- создать новые подотрасли промышленности в области энергетики, в том числе в торфяной, возобновляемой и малой энергетике с использованием биоресурсов и ТБО;
- осуществлять мониторинг, контроль и оптимизировать параметры и режимы работы энергосистем на территории Российской Федерации и на основе этого принимать оптимальные управленческие решения по повышению эффективности работы отраслей ТЭК, а также на стадии проектирования в зависимости от местных условий эксплуатации энергоустановок;
- стимулировать развитие производства и потребления на российских энергорынках и создавать базу для импортозамещения в отраслях энергетики;
- активно использовать системы управления знаниями с целью повышения эффективности функционирования энергосистем, обоснования общих конструктивно-компоновочных решений и оптимизации режимов их работы;
- внедрять обоснованные национальные и инфраструктурные проекты в отраслях ТЭК;
- использовать в инновационной деятельности потенциал российских учебных, научно-исследовательских и проектных институтов.

**Четвёртая подцель** — участие в создании условий для объединения профессиональных энергетиков в рамках Экспертного совета при Комитете Государственной Думы по энергетике ФС РФ и Национальном фонде инновационного развития ТЭК.

На сегодняшний день:

- имеется готовность членов Консультативного совета (КС) при Комитете Государственной Думы по энергетике ФС РФ (МГТУ имени Н.Э. Баумана, ЮУрГУ, МЭИ, МГУ леса, МГАУ, МАДИИ (ГТУ), ЧГАИА, Таврический государственный университет, Сибирский федеральный университет, институт биохимической физики имени Н.М. Емануэля РАН, Дальневосточный федеральный университет, МГСУ, Общественная палата РФ, РСПП, ТПП РФ, ОАО «ФСК», Совет Федерации ФС РФ, Комитет Госдумы по энергетике ФС РФ, Исполнительный комитет Электроэнергетического совета СНГ, Международное экологическое движение, Международный экологический телеканал, «Росстандарт», субъекты РФ [Орловская, Ярославская, Тульская, Московская, Новосибирская, Ивановская и Челябинская области, Республика Саха (Якутия), город Москва, Забайкальский, Алтайский и Красноярский края, Республика Ингушетия и мн. др.], профильные технологические платформы, Министерства науки и образования РФ, МСХ РФ, РАН, ВИЭСХ, ОИВТ РАН, ИрГТУ, ТГУ, КрГАУ, Институт Тура, МИРБИС, ОАО «Оборонпром», НП «Российское торфяное и биоэнергетическое общество», ГКУ «Энергетика», ОАО «ВТИ», Немецкое энергетическое агентство (ДЕНА), Датское энергетическое агентство (ДЕА), ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина», РКК «Энергия имени С.П. Королева», ЦНИИМАШ, ИРЭ имени В.А. Котельникова, АО «Государственный ракетный центр имени академика В.П. Макеева», ВНИИМАШ, ОАО «Якутскэнерго», ОАО «Сахаэнерго», СФУ, КНЦ СО РАН и мн. др.) участвовать в создании условий для объединения профессиональных энергетиков в рамках Экспертного совета при Комитете Государственной Думы по энергетике ФС РФ;

□ в рамках КС созданы экспертные секции по направлениям функционирования энергетики, наиболее значимыми из которых являются следующие:

- «Биоэнергетика и утилизация отходов»;
- «Космическая энергетика»;
- ВИЭ с подсекциями «Ветроэнергетика»; «Малая гидроэнергетика»; «Солнечная энергетика»; «Приливная энергетика»; «Геотермальная энергетика»;
- «Малая атомная энергетика»;
- «Электротранспорт»;
- «Энергосбережение и энергоэффективность в дорожной отрасли»;
- «Качество и экономия электроэнергии»;
- «Экобезопасность на объектах ТЭК»;
- «Энергосбережение и энергоэффективность в АПК»;
- «Кадровое обеспечение ТЭК»;
- «Стандартизация и унификация информации в ТЭК» и др.

Такая совокупность секций может стать основой для создания независимой, постоянно действующей коммуникационной и аналитической площадки для объединения профессиональных энергетиков России.

**Четвёртая подцель — участие в создании условий для объединения профессиональных энергетиков в рамках Экспертного совета при Комитете Госдумы по энергетике ФС РФ и Национальном фонде инновационного развития ТЭК**

**Пятая подцель** — участие в консолидации финансовых средств государственных структур, крупных энергетических компаний, ведущих научно-исследовательских, проектных и учебных институтов для реализации национальных и инфраструктурных проектов в отраслях ТЭК, а именно:

- создание действенных механизмов мотивации и финансирования разработок, служащих делу развития энергетики и кардинальное повышение инвестиционной привлекательности для этой деятельности;
- участие в консолидации отраслевых источников финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- концентрация бюджетных и внебюджетных средств;
- организация работы в регионах по сопровождению инновационных проектов, координации развития и внедрению технологий инновационной инфраструктуры;
- создание условий для быстрого закрепления Фонда и распространения влияния на новом и стихийно растущем рынке распределённой энергетики.

**Шестая подцель** — участие в разработке механизмов стимулирования региональных властей в рамках единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации» в решении собственных энергетических проблем при оптимальном сочетании возможностей централизованной и распределённой энергетики:

- формирование целевых региональных научно-технических и инновационных программ, являющихся частью единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации», при этом роль государства в части усиления финансовой поддержки и контроля над соблюдением государственных интересов при разработке и реализации таких программ увеличивается;
- создание и развитие объектов региональной инновационной инфраструктуры;
- создание условий для повышения региональной энергетической безопасности за счёт самоэнергообеспечения территорий;
- организация региональных центров науки и высоких технологий, связанных с разработкой и внедрением перспективных технологий в области распределённой энергетики;
- усиление роли распределённой энергетики в системе энергообеспечения регионов Российской Федерации.

**Седьмая подцель** — участие в разработке дорожной карты по развитию энергетики в целом и распределённой энергетики с использованием местных биоресурсов, торфа и твердых бытовых отходов (ТБО):

- стратегическая программа возрождения национальной экономики должна основываться на полной реализации единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации», поэтому она напоминает по значимости, масштабам и глубине научного предвидения план Государственной комиссии по электрификации России (ГОЭЛРО);



- максимальное использование местных энергоресурсов и ВИЭ, в том числе биоресурсов, торфа и ТБО;
- формирование состава мероприятий «дорожной карты» должно осуществляться с учётом положений «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», утверждённой распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 №2227-р, «Энергетической стратегии России на период до 2030 года», утверждённой распоряжением Правительства РФ от 13.11.2009 №1715-р, а также иных стратегических документов государственного планирования;
- формирование набора системных межотраслевых национальных проектов и «прорывных» технологий путём реализации сквозного механизма поддержки их развития по принципу технологического коридора в области внедрения инновационных технологий и новых материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса;
- участие в работе единой системы управления инновационной деятельностью в отраслях топливно-энергетического комплекса;

- участие в реализации приоритетных проектов по внедрению инновационных технологий в отраслях ТЭК;
- участие в создании национального испытательного центра в области распределённой энергетики.

**Восьмая подцель** — подготовка и представление в Правительство РФ предложений по определению пилотных регионов, на территории которых будут реализованы программы по развитию внутреннего рынка распределённой энергетики:

- обеспечение интеграции результатов фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям развития ТЭК;
- продвижение инновационных технологий и проектов в соответствии с единой комплексной «Программой развития энергетики в РФ»;
- обеспечение высокого качества реализации проекта, исключение дублирования;
- участие в формировании системных основ комплексного развития энергетики с оптимальным использованием возможностей распределённой энергетики;
- участие в разработке эффективного механизма сопряжения научно-исследовательских работ, проводимых в ведущих научно-исследовательских институтах и вузах, с возможностями их крупномасштабной реализации в регионах на технологическом уровне;
- участие в создании новых подотраслей промышленности в области энергетики, в т.ч. в торфяной, возобновляемой и малой энергетике с использованием биоресурсов и ТБО;
- использование концептуальных положений развития отраслей ТЭК для стимулирования производства и потребления на энергорынках и создания базы для импортозамещения в отраслях энергетики;
- обоснование инфраструктурных проектов, в том числе создание и внедрение единой ресурсной базы ТЭК путём формирования ЕНН для продукции (оборудования, материалов и конструкций);



- северный завоз топлива (комплексное развитие распределённой энергетики удалённых регионов Российской Федерации с использованием МЭК);
- создание торфяной отрасли нового поколения; комплексное снижение потерь энергии в энергосистемах различных уровней;
- создание экологически чистого транспорта с использованием топливных элементов, современных аккумуляторов и накопителей энергии.

**Девятая подцель** — устранение ведомственной разобщённости по вопросам развития энергетики, а именно — создание на основе Экспертного совета при Комитете ГД по энергетике ФС РФ и Экспертного совета Фонда межотраслевого Комитета по разработке единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации».

**Десятая подцель** — участие в разработке системы опережающей подготовки и повышения квалификации научных, инженерно-технических и управленческих кадров для ТЭК. А именно — участие в подготовке для перечня образовательных стандартов в области технологического инжиниринга в отраслях топливно-энергетического комплекса, а также создание независимой постоянно действующей коммуникационной и аналитической площадки на базе секции «Кадровое обеспечение ТЭК» Консультативного совета при Комитете ГД по энергетике ФС РФ, основными задачами которой являются:

- формирование условий для создания опережающей системы подготовки кадров для нужд ТЭК на основе консолидации усилий ведущих учебных, академических и научно-исследовательских институтов и энергетических компаний по кадровому, учебно-методическому, научно-техническому и информационному обеспечению образовательной деятельности;
- разработка современных образовательных стандартов и учебных программ по перспективным направлениям развития энергетики;
- формирование условий для создания новых межвузовских кафедр, полигонов и демонстрационных площадок, учебных и научно-исследовательских лабораторий по всем направлениям развития ТЭК на основе объединения потенциала ведущих учебных, научно-исследовательских институтов и энергетических компаний с использованием новейших разработок в области науки и техники;
- создание условий для опережающей высококачественной подготовки разработчиков, проектировщиков и эксплуатационников современного энергетического оборудования нового поколения;
- обеспечение чёткого планирования потребностей разных специалистов для нужд ТЭК;

### **Многофункциональные энерго-технологические комплексы на основе гибридных энергоустановок модульного типа — это новая индустрия производства моторных топлив, электрической энергии, тепла, продуктов питания и т.п.**

- усиление связи подготовки кадров для ТЭК с профессиональными компетенциями работодателей;
- обеспечение гарантии трудоустройства выпускников вузов в отраслях ТЭК;
- создание условий для обеспечения воспроизводства научных кадров для нужд топливно-энергетического комплекса;
- разработка технологии и инструментов опережающей качественной подготовки кадров для отраслей ТЭК;
- разработка нормативно-правовых и организационных механизмов реализации мер по повышению качества подготовки кадров для отраслей ТЭК;
- создание условий для осуществления подготовки элитных кадров для отраслей топливно-энергетического комплекса — магистров-инженеров и магистров-исследователей по всем основным специальностям ТЭК.

**Одиннадцатая подцель** — участие в создании условий по жёсткому контролю выполнения целевых показателей единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации», в том числе существующей комплексной ФЦП «Развитие биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» и Распоряжения Правительства РФ от 08.01.2009 №1-р «ВИЭ»:

Данная работа подразумевает осуществление жёсткого контроля выполнения целевых показателей единой комплексной Программы развития энергетики со стороны Минэнерго России с участием Экспертного совета при Комитете ГД по энергетике ФС РФ, а также участие в разработке квалификационных требований к работникам ТЭК.

### **Основные направления деятельности Нацфонда ТЭК. Национальные и инфраструктурные проекты**

Основные направления деятельности Национального фонда инновационного развития ТЭК, национальные и инфраструктурные проекты для реализации в отраслях ТЭК на период до 2020 года — анализ состояния и тенденций развития энергетики в России показал, что к его основным направлениям относятся: повышение эффективности использования энергии; децентрализация с учётом демографии и размещения производственных сил; экология; распределённая энергетика.

В соответствии с этими направлениями предлагается перечень наиболее значимых национальных и инфраструктурных проектов, реализация которых позволит осуществить прорыв в энергетике в части повышения эффективности использования энергоресурсов:

- формирование ресурсной базы топливно-энергетического комплекса на основе ЕНН продукции с использованием ГИС ТЭК и ГИС промышленности;
  - повышение энергетической эффективности энергосистем за счёт компенсации реактивной мощности и улучшения показателей качества электрической энергии;
  - снижение бюджетной нагрузки на «северный завоз топлива»;
  - создание торфяной промышленности нового поколения;
  - создание и развитие российского производства сверхпроводниковых изделий и устройств для инновационного развития электроэнергетики;
  - промышленная добыча природного газа из метангидратов;
  - импульсно-детонационное горение как новый метод использования топлив;
  - новые поколения фотовольтаических преобразователей солнечной энергии;
  - технологии, использующие низкопотенциальное тепло;
  - технологии аккумулирования тепловой энергии;
  - технологии получения топлив из органических отходов, включая обращение их в производственные технологические цепочки на этапе проектирования разноотраслевых инновационных проектов;
  - системы хранения и накопления электрической энергии для транспорта и специальных целей;
  - МЭК на основе гибридных энергоустановок модульного типа — новая индустрия производства моторных топлив, электрической энергии, тепла, продуктов питания и т.п.;
  - транспортная логистика;
  - инфраструктурные проекты в Республиках Татарстан, Башкортостан, Ингушетия, Крым, Чувашия, Удмуртия, Коми, Саха (Якутия), в Красноярском, Алтайском, Хабаровском и Забайкальском краях, в Кировской, Ленинградской, Московской, Иркутской, Новосибирской, Челябинской и Ярославской областях, на Сахалине и Камчатке.
- Для реализации этих проектов предлагается схема управления национальным фондом инновационного развития топливно-энергетического комплекса, соответствующая следующим направлениям его деятельности:
- организационная;
  - инновационная;
  - энергоэффективность, энергосбережение и экология;
  - научно-исследовательская и проектная;

- распределённая энергетика, в том числе малая энергетика с использованием многофункциональных энерготехнологических комплексов и энергии возобновляемых ресурсов;
- нормативно-правовая, в том числе стандартизация и унификация информации в топливно-энергетическом комплексе;
- образовательная;
- производственная, в том числе реализация национальных и инфраструктурных проектов в отраслях ТЭК;
- международная;
- информационно-аналитическая.

### **Организационная деятельность**

Организационная деятельность подразумевает следующее:

- участие в создании новых подотраслей промышленности в области энергетики, в том числе в торфяной нового поколения, малой энергетике с использованием возобновляемых ресурсов, включая биоресурсы и ТБО, для чего необходимо разрабатывать меры стимулирования обращения с отходами в сегменте использования топлива, являющегося отходами реального сектора экономики;
- повышение эффективности механизмов коммерциализации научных результатов и разработок в области энергетики;
- создание и эксплуатация пилотных, опытно-промышленных и промышленных предприятий в области энергетики;
- участие в разработке региональных энергетических программ;
- участие в разработке Транспортной стратегии с учётом увеличения доли электромобилей в автомобильном парке России;
- содействие реализации региональных инициатив, включая региональные программы, по развитию биотехнологий на базе государственно-частного партнёрства;
- развитие партнёрских взаимоотношений российских и зарубежных компаний, которые специализируются на предоставлении услуг в области энергетики, а также осуществляют производство и поставку энергоэффективного оборудования;
- проработка вопросов активизации участия российских исследовательских организаций и компаний в международных научно-технических программах многостороннего сотрудничества в области биотехнологий, включая рамочные программы ЕС по исследованиям, технологическому развитию и демонстрационной деятельности;
- анализ и пропаганда лучшего мирового и отечественного опыта применения новейших технических и организационных решений и подготовка рекомендаций по их тиражированию;
- исследование и адаптация международного опыта в области повышения энергоэффективности;



- разработка экономических, правовых и организационных механизмов реализации мер по повышению энергоэффективности и энергосбережения объектов энергетики;
- объединение усилий властных, законодательных, научных и информационных структур различных уровней при решении проблем энергетики;
- разработка мер, направленных на создание технологий использования ВИЭ для широкого спектра природно-климатических условий России, в том числе биоЭС, МГЭС, ВЭС, геотермальных установок и приливных мини-ЭС (мощностной ряд сетевых ВЭУ от 500 кВт до 5 МВт, разработка мощностного ряда МЭК с использованием энергоустановок единичной мощностью от 50 кВт до 0,5 МВт);
- формирование современной научно-производственной и опытно-конструкторской инфраструктуры;
- обеспечение оптимальных удельных технико-экономических и энергетических показателей проектируемых объектов энергетики;
- осуществление мониторинга состояния топливо-, электро- и теплоснабжения в изолированных энергосистемах страны.

### **Инновационная деятельность**

Инновационная деятельность включает в себя следующее:

- развитие инновационной инфраструктуры;
- финансирование перспективных разработок;
- трансфер технологий;
- моделирование процесса повышения энергоэффективности и развития распределённой энергетики;
- коммерциализации достижений науки и технологий;
- актуализация и разработка стандартов.
- запуск инструментов по поддержке инновационных компаний на территории Российской Федерации;
- стимулирование и популяризация инновационной деятельности;

- привлечение ведущих центров НИОКР зарубежных компаний на территорию России;
- запуск процесса по масштабированию практики инновационного энергоэффективного парка на территории субъектов РФ;
- запуск инновационного портала Комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ; Современная система управления инновациями в Фонде позволяет:
- значительно снижать затраты;
- уменьшать сроки разработок;
- нестандартно решать самые сложные задачи;
- активизировать процесс использования интеллектуального потенциала молодых специалистов и повысить их занятость;
- актуализировать лучшие советские разработки;
- создавать грантовый, кластерный и инжиниринговые центры;
- обеспечивать открытость задач для конкурентов

□ заключать соглашения с региональными инновационными структурами;

Инновационная политика Фонда сориентирована на повышение качества жизни и конкурентоспособности субъектов РФ через создание благоприятных условий для инновационной деятельности. Это подразумевает:

- выход России на лидирующие позиции в области распределённой энергетики;
- создание конкурентоспособного сектора биоэкономики, который наряду с нанотехнологиями и информационными технологиями должен стать основой модернизации и построения постиндустриальной экономики;
- увеличение числа занятых инновационной деятельностью на территории России;
- рост доли инновационной продукции в валовом внутреннем продукте (ВВП);
- повышение эффективности работы инновационных структур субъектов РФ;
- снижение материало- и капиталоемкости современного отечественного энергетического оборудования;



- импортозамещение;
- повышение экологичности генерации энергии;
- выполнение распоряжений и постановлений Правительства РФ и Президента РФ в энергетическом сегменте экономики.

Развёртывание инновационной деятельности Фонда планируется осуществлять в два следующих этапа:

- активизация инновационной среды и запуск реализации инновационных заказов;
- создание федеральной и региональных площадок для взаимодействия всех участников инновационного процесса и запуск программ по реализации инновационных проектов на территории Российской Федерации.

Реализация первого этапа предусматривает следующую последовательность осуществления деятельности Фонда:

- анализ потребностей субъектов Российской Федерации в инновационной продукции и предложений инновационных компаний;
- формирование политики инновационного заказа;
- запуск программ по популяризации инноваций;
- создание и реализация инновационных энергетических и образовательных кластеров на территории Российской Федерации.

Второй этап включает в себя следующий набор основных мероприятий:

- организация процесса взаимодействия инновационных компаний с крупным бизнесом;
- запуск научно-образовательных программ по инновациям;
- запуск инструментов по финансированию инновационных проектов.

### **Энергоэффективность, энергосбережение и экология**

Данное направление деятельности подразумевает следующее:

- повышение технического уровня энергетики (техпервооружение, реконструкция и строительство новых объектов на базе современных технологий);
  - развитие электрических сетей;
  - развитие теплофикации;
  - вытеснение органического топлива;
  - снижение расходов на собственные нужды и потерь при транспортировке;
  - тиражирование линейки типовых решений применительно к конкретным условиям;
  - создание российской системы «зелёных тарифов» в распределённой энергетике;
- комплексные энергетические обследования объектов субъектов Российской Федерации с целью выявления реального потенциала и обоснования тарифов;
- инновационная деятельность в сфере энергоэффективных и энергосберегающих, быстрокупаемых возобновляемых источников энергии и биотехнологий;
- отработка методологии и технологии подготовки и реализации комплексных региональных энергоэффективных проектов;
- предпроектные исследования, бизнес-планирование и разработка инновационных проектов;
- участие в создании и внедрении энергоэффективных технологий для решения взаимосвязанных проблем энергобезопасности удалённых регионов и воздействия объектов энергетики на окружающую среду с одновременным снижением северного завоза топлива.

### **Научно-исследовательская и проектная деятельность**

Научно-исследовательская и проектная деятельность включает в себя:

- разработку Концепции и «Программы комплексного развития энергетики Российской Федерации» с использованием распределённых источников энергии;
- участие в разработке программ комплексного развития энергетики субъектов Российской Федерации с использованием распределённых источников энергии;
- анализ передовых российских и зарубежных технических решений в области энергетической отрасли;
- участие в разработке инновационных технических решений в области энергетики в соответствии с потребностями рынка;
- подготовка базовых энергоэффективных технологий в области энергетики для широкого внедрения в субъектах Российской Федерации;

### **Получение и использование био-, а также смешанного и модифицированного топлива позволит пополнить энергетический баланс сельских предприятий и регионов и в значительной мере снизить зависимость от централизованных закупок ископаемого топлива и электрической энергии**

- организация и проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований и иных научно-технических, опытно-конструкторских работ в энергетике, а также в сфере повышения энергетической эффективности объектов энергетики;
- участие в разработке конструкторской документации на опытные образцы новой техники для объектов малой энергетики; проектирование стендового оборудования для испытания новой техники; разработка технических заданий на новые виды техники и технических условий на новые материалы, продукцию и изделия;
- участие в разработке технологий низкотемпературных и высокотемпературных сверхпроводников;
- участие в реализации проектов атомных электростанций нового поколения с естественной безопасностью;
- разработка теории общих конструктивно-компоновочных решений автономных систем энергоснабжения;
- разработка новых технических решений, создание и реализация опытных образцов различных источников распределённой энергии, проведение испытаний.



### Распределённая энергетика

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.01.2009 №1-р поставлена цель по увеличению доли использования ВИЭ в общем производстве электроэнергии с 0,9% в 2008 году с установленной мощностью 2,07 млн кВт до 4,5% (около 60 млрд кВт·ч) в 2020 году с установленной мощностью 14,0 млн кВт.

По оценкам ведущих экспертов в области возобновляемой энергетики, установленная мощность по видам ВИЭ распределяется следующим образом:

- ВЭС — 7,0 млн кВт;
- тепловые электростанции на биомассе — 4,0 млн кВт;
- малые ГЭС — 2,0 млн кВт;
- геоЭС — 0,5 млн кВт;
- СЭС — 2,0 млн кВт;
- приливные и волновые электростанции — 10,0 МВт.

### Возобновляемая энергетика

Анализ состояния и тенденции развития возобновляемой энергетики показал, что приоритетным для Российской Федерации является развитие биоэнергетики, малой гидроэнергетики и ветроэнергетики. Экономический потенциал генерации и приведённая полная себестоимость электроэнергии в центах США на 1 кВт·ч (в ценах 2010 года) к 2020 году сведены в табл. 4.1.

### Биоэнергетика

Энергетические установки, использующие биомассу и отходы, могут дать столько же энергии, сколько все атомные станции в России, имеют почти нулевые выбросы диоксида углерода и серы, то есть являются экологически безопасными. Получение и использование этого топлива, а также смешанного и модифицированного топлива позволит пополнить энергобаланс сельских предприятий и ре-

гионов и в значительной мере снизить зависимость от централизованных закупок ископаемого топлива и электроэнергии.

«Энергетическая стратегия сельского хозяйства Российской Федерации до 2020 года» показана в табл. 4.2.

В связи с недостаточным развитием ряда отечественных технологий создания электростанций на биомассе, первоочередной задачей являются разработка опытно-промышленных станций и установок для апробации и отработки основных инновационных технических решений по их сооружению, эксплуатации и выбор эффективного оборудования. К инновационным технологиям создания электростанций на биомассе относятся:

- освоение технологий производства электрической и тепловой энергии на основе прямого сжигания или газификации древесных отходов;
- создание конкурентоспособного топочного устройства для отечественных паровых котлов на древесных отходах;
- освоение технологий и оборудования для заготовки, производства, подготовки, транспортирования и хранения древесного топлива;
- определение возможности применения в условиях России ТЭС на основе органического цикла Ренкина, ТЭС с паропоршневыми двигателями, ТЭС с двигателями Стирлинга, исследование оптимальных схем и технологий комбинированного производства энергии с использованием биомассы древесины и других видов возобновляемых источников энергии, освоение технологий производства оборудования для одновременного производства электрической и тепловой энергии (когенерации) на основе прямого сжигания древесной биомассы;
- промышленное освоение и совершенствование оборудования биогазовых технологий с использованием биогаза для производства электрической энергии;

Также важны такие мероприятия, как:

- развитие инновационной инфраструктуры в части биотехнологий за счёт создания пилотных предприятий и центров прототипирования, нацеленных на малотоннажное производство, отработку промышленных регламентов производства биотехнологической продукции, а также для наработки небольших партий продукта с целью проведения производственных испытаний и наработки партий продукции для тестовых продаж;
- реализация биотехнологических комплексов по глубокой переработке древесной биомассы;
- производство биотоплива на основе древесных отходов;
- производство биотоплива на основе масличных и технических культур;
- производство биотоплива на основе отходов аграрного сектора;
- энергетическая утилизация отходов аграрного сектора;
- энергетическая утилизация ТБО;
- производство биотоплива и его компонентов из биомассы с заданными химическими свойствами.

### Малая энергетика и автономные системы энергоснабжения на базе МЭК

Для обеспечения многофункциональности и многотопливности в состав МЭК в зависимости от конкретных местных условий предусматриваются следующие системы и агрегаты модульного типа:

- газогенераторная установка;
- малогабаритная установка по производству моторных топлив из нефти или газового конденсата;
- электростанция с приводом от многотопливного поршневого ДВС;
- комплексная система утилизации тепла двигателя и газогенераторной установки;
- возобновляемые источники электроэнергии (ВЭС, биоТЭС, малые ГЭС, солнечные электростанции и т.д.);
- статический преобразователь частоты;
- всережимный генератор;
- аккумулятор тепловой энергии для накопления и хранения излишней теплоты, выработанной гибридной электростанцией;
- накопитель электрической энергии (аккумулятор, электролизёр высокого давления с системой хранения газов и т.д.);
- система автоматического и ручного управления.

Модулями МЭК могут быть: двигатели для энергетических установок: газотурбинные энергетические установки, микротурбины, газопоршневые, новые энергоустановки на основе двигателей внешнего сгорания и другие; энергоустановки со сжиганием твёрдого топлива в кипящем слое; топливные элементы, водородные двигатели.

●● Экономический потенциал генерации и себестоимость электроэнергии табл. 4.1

Тип энергоустановки	Экономический потенциал, млрд кВт·ч	Себестоимость электроэнергии, цент/кВт·ч	Капитальные затраты, \$/кВт	КИУМ, %
Малые ГЭС	5,0	9,0	4000	55
ВЭС	18,0	10,0	2000	30
БиоТЭС	28	8,9	2600	80
СЭС	1,0	23,8	—	—

●● Энергетическая стратегия сельского хозяйства РФ до 2020 года табл. 4.2

№	Показатели энергопотребления	2010 год	2020 год (прогноз)
1	Электроэнергия (всего), млрд кВт·ч:	61,0	71,0
	в том числе в сельхозпроизводстве (по статье «сельхозпредприятие»), млрд кВт·ч	15,8	22,0
	в том числе в социально-бытовой сфере, ЛПХ, крестьянских (фермерских) хозяйствах, млрд кВт·ч	45,2	48,0
2	Жидкое топливо, млн тонн / млн т.у.т.	7,8/11,5	9,5/14,0
3	Твёрдое топливо (уголь, дрова, торф), млн тонн / млн т.у.т.	20,0/17,0	16,0/14,0
4	Нетрадиционные энергоресурсы (ВИЭ, биомасса, отходы), млн т.у.т.	0,7	7,0

### Нормативно-правовая деятельность

Необходимо привести в соответствие с современными требованиями нормативно-техническую документацию в области распределённой энергетики. В России существенным тормозящим фактором являлось отсутствие нормативной базы для всех электростанций на ВИЭ, МЭК, кроме малых ГЭС. В большей части для них нормативно-методическая база разработана. Сейчас пока отсутствует нормативно-методическая база, регламентирующая проектирование, строительство и эксплуатацию ПЭС. ОАО «НИИЭС» готово начать разработку первоочередных сводов правил. Документы в ранге сводов правил позволяют при отсутствии утверждённых технических регламентов по безопасности ПЭС и национальных стандартов подтвердить (оценить) соответствие созданных сооружений ПЭС требованиям технических регламентов к продукции или к связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации.

Для электростанций на биотопливе должен быть принят и утверждён план-график разработки и введения в действие необходимых стандартов и регламентов: стандарты на древесное сырьё для производства измельчённого древесного топлива, на топливную щепу, методы измерения и учёта их количества и др.

Кроме того, необходимы:

- анализ и обобщение зарубежного законодательства в области возобновляемой энергетики и её совершенствование, разработка предложений по государственной поддержке развития малой и возобновляемой энергетики в России;
- участие в разработке и внедрении технических регламентов стандартов в области повышения энергоэффективности;
- формирование нормативно-правовой базы для активного развития энергоэффективности и энергосбережения;
- участие в работе Международного энергетического агентства (International Energy Agency, IEA);
- участие в разработке нормативно-правовых актов, направленных на поддержку использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ);
- разработка программы модернизации и технического перевооружения объектов распределённой энергетики;
- участие в разработке научно-технического комплекса стандартов в области распределённой энергетики;
- ускорение процесса принятия новых стандартов и гармонизация нормативно-правовой базы Российской Федерации, ЕврАзЭС, Европейского союза и других стран в сфере регулирования производства и обращения биотехнологических продуктов с внедрени-

### Для электростанций на биотопливе должен быть принят и утверждён план-график разработки и введения в действие необходимых стандартов и регламентов: стандарты на древесное сырьё для производства измельчённого древесного топлива, на топливную щепу, методы измерения и учёта их количества и др.

ем механизмов взаимного признания результатов сертификации лабораториями и сертификационными центрами.

В соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 №184-ФЗ (ред. от 28.12.2013 с изменениями, вступившими в силу с 01.01.2014) «О техническом регулировании» одной из целей стандартизации является обеспечение конкурентоспособности и качества продукции (работ, услуг), единства измерений, рационального использования ресурсов, взаимозаменяемости технических средств (машин и оборудования, их составных частей, комплектующих изделий и материалов), технической и информационной совместимости, сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных, проведения анализа характеристик продукции (работ, услуг), исполнения государственных заказов, добровольного подтверждения соответствия продукции (работ, услуг).

Стандартизация является одним из инструментов реализации стратегических целей Минэнерго России, в том числе устойчивого развития производства электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии. Основными принципами стандартизации являются следующие:

- применение единых правил установления требований к объектам технического регулирования Российской Федерации;
- адаптация технических норм к современному уровню развития технологий при «снижении» существующего уровня безопасности и надёжности;
- актуализация нормативно-технических документов общества, обусловленная изменением нормативно-правовых актов Российской Федерации и стандартов международных организаций, а также практического применения стандартов в деятельности субъектов Российской Федерации.

### Образовательная деятельность

Наиболее важными проблемами кадрового обеспечения современной электроэнергетики являются:

- дефицит квалифицированных рабочих кадров, инженерно-технического персонала

и недостаточный уровень их профессионализма для работы в современных условиях;

- серьёзные проблемы в подготовке рабочих в системе начального профессионального образования;
- отсутствие системной переподготовки кадров в части овладения новыми технологиями;
- нехватка подготовленных специалистов среднего и высшего звена в области кадрового обеспечения ввода новой генерации, инновационного и инвестиционного менеджмента, управления проектами, маркетинга, энерготрейдинга, юридического обеспечения и других областей знаний, связанных с работой электроэнергетических компаний в условиях рынка;
- повышение квалификации специалистов в области энергетики;

Необходимо провести работы по:

- созданию международного научно-образовательного и энергетического кластера;
- разработке новых и модификация существующих образовательных стандартов для различных категорий специалистов разных отраслей ТЭК, АПК и биоэкономики;
- созданию новых образовательных программ в соответствии с кадровыми потребностями энергетического и биотехнологического бизнеса;
- использованию современных образовательных методик с обязательным приглашением специалистов высокого уровня из-за рубежа, представляющих ведущие компании и университетские энергетические и биотехнологические центры;
- разработке новых эффективных форм и совершенствование методов подготовки кадров в области энергетики;
- установлению связей с международными организациями системы подготовки кадров по приоритетным направлениям развития энергетики;
- организации и проведению международных семинаров, конференций и симпозиумов по проблемам науки и образования в области энергетики;
- участию совместно со специалистами учебно-методического объединения вузов по энергетическому образованию в разработке государственных образовательных стандартов и учебных планов по специальностям подготовки кадров в области энергосбережения и повышения энергоэффективности и распределённой энергетики;
- разработке и изданию справочной, нормативно-технической и учебно-методической литературы по приоритетным направлениям развития энергетики;
- оказанию помощи учебным заведениям в организации производственной практики студентов;
- привлечению студентов и аспирантов к проведению научных исследований.

## Производственная деятельность

Для достижения поставленных целей в данной Программе необходимо осуществить следующие этапы: «проектно-исследовательский», «пилотных проектов» и «комплексных преобразований».

Проектно-исследовательский этап (2015–2016 годы):

- разработка совместно с регионами программы повышения энергоэффективности, развития распределённой энергетики на основе МЭК (в составе ДЭС, ВЭУ, СЭС, а также биоЭС и водородных электростанций, системы управления и т.д.);
- обоснование для каждого региона энергоэффективных технологий и проектов (состав энергетического оборудования в зависимости от природных ресурсов, обеспечивающих максимальную экономическую эффективность);
- формирование портфеля энергоэффективных технологий и проектов и обеспечение включения данных проектов в программы развития распределённой энергетики субъектов Российской Федерации.

В ходе первого этапа должны быть определены регионы для реализации проектов МЭК, стандартизованы технические решения, разработаны их технико-экономические обоснования, совместно с заказчиками структурировано финансирование для реализации проектов.

Этап пилотных проектов (2015–2016 годы):

- апробирование внедряемых новых технических решений;
- совершенствование схемы привлечения инвестиций и структурирование проектов;



- организация на отечественных предприятиях производства энергоэффективного оборудования и технологий с высоким уровнем типизации и унификации оборудования;
- развитие компетенций по управлению большим количеством мелких проектов на территории выбранных регионов.

Этап комплексных преобразований (2017–2020 годы):

- реализация принятых региональных программ, в соответствии с которыми осуществляется внедрение энергоэффективных технологий и проектов МЭК (результатом данного этапа является не только серийное производство отдельных его модулей (ВЭУ, СЭС, водородные энергомодули, ПЧ, всережимные генераторы, САУ и т.п.), но и строительство и эксплуатация АСЭС на базе многофункциональных энерготехнологических комплексов на всей территории Российской Федерации, а также подготовка промышленности к серийному произ-

водству оборудования и крупных энергоустановок для строительства ВИЭ-парков);

- создание типовых вариантных технологий для массовой модернизации ЖКХ, развития энергетической инфраструктуры в сельской местности, энергетической инфраструктуры в изолированных районах, устранения диспропорций территориального развития, вызванных затруднением доступа к энергии;
- разработка и создание опытных образцов многофункциональных энерготехнологических комплексов различных типов на базе:
  - многотопливной ДВС-электростанции;
  - комплексной системы утилизации тепла дизеля;
  - современных источников возобновляемой энергии, работающих совместно с дизель-генераторными установками (ДГУ);
  - малогабаритной установки для получения из сырой нефти или газового конденсата моторных топлив;
  - системы по газификации местных видов топлива;
  - преобразователя частоты для стабилизации режима работы ДГУ в зависимости от нагрузки потребителей;
  - аккумулятора тепловой энергии для накопления и хранения излишней теплоты, выработанной гибридной электростанцией;
  - накопителя электрической энергии;
  - системы автоматизированного управления МЭК.
- разработка и создание опытных образцов паропоршневых электростанций;
- разработка и создание опытных образцов электростанций с использованием водородных двигателей;
- формирование предпосылок создания интеллектуальной энергетической системы России (ИЭС) путём создания и стандартизации локальных «умных сетей» (микросетей) в рамках энергосистем как отдельных элементов будущей ИЭС в целях их резервирования и повышения устойчивости ЕЭС России в целом;
- деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности объектов малой и возобновляемой энергетики.





### Международная деятельность

Международная деятельность Фонда полностью подчинена его основным задачам и имеет два направления:

- во-первых, привлечение в Российскую Федерацию наиболее эффективных технических, технологических и экономико-организационных решений в области энергетики;
- во-вторых, создание отвечающих задачам фонда совместных предприятий.

В своей международной деятельности Фонд соблюдает все протокольные нормы, строго ориентируется на международные обязательства Российской Федерации, опирается в текущей деятельности на структуры, аккредитованные в Консульском департаменте МИД РФ.

По ряду направлений в энергетике развитие науки и техники в Российской Федерации не полностью соответствует современному мировому уровню. Наиболее перспективные инновационные решения и разработки России энергетические компании вынуждены импортировать из-за рубежа, косвенно финансируя тем самым развитие науки и технологий иностранных компаний.

Одним из обязательных условий сотрудничества при заключении долгосрочных договоров на поставку современного инновационного оборудования от зарубежных производителей является одновременный перенос технологий его производства в Россию. Такой подход позволяет получить наиболее выгодные условия сделок для российских компаний за счёт фиксирования долгосрочных обязательств, обеспечивает дополнительные удобства планирования и, с другой стороны, способствует технологическому развитию отечественной производственной базы.

Заключение широкого спектра международных и межрегиональных соглашений о сотрудничестве и кооперации с целью создания машиностроительного сегмента биоэкономики позволяет создавать на территории Российской Федерации совместные предприятия по производству современного энергетического оборудования, где зарубежный партнёр передаёт технологии и организует производ-

ство, а наши компании выступают в качестве заказчика.

При рассмотрении вариантов сотрудничества с малыми и средними инновационными зарубежными предприятиями в некоторых случаях рассматривается возможность приобретения или участия в капитале такого предприятия для продолжения разработок на его базе по актуальным для России тематикам.

### Информационно-аналитическая деятельность

Информационно-аналитическая деятельность включает в себя:

- участие в создании сети в области распределённой энергетики, объединяющей научно-исследовательские центры, центры коллективного пользования, учреждения РАН, Россельхозакадемии и РАМН, вузы, исследовательские лаборатории по прикладным тематическим направлениям развития распределённой энергетики;
- разработку методики анализа и составления прогнозов повышения энергоэффективности, развития распределённой энергетики удалённых регионов в новых условиях;
- разработку автоматизированной системы по оптимизации технико-экономических, эксплуатационных и экологических параметров энергоэффективного оборудования, автономных систем энергоснабжения;
- предоставление консультационных, информационных и других услуг.

**По ряду направлений в энергетике развитие науки и техники в Российской Федерации не полностью соответствует современному мировому уровню. Наиболее перспективные инновационные решения и разработки России энергетические компании вынуждены импортировать из-за рубежа, косвенно финансируя тем самым развитие науки и технологий иностранных компаний**

Реализация указанной Программы по перечисленным направлениям деятельности способна обеспечить развитие и освоение всей совокупности сегментов энергорынка бизнес-направления в области распределённой энергетики (МЭК, ВЭС, СЭС, электростанции на биотопливе, водороде и т.д.).

### Создание и развитие ресурсной нормативно-справочной базы ТЭК на основе Единого номенклатурного номера (ЕНН) продукции

Данная работа сопряжена со следующими мероприятиями:

- декларация целей создания единой ресурсной нормативно-справочной базы топливно-энергетического комплекса;
- обеспечение нормативно-правовой базы развития проекта ЕНН;
- анализ состояния стандартизации и унификации данных о продукции в топливно-энергетическом комплексе;
- формулировка базовых принципов формирования единой ресурсной базы топливно-энергетического комплекса;
- определение структуры и состава нормативно-справочной информации о продукции;
- создание модели организации данных о продукции — выгоды потребителей продукции в компаниях ТЭК;
- демонстрация выгод производителей продукции;
- демонстрация опыта практического применения;
- формирование предложений по переводу проекта Единого номенклатурного номера на новый качественный статус;
- описание общей организационной схемы проекта ЕНН.

### Предпосылки эффективной работы национального фонда инновационного развития ТЭК

Консультативным советом при председателе Комитета Государственной Думы по энергетике ФС РФ была проделана в части экспертной нормативно-правовой деятельности конкретная работа, прежде всего, в создании системных основ развития энергетики, в том числе распределённой энергетики как самостоятельной отрасли в ТЭК, планомерном формировании базы для индустриального развития энергетики, создании условий для масштабирования региональных проектов, в том числе по внедрению многофункциональных энерго-технологических комплексов как основы автономных систем энергоснабжения удалённых регионов России.

Ниже представлена часть научно-технического и производственного задела, который может стать основой для успешной реализации предлагаемой Концепции только в привязке к развитию распределённой энергетики.

### Производственный блок

- разработка и полевые испытания многофункционального энерготехнологического комплекса на базе ДВС-электростанции и ВЭС в Республике Коми;
- разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) и экологическая оценка сооружения ветроэлектростанции установленной суммарной мощностью 50 МВт в морской прибрежной зоне Калининградской области;
- газогенераторная установка, использующая местные твёрдые виды топлива (уголь, торф, дрова, отходы деревообработки);
- многотопливная ДВС-электростанция;
- комплексная система утилизации тепла дизеля и многое другое.

### Научный блок

- разработка основных положений теории общих конструктивно-компоновочных решений автономных систем энергоснабжения (АСЭС);
- разработка многофункциональных энерготехнологических комплексов модульного типа на базе гибридных энергоустановок (ДВС-электростанций, возобновляемых источников энергии и устройств водородной энергетики, малогабаритной установки для получения из сырой нефти или газового конденсата моторных топлив и т.д.).

### Нормативно-правовой блок

Во исполнение Федерального закона от 27.12.2002 №184-ФЗ (ред. от 28.12.2013 с изменениями, вступившими в силу с 01.01.2014) «О техническом регулировании», Распоряжения Правительства РФ от 24.09.2012 №1762-р об одобрении «Концепции развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года» необходимо формирование среднесрочной программы разработки национальных стандартов.

Национальная система стандартизации включает в себя комплекс общетехнических стандартов и стандартов по отраслям экономики, стандарты безопасности труда и охраны здоровья, стандарты безопасности при чрезвычайных ситуациях и другие подсистемы стандартизации. Стандартизация позволяет сформировать требования к стартовой эффективности проектов в разных отраслях (закрепление лучших зарубежных практик).

В настоящее время в информационный фонд международных стандартов включено более 24 тыс. стандартов.

За период с 2006 по 2012 годы:

- принято и введено в действие более 3000 документов по стандартизации, уровень их гармонизации с международными стандартами составляет 70 %;
- разработаны группы стандартов по ВЭС, дизельным и газопоршневым электростанциям и мн. др.;



- создан технический комитет «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии» (ОАО «РусГидро» передало функции ТК 330 «ВИЭ» в ведение ТК 16 «Электроэнергетика»);
- созданы экспертные секции в рамках Консультативного совета при Комитете Государственной Думы по энергетике ФС РФ.

Результатами работы этих секций являются системные решения региональных проблем подготовки кадров для нужд ТЭК, повышения энергоэффективности, создания условий для повышения качества и экономии электроэнергии в энергосистемах различных уровней, развития распределённой энергетики, использования биомассы и торфа, утилизации отходов и т.п. на территории Российской Федерации, прежде всего, на основе нормативно-правового и законодательного обеспечения и мн. др.

### Учебно-методический блок

В рамках учебно-методического блока были проделаны следующие работы:

- совместно с Куликовской ВЭС, ОАО «Янтарьэнерго» и КГТУ на основе обобщения опыта эксплуатации был сформирован учебный центр ветроэнергетики РАО «ЕЭС России»;
- изданы учебники и учебные пособия для студентов вузов, в том числе в области малой энергетики;
- создан международный научно-образовательный Консорциум ведущих российских и зарубежных учебных и научно-исследовательских институтов по подготовке кадров высокой и высшей квалификации для нужд ТЭК России.

### Взаимодействие с госорганами, научным и бизнес-сообществами по формированию идеологии распределённой энергетики

Налажена работа с государственными структурами, профильными министерствами, Государственной Думой ФС РФ, РСПП, ТПП, Общественной палатой РФ, правительствами многих субъектов Российской Федерации, крупными энергетическими компаниями

### Национальная система стандартизации включает в себя комплекс общетехнических стандартов и стандартов по отраслям экономики, стандарты безопасности труда и охраны здоровья, безопасности при чрезвычайных ситуациях и др.

(ОАО «РусГидро», РАО «ЕЭС Востока», ИнтерРАО, ТГК, ОГК, МРСК и др.), РАН, ведущими научно-исследовательскими (ОАО «ЭНИН», ОАО «НИИЭС», ОАО «ВТИ», ОАО «ВНИИЭ» и др.) и учебными (МГУ, МЭИ, МГТУ имени Н.Э. Баумана, ЮУрГУ, Казанским энергетическим университетом, Ивановским энергетическим университетом и др.), Международным экологическим движением, Агентством стратегических инициатив, ТП «Биоэнергетика» и ТП «Биоиндустрия и биоресурсы», НП «Российское торфяное и биоэнергетическое общество», ТП «Малая распределённая энергетика», Первым международным экологическим телеканалом и мн. др.



### Управление и участники Национального фонда инновационного развития ТЭК

В процессах управления Национальным фондом инновационного развития ТЭК принимают участие руководители всех уровней. В состав Попечительского совета, правления и учредителей Национального фонда инновационного развития ТЭК входит руководство следующих организаций: правительства Забайкальского края; Института биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН; Института физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина РАН; ВИЭСХ РАН; компаний ТЭК; Московского индустриального банка; Росстандарта и мн. др.

### Основные и приоритетные производственные проекты на период до 2020 года

1. Формирование ресурсной базы ТЭК на основе единого номенклатурного номера продукции с использованием ГИС ТЭК и ГИС промышленности.
2. Снижение Северного завоза топлива за счёт широкомасштабного внедрения multifunctional энерготехнологических комплексов на основе гибридных энергоустановок модульного типа в удалённые регионы России.
  - 2.1. Организация производства ПЧ и САУ МЭК для частичной и простой конвертации ДВС-электростанций в МЭК.
  - 2.2. Проведение НИОКР по формированию и использованию МЭК различных типов:
    - МЭК на основе паропоршневой электростанции и малой ГЭС;
    - МЭК на основе водородной электростанции и вертикально-осевой ВЭУ нового поколения с использованием водородных накопителей энергии;
    - МЭК на основе газодизельной и солнечной электростанций с использованием системы газификации отходов деревообработки

и сельскохозяйственного производства и утилизацией тепловой энергии;

- МЭК с использованием систем газификации биомассы;
- МЭК на основе энергии низкопотенциального тепла, геотермальной энергии и приливной энергии волн.

2.3. Строительство в Сибири и на Дальнем Востоке малогабаритных установок по производству моторных топлив из газового конденсата или нефти в составе ДЭС или МЭК.

2.4. Строительство в Сибири и на Дальнем Востоке малогабаритных установок по производству моторных топлив, этанола и этилового спирта из рапса и биомассы лесного комплекса.

2.5. Разработка (по заказу региональных органов государственной власти) проектов программ развития распределённой энергетики (соответственно: Новой Москвы, Тульской, Ярославской, Московской, Челябинской, Орловской, Ростовской и Нижегородской областей, Красноярского края, Алтайского и Забайкальского краёв на период до 2035 года) и реализация биоэнергетических проектов и МЭК на территории данных регионов.

2.6. Разработка проекта «Программы инновационного развития распределённой энергетики России на период до 2035 года».

3. Повышение энергетической эффективности энергосистем за счёт компенсации реактивной мощности и улучшения показателей качества электрической энергии.

4. Создание торфяной промышленности нового поколения.

5. Создание и развитие российского производства сверхпроводниковых изделий и устройств для инновационного развития электроэнергетики.

6. Новые поколения фотовольтаических преобразователей солнечной энергии.

7. Технологии получения топлив из органических отходов.

8. Системы хранения и накопления электрической энергии для транспорта и специальных целей.

9. Новая индустрия производства моторных топлив, электрической энергии, тепла, продуктов питания и т.п.

10. Инфраструктурные проекты в Республике Саха (Якутия), Красноярском, Алтайском и Забайкальском краях.



11. Город Москва — автономное энергоснабжение населённых пунктов на основе МЭК.

12. Московская область — реализация «зелёных поселений» на основе МЭК и создание инфраструктуры для электротранспорта на Московской Большой кольцевой дороге.

13. Тульская область — комплексная утилизация.

14. Ярославская область — программа по переводу котельных на мазуте на котельные, работающие на торфе или биомассе с использованием МЭК, а также утилизация гудрона на территории Ярославской области (объём финансирования уточняется) энергоэффективных проектов.

15. Челябинская область — реализация проектов с использованием газопоршневых электростанций суммарной мощностью около 390 МВт.

16. Республика Саха (Якутия) — реализация проектов с использованием МЭК с модулем по производству моторного топлива из богехдов суммарной мощностью 7 МВт; дооборудование действующих или строящихся дизельных электростанций САУ, всережимными генераторами и преобразователями частоты.

17. Ростовская и Нижегородская области — реализация проектов с использованием газопоршневых мини-ТЭЦ на высококалорий-

**Основными инструментами реализации настоящей Концепции должны стать разделы единой комплексной «Программы развития энергетики в Российской Федерации на период до 2035 года», отраслевых федеральных целевых программ и государственных программ, посвящённые вопросам энергоэффективности, рациональной схемы размещения объектов электроэнергетики в Российской Федерации с учётом оптимизации их структуры**

ных генераторных газах суммарной мощностью 20 МВт.

18. Красноярский край — реализация проектов с использованием МЭК на территориях Саяно-Шушенской ГЭС, Богучанской ГЭС и посёлка Диксон.

Примечание: Выбор перечисленных регионов обусловлен готовностью региональных органов власти на внедрение энергоэффективных проектов, наличием местных энергоресурсов, а также наличием высокопрофессиональной и компетентной команды.

#### Реализация настоящей Концепции

Основными инструментами реализации настоящей Концепции должны стать разделы единой комплексной «Программы развития энергетики в РФ на период до 2035 года», отраслевых федеральных целевых программ и государственных программ, посвящённые вопросам энергоэффективности, рациональной схемы размещения объектов электроэнергетики в России с учётом оптимизации их структуры по видам использования энергоресурсов, широкого использования возобновляемых источников энергии и местных углеводородных топлив, а также ГИС ТЭК и ГИС промышленности с учётом рационального импортозамещения, создания инновационной продукции в рамках предлагаемой Концепции.

#### Выводы

Национальный Фонд ТЭК на первом этапе развития обладает уникальными компетенциями, необходимыми для повышения энергоэффективности, развития энергетики, в том числе распределённой энергетики, в части разработки и внедрения новой техники, технологий и НИОКР и в части осуществления учебно-методической и нормативно-правовой деятельности. Это является основой для успешной реализации предлагаемой Концепции. ●

MOSCOW  
**ENES**  
EXPO 2015



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ  
19 - 21 ноября 2015



## Обзор тенденций на рынке труда в инженерной отрасли

Баланс спроса и предложения на кадровом рынке в инженерной отрасли, диапазон зарплат наиболее востребованных топ-менеджеров, основные тенденции отрасли — об этом и не только в материале, подготовленном экспертами в области хедхантинговых услуг.

Сейчас во многих машиностроительных, инжиниринговых компаниях идёт борьба за повышение эффективности и производительности труда. Поэтому от неэффективных сотрудников стараются избавляться. Это связано со многими параметрами.

Так, по наблюдениям специалистов компании «Агентство Контакт», которая занимается подбором топ-менеджеров уже четверть века, 10 лет назад на фоне дорогой нефти и в связи с этим бурного экономического роста для компаний не было таким принципиальным вопросом повышение эффективности, и во многих компаниях был раздут штат сотрудников, а зарплаты обгоняли реальную себестоимость труда и реальную рентабельность. Однако последние же три-четыре года наблюдается тенденция по снижению маржинальности бизнеса, и в связи с этим акционеры и топ-менеджеры озабочены тем, чтобы сохранить рентабельность бизнеса и не «генерировать» убытки. Поэтому, конечно, пересматриваются и планы, связанные с системой мотивации персонала, организационной структурой компании.

Серьёзных сокращений заработных плат у топ-менеджеров и менеджеров среднего звена мы не наблюдаем, но при этом лишь единицы компаний провели индексацию заработных плат. Так, крупные американские и европейские компании провели индексацию только в пределах 10%. Бонусная политика в течение 2015 года тоже останется без изменений. В целом, повышение заработных плат в ближайшее время ожидается очень «точечное» и будет направлено на удержание наиболее эффективных сотрудников.

Сам рынок в ближайшей перспективе также расти не будет. Связано это с санкциями, отсутствием инвестирования, особенно долгосрочного, нестабильным курсом валют. Некоторые небольшие компании в этом году вынуждены были полностью ликвидировать бизнес в связи с изменившимся курсом и наличием долгосрочных проектов, которые привели компанию к банкротству. Также в силу высокой конкуренции на рынке найти новых клиентов сейчас становится очень и очень сложно.

Что касается кадровой ситуации, то на сегодняшний день компании не увеличи-



**Авторы:** Юлия ЗАБАЗАРНЫХ, партнёр; Елена ПОТЕХИНА, руководитель департамента по подбору топ-менеджмента для отраслей «Инженерные системы», «Промышленное оборудование», хедхантинговая компания «Агентство Контакт»





вают свой штат в связи с развитием бизнеса и открытием новых направлений, а чаще всего осуществляют так называемые «реплейсменты», то есть замены менее успешных менеджеров более успешными и перспективными. Наиболее востребованными по-прежнему остаются грамотные главные инженеры с глубокими техническими знаниями, но при этом и с коммерческим подходом, технические директора с высоким уровнем квалификации, которые могут обеспечить выполнение сложных технических проектов с максимальной прибылью для компании. Также, безусловно, рынку необходимы успешные директора по продажам, коммерческие директора, директора по развитию, финансовые директора и директора по логистике и закупкам.

Уровень доходов перечисленных менеджеров может отличаться в несколько раз в зависимости от масштабов бизнеса компании. Например, технический директор российской инжиниринговой компании численностью 15 человек зарабатывает в среднем от 80 тыс. до 100 тыс. рублей в месяц. Тогда как ежемесячный доход технического директора международной компании численностью несколько тысяч человек может достигать 400–500 тыс. рублей.

Также крупные компании, участвующие в государственных контрактах, нуждаются в директорах по GR, уровень дохода которых может составлять в крупных компаниях до 600 тыс. рублей в месяц. И в связи с кризисной ситуацией, когда компаниям сложно найти покупате-

лей крупного оборудования, актуальна такая позиция, как директор по сервису, который отвечает за продажу запчастей, постгарантийный ремонт, и способен развивать сервисную составляющую бизнеса в целом. Средний доход такого менеджера, работающего в компании-производителе, составляет от 200 тыс. до 400 тыс. рублей.

**Последние три-четыре года наблюдается тенденция по снижению маржинальности бизнеса, и акционеры и топ-менеджеры озадачены тем, чтобы сохранить рентабельность бизнеса. В связи с этим пересматриваются и планы, связанные с системой мотивации персонала, организационной структурой компании**



Прогнозировать дальнейшее развитие рынка сейчас довольно сложно, так как очень многое зависит от политических решений, повлиять на которые мы не в силах. По нашей оценке, 2015 год по объёму рынка в рублях в целом останется на прежнем уровне по сравнению с 2014 годом, те компании, планы и бюджет которых заложены в валюте, испытают падение до 20–40% от прошлогодних результатов.

Кроме того, многие компании двигаются в сторону импортозамещения, локализации производства и поставщиков. Но главным вопросом при этом останется следующий: «Как же сохранить качество продукции?» Ведь для этого потребуются большие временные и инвестиционные затраты. ●

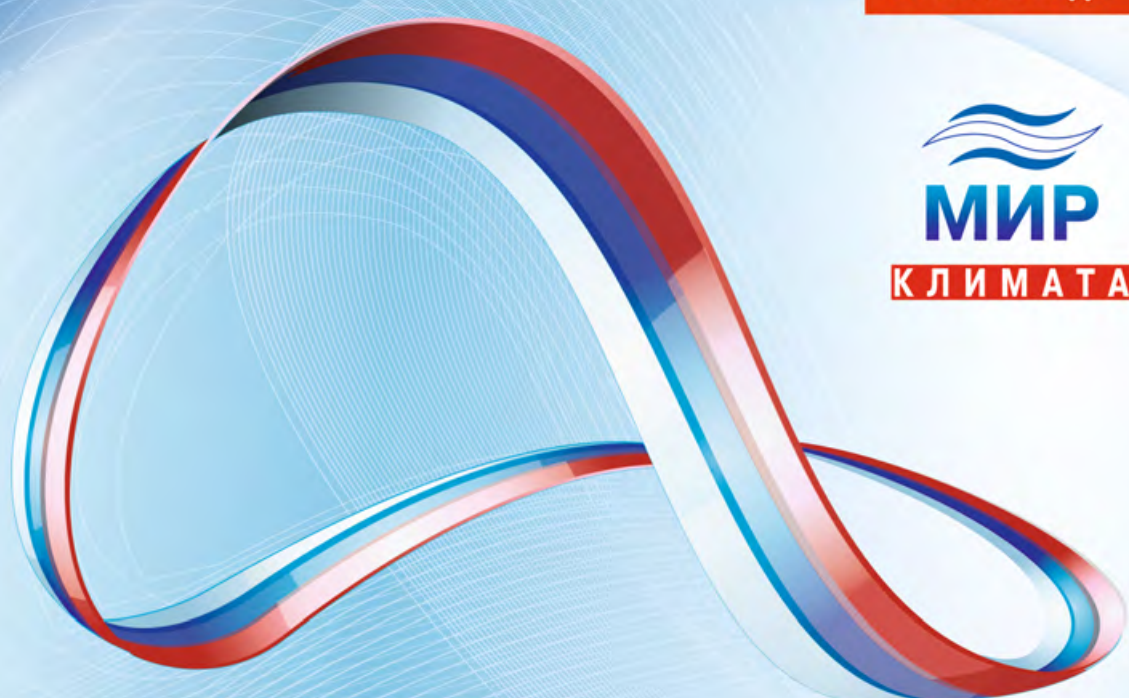
12-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ufi  
Approved  
Event

# МИР КЛИМАТА 2016

Системы кондиционирования и вентиляции, отопление, промышленный и коммерческий холод

ГЛАВНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ  
СОБЫТИЕ ГОДА\*



Бесконечный **МИР**  
технологий **КЛИМАТА**

16+

[www.climatexpo.ru](http://www.climatexpo.ru)

**1 – 4 марта 2016**  
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

ОРГАНИЗАТОРЫ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ  
ПАРТНЕРЫ:



СТРАНА-ПАРТНЕР:



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Российский союз предприятий  
холодильной промышленности  
**РОССОЮЗХОЛОДПРОМ**



ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР:



ОФИЦИАЛЬНОЕ  
ИЗДАНИЕ ВЫСТАВКИ:



РЕКЛАМА

\* СОГЛАСНО ДАННЫМ ООО «ЕВРОЭКСПО» - НА ОСНОВАНИИ КОЛИЧЕСТВА ПОСЕТИТЕЛЕЙ, ПРОФИЛЯ УЧАСТНИКОВ И СТРАН-УЧАСТНИЦ ВЫСТАВКИ 2014 ГОДА

# ТРУБЫ И ФИТИНГИ

Итальянское качество



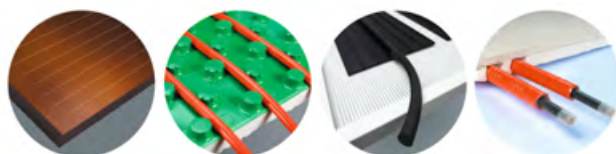
## НОВИНКА!

### Система GX

Универсальная трубопроводная система



ИДЕАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ  
ОТОПЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ.  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.



 **TRUEMADE IN ITALY**  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО, СДЕЛАНО В ИТАЛИИ



**GIACOMINI**  
WATER E-MOTION



**В РОССИИ ОТКРЫТ СКЛАД!  
МЫ СТАЛИ БЛИЖЕ К ВАМ.**

**МЫ УПРАВЛЯЕМ  
ПОТОКАМИ**



**ООО « ФАФ ВАНА САНАЙИ »**

Тел: +7 (499) 130-01- 65 ( FAF логистик) + 7 (925) 823-72- 63 (FAF офис)  
Адрес склада: 115201 г. Москва, ЮАО, 2-й Котляковский переулок, д.1, стр.29, склад 33

[moscow@fafvalve.com](mailto:moscow@fafvalve.com)  
[www.fafvana.ru](http://www.fafvana.ru)