

# Данфосс **INFO**

Вступительное слово.....	2	Интересные объекты.....	29
Новости.....	3	Новости литературы.....	29
Нам пишут.....	12	Поздравляем юбиляров.....	31
Мастер-класс.....	15	События.....	32
Продукт.....	21		





**Андрей Берестян**  
Директор по продажам  
и маркетингу  
направления Теплоснабжение  
«Данфосс ТОВ»

Дорогие друзья!

На исходе 2010 год, и наступило время подвести итоги. Компании «Данфосс» в Украине исполнилось 13 лет. Несмотря на «несчастливое» число 13, этот год был вполне успеш-

ным по всем показателям нашей деятельности.

Во всех направлениях бизнеса в 2010 году достигнут рост продаж – от 10 до 40 % по сравнению с 2009 годом. Кроме этого, в конце 2010 года мы возобновили стратегию расширения и усиления нашего присутствия на рынке Украины, приняв на работу новых сотрудников.

Такие финансовые достижения еще раз доказывают, что Данфосс был и остается лидером рынка.

В связи с повышением тарифов на газ, все более очевидным становится необходимость снижения потребления тепловой энергии и поиска альтернативных вариантов отопления. В настоящее время, на наш взгляд, наиболее реальным является расширение применения электроэнергии, как источника энергии для отопления, а именно – отопление

кабельными системами и теплообеспечение тепловыми насосами. Безусловно, повышение энергоэффективности тепловых сетей также остается нашим главным приоритетом. Это именно те технологии и решения, которые предлагает Данфосс.

Путь к реализации нового не всегда прост и легок. В сложившейся ситуации уже все понимают, что пора что-то делать для экономии энергии. Но какие конкретные действия предпринимать и что менять, зачастую не знают.

Понимая данную проблему, Данфосс начал с 2010 года долгосрочную просветительскую кампанию, направленную не только на специалистов по энергоэффективности, а и на население. Так, с начала 2010 года с нашим участием вышло более 200 публикаций и телепередач в средствах массовой информации об



**Колектив «Данфосс ТОВ»  
щиро вітає Вас з Новим роком та Різдвом Христовим.  
Нехай 2011 рік принесе Вам благополуччя,  
щастя в особистому житті та натхнення в роботі.**

эффективном энергопотреблении, в которых Данфосс делится своим огромным опытом в этой сфере. И это только начало...

Кроме того, мы предпринимаем и практические шаги, реализуя совместно с партнерами в области тепловой изоляции – компаниями Knauf Insulation и Henkel – комплексные проекты по термомодернизации жилых зданий. Первый такой проект реализован в г. Луцке, где модернизирован 9-этажный 4-подъездный 144-квартирный жилой дом. Этот проект уникален тем, что является первым в Украине проектом комплексного подхода к термомодернизации жилого здания, реализованным на коммерческой основе с привлечением частных инвестиций. Такие проекты мы будем продолжать осуществлять и в новом 2011 году.

Продолжая активную работу в гармонизации нормативной базы к европейским стандартам, компания «Данфосс» принимает активное участие в разработке новой редакции строительных норм по электрическим кабельным системам отопления, системам водоснабжения и канализации, системам отопления, вентиляции и кондиционирования.

В конце 2010-го мы подготовили очередной подарок нашим специалистам – издали книгу по современным системам горячего водоснабжения. В преддверии выхода государственных строительных норм современные теоретические и практические знания помогут детальнее разобраться специалистам в новых нормативных требованиях и повысить энергоэффективность систем горячего водоснабжения.

Все перечисленное подтверждает то, что Данфосс не просто лидер в производстве энергосберегающего оборудования для теплопотребляющих инженерных систем, а и социально ответственная компания, активно участвующая в общественной жизни нашей страны. Компания, которая воплощает свои слова в реальные результаты.

Благодарю Вас за то, что Вы были с нами в 2010 году и реализовывали наши совместные проекты!

Желаю Вам и Вашим семьям в 2011 году любви и благополучия! Пусть Новый год принесет Вам здоровье, удачу, достаток и удовлетворение от сотрудничества с нами!

С глубоким уважением,  
Андрей Берестян

## Новости

# ДАНФОСС СТАЛ ЧЛЕНОМ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ АССОЦИАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ «УКРТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

*Наша компания стала членом межотраслевой ассоциации по развитию систем теплоснабжения «Укртеплокомуненерго».*

Несколько слов об ассоциации.

Межотраслевая ассоциация по развитию систем теплоснабжения «Укртеплокомуненерго» является добровольным межотраслевым объединением самостоятельных юридических лиц: теплогенерирующих, теплотранспортирующих и теплосервисных организаций, производственных предприятий, научно-исследовательских, проектных, ремонтно-строительных и других предприятий и организаций разных форм собственности, которые объединились с целью координации их деятельности для решения вопросов по энергообеспечению населенных пунктов Украины. Создана

в 1990 году и является неприбыльным хозяйственным объединением.

Деятельность «Данфосс ТОВ» и ассоциации «Укртеплокомуненерго» совпадает в направлении по разработке и усовершенствованию законодательной и нормативно-правовой базы, способствует внедрению энергосберегающих и энергоэффективных технологий для систем отопления и теплоснабжения. У обеих организаций есть ряд реализованных проектов по реконструкции и модернизации инженерных систем тепло- и водоснабжения.

Совместное сотрудничество усилит позиции «Данфосс ТОВ» и «Укртеплокомуненерго», облегчит взаимодействие в реализации и разработке совместных проектов, будет содействовать внедрению изменений в нормативно-правовую базу и благо-



приятно отразится на повышении благосостояния Украины и в решении государственных задач.



## ОДНОТРУБНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



В начале сентября в представительстве компании «Данфосс» в Австрии, расположенном в живописном уголке предместья г. Вены по ул. Данфосштрассе, состоялся международный форум специалистов из Австрии, Бельгии, Великобритании, Венгрии, Германии, Голландии, Дании, Индии, Испании, Казахстана, Кореи, Китая, Латвии, Литвы, Норвегии, Польши, России, Сербии, США, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Хорватии, Чехии, Швейцарии, Швеции и Эстонии. Этот форум стал следующим шагом в решении задач, связанных с повышением энергоэффективности однотрубных систем, после специального международного технического тренинга в г. Киеве, о котором мы писали в статье «Однотрубки. Реалии и перспективы» (см. Данфосс INFO № 3/2009).

Прошел ровно год, и компания «Данфосс» поведала миру о своем очередном достижении – новом чудо-клапане АВ-QT, предназначенном для повышения энергоэффективности однотрубных систем отопления при термомодернизации зданий. За год нами проведены натурные испытания опытных образцов на реальных многоэтажных зданиях, налажено производство и, самое главное, получен непревзой-

денный результат по энергоэффективности – около 20 % сокращения энергопотребления.

Давние споры о том, что лучше: однотрубка или двухтрубка, привели к идее сделать однотрубку с переменным гидравлическим режимом. Тем самым приблизить ее энергоэффективность к показателям двухтрубки. Реализация идеи – регулирование не только расхода, но и температуры теплоносителя на каждом стояке. Как только закрывается один или несколько терморегуляторов на стояке, происходит повышение температуры обратки, что приводит к соответствующему прикрытию клапана, т. е. уменьшению расхода и поддержанию стабильной температуры теплоносителя. При этом между стояками не возникают перетоки теплоносителя, поскольку термоприводы установлены на регуляторах расхода.

Основные преимущества нового решения:

- устраняется примерно на 20...30% остаточная теплоотдача радиаторов при закрытой арматуре на подводке (при закрытом радиаторе, за счет действия гравитационного давления теплоносителя внутри радиатора, в обратном трубопроводе подводки происходит расслоение

направления теплоносителя: по верхней части теплоноситель заходит, по нижней – выходит);

- сокращение теплопотерь в обратном трубопроводе и выполнение требований эксплуатации теплотрассы об ограничении температуры возвращаемого теплоносителя;
- теперь здания с однотрубками, имея переменный гидравлический режим, как и с двухтрубками, могут иметь класс энергоэффективности А и В, что отражается на стоимости вторичного жилья;
- терморегуляторы выводятся в режим пропорционального регулирования.

Клапаны АВ-QT – прямого действия, т. е. устанавливаются на требуемую минимально допустимую температуру теплоносителя обратки. Версия АВ-QTE – непрямого действия, т. е. с электроприводами, обеспечивающими поддержание температуры теплоносителя на выходе из каждого стояка в соответствии с графиком погодного регулирования.

Приятным моментом международного форума стало награждение Пыркова В. В. («Данфосс ТОВ», Украина) специальным призом за разработку наиболее широкого применения новых клапанов. Поздравляем!

Теперь, как и всегда, компания «Данфосс» первой нашла ответы на сложные задачи сегодняшнего дня. Мы воплощаем инновационные идеи для повышения энергоэффективности зданий и сооружений.

В честь такого события участники форума прокатились в нескольких десятках карет, растянувшихся по всему центру чудесной и древней Вены.



## ШКОЛЬНОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

В сентябре месяце в школах Украины появились плакаты, которые рассказывают школьникам о различных способах энергосбережения.

На плакатах приводятся простые практические примеры:

- каким образом уменьшить потребление электрической и тепловой энергии;
- как сохранять ресурсы нашей планеты путем правильного использования приборов с низким уровнем потребления энергии;
- как создавать комфорт, устанавливая радиаторные терморегуляторы в классе;
- какие области повседневной жизни обеспечивают экономию, энергосбережение и пр.

Среди советов есть простые, например, выключение света

при выходе из класса, и более сложные – проведение кампании по утеплению здания школы. Однако ценность плаката состоит в том, что на формате А1 в простой и доступной детскому пониманию форме, в виде рисунков и коротких надписей, представлен целый комплекс мероприятий по созданию энергоэффективной школы.

Компания «Дanfосс» спонсировала печать этих плакатов. Для нас важно, чтобы дети понимали важность экономии и знали, как они могут это делать. Если, учась в школе, ребята внедряют советы с плакатов, они сделают самостоятельный шаг в будущее с бережным отношением к ресурсам нашей планеты.



## ЛУЧШЕ ОДИН РАЗ УВИДЕТЬ

Компания «Дanfосс» уже давно является пионером в разработке и внедрении новых современных решений в регулировании и балансировке систем обеспечения микроклимата. Для более наглядной презентации этих решений в свое время был разработан всему миру известный стенд «Системы обеспечения микроклимата», который и сейчас имеет большую популярность. С его помощью можно просто и доступно сравнить работу систем с ручной и автоматической балансировкой и показать существенные преимущества последней. Можно сказать, что во многом благодаря этому стенду автоматическая балансировочная арматура в системах отопления сегодня применяется повсеместно. В то же время, огромной популярностью сейчас пользуются системы централизованного кондиционирования (например: системы чиллер-фанкойл). Компания «Дanfосс» предлагает свое уникальное решение для балансировки и регулирования таких систем – комбини-

рованный балансировочный клапан АВ-QM, который позволяет существенно улучшить работу системы, снизить капитальные затраты, повысить экономичность. Вполне естественно, что к таким высоким результатам многие специалисты сначала отнеслись с недоверием, однако после реализации своих первых проектов с применением нового продукта, они убедились в справедливости утверж-



Рис. 1. Внешний вид стенда

дений специалистов компании «Дanfосс». Со временем, растущий спрос на регуляторы АВ-QM заставил еще некоторых производителей заявить о наличии в ассортименте своей продукции абсолютных аналогов клапана АВ-QM. В большинстве случаев колоссальные отличия становятся видны специалисту уже после внешнего осмотра или изучения технической документации, а для того, чтобы окончательно развеять все сомнения и домыслы, специалистами «Дanfосс» был создан новый стенд «AV-QM Demo Panel», который предоставляет уникальные возможности:

- симулировать работу реальной системы кондиционирования любого масштаба;
- анализировать работу автоматики в системе кондиционирования;
- сравнивать работу различных клапанов в абсолютно одинаковых условиях;
- построить реальную расходную характеристику того или иного регулирующего клапана.



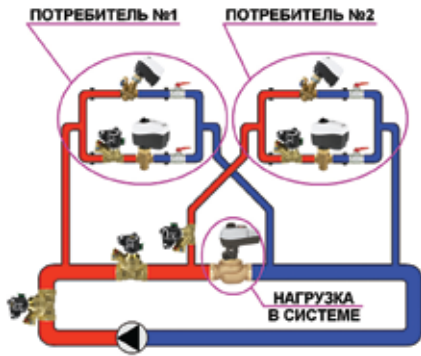


Рис. 2а. Схема стенда

Схема стенда представлена на рис. 2 и 3. Стенд состоит из насоса и системы трубопроводов, которые создают три циркуляционных кольца. С помощью ручных балансировочных клапанов можно изменять сопротивление каждого кольца, имитируя различную протяженность трубопроводов и масштаб системы. Верхние ответвления симулируют потребителей, расположенных в крайних (критических) точках системы: потребитель № 1 (слева) самый ближний к циркуляционному насосу, потребитель № 2 (справа) самый отдаленный от насоса (главное циркуляционное кольцо). На каждом из этих условных потребителей установлены датчики расхода, которые передают информацию на контроллер и на ПК, где мы можем ее обрабатывать и анализировать. Регулирующие клапаны на каждом потребителе управляются контроллером, который пытается «поймать» заданный нами расход. Двухходовой регулирующий клапан, расположенный в центре стенда, симулирует общую нагрузку всей остальной части системы

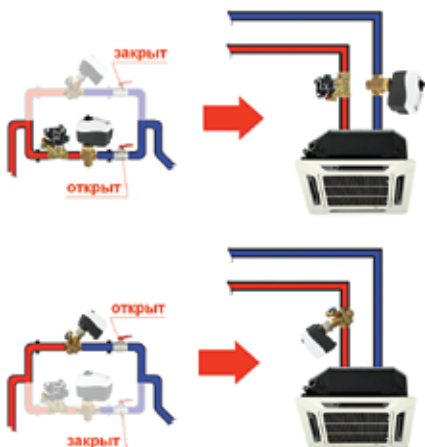


Рис. 3. Параллельные кольца

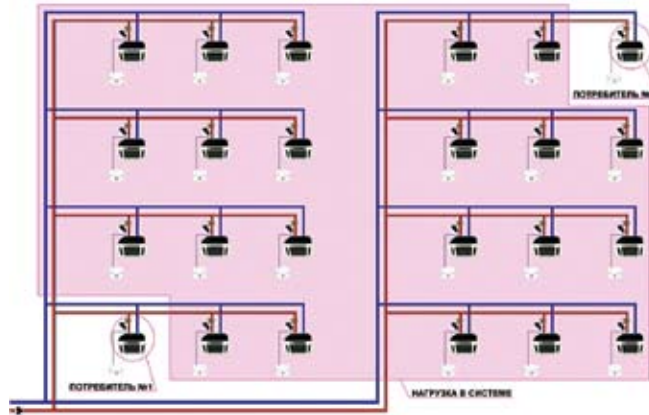


Рис. 2б. Пример системы кондиционирования

без учета двух крайних потребителей. Таким образом, мы можем увидеть реальную работу автоматики регулирования мощности системы (контроллер + регулирующий клапан + балансировочный клапан) на потребителях, которые находятся в любых (даже самых неблагоприятных условиях, с точки зрения гидравлики) частях системы, при различных ее нагрузках. Зная же, что происходит в критических точках, можно делать выводы о работе системы в целом.

Кроме того, контур каждого потребителя разделен на два параллельных кольца, которые можно включать поочередно с помощью шаровых кранов. Установив в каждом кольце тот или иной регулирующий клапан или группу клапанов (регулирующий клапан + баланси-

ровочный клапан), можно сравнить результаты работы различных решений балансировки/регулирования системы в абсолютно одинаковых условиях.

Расходы на потребителях и нагрузку в системе задают через специальный интерфейс на ПК (рис. 4), туда же выведены показания датчиков расхода и

давления в виде динамических графиков. Таким образом, можно наблюдать, как меняется расход через регулирующий клапан при изменении его положения в каждый момент времени и как автоматика «находит» заданный расход.

Результаты многочисленных испытаний, произведенных на данном стенде для различных решений узлов обвязки потребителей, показывают, что только с комбинированным балансировочным клапаном АВ-QM автоматика может быстро и качественно находить и поддерживать заданный расход, и что до сих пор не существует аналога, который гарантировал бы подобный результат.

Всех желающих убедиться в этом приглашаем посетить один из семинаров, посвященных данному вопросу.

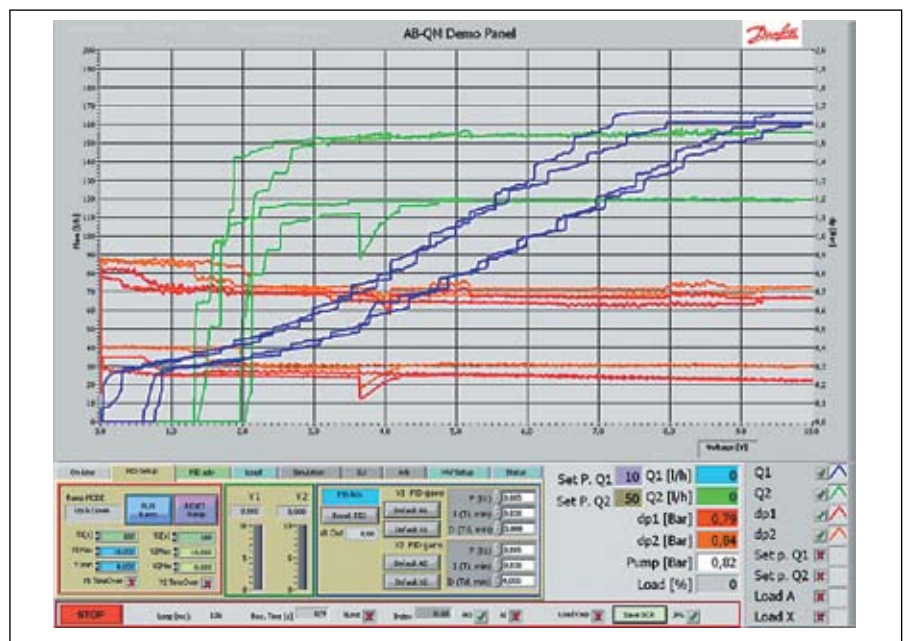


Рис. 4. Интерфейс

## ПРЕСС-ТУР ЖУРНАЛИСТОВ



1 октября 2010 года компания «Данфосс ТОВ» провела пресс-тур «Энергосберегающие технологии в Украине» для журналистов ведущих деловых, общественно-политических и специализированных изданий. Во время пресс-тура представители 17 СМИ получили возможность на практике изучить современные технологии теплообеспечения, которые сегодня используются в Украине. Участники мероприятия увидели шесть термомодернизированных объектов различных форм собственности и назначения, где установлено оборудование компании «Данфосс».

Мировая экономика не стоит на месте, и, так же, как мы привыкли к мировым ценам на бензин, в достаточно близкой перспективе нам придется адаптироваться к повышению цен на все остальные энергоресурсы. Поэтому тенденция внедрения прогрессивных технологий энергосбережения в сфере теплообеспечения в последние годы устойчиво набирает обороты и сегодня есть немало успешных примеров практической реализации подобных проектов.

Ярким примером тому является термомодернизация объектов бюджетной сферы в городе Бровары, проводить которую местные власти активно начали еще пять лет назад. На всех 36-ти центральных тепловых пунктах (ЦТП) предприятия «Броварытеплоэнергосеть» прове-

дено техническое переоснащение системы горячего водоснабжения на базе оборудования «Данфосс». Это позволило сократить потребление природного газа на 1080 тыс. м<sup>3</sup>, электроэнергии – на 321 тыс. кВт/ч и повысить качество предоставления услуг.



«Сегодня в Броварах на базе оборудования «Данфосс» активно проводится реконструкция инженерных систем всех жилых домов и объектов бюджетной сферы. На 26 из них, включая школы, детские сады, административные здания, уже проведена реконструкция тепловых пунктов, установлены автоматические регуляторы тепловой энергии и приборы учета тепла. Такая модернизация дала возможность снизить затраты общего фонда бюджета на 20 % и сэкономить свыше 900 тыс. грн. При этом потребление газа в котельных снизилось на 525 тыс. м<sup>3</sup>, а электроэнергии – на 104 тыс. кВт/ч», – отметила директор «Броварытеплоэнерго-

сеть» Оксана Коршак.

Всего за 2004-2009 г.г. за счет проведения энергосберегающих мероприятий удалось сэкономить 5823,7 т. м<sup>3</sup> газа и 2119,5 т. кВт/г электроэнергии. При этом общая экономия энергоресурсов в действующих ценах составила 7,4 млн. грн.



Очевидно, что энергосбережение – это стратегическая задача не только для государства, но и для каждого отдельного потребителя. Так, согласно оценке Института стратегических исследований, около 70 % жилого фонда Украины построено до 1970 года, изношенность основных фондов превышает 60 %, а энергоёмкость услуг в 2,5 раза превосходит показатели европейских стран. Решить проблему только за счет бюджетных ресурсов сегодня не удастся, и в ближайшие годы миллионы потребителей коммунальных услуг будут вовлечены в процесс реформирования. Революционным решением в этом вопросе являются





объединения совладельцев многоквартирных домов (ОСМД), в которых права и ответственность за содержание домов и инфраструктуры принадлежат жильцам.

Как отметила представитель Центра содействия жилищным и муниципальным реформам, председатель ассоциации ОСМД Виктория Погорелова, именно в ОСМД у жильцов появляется реальная возможность снизить энергопотребление дома через модернизацию систем его инженерного обеспечения и улучшить условия проживания.



«После реконструкции внутренней системы отопления в нашем 5-этажном доме, жители получили комфортные условия проживания. Раньше в квартирах было то слишком холодно, то слишком жарко, теперь есть датчик наружной температуры, который в зависимости от температуры на улице, в автоматическом режиме поддерживает нужный температурный режим», – отметила г-жа Погорелова.

Стоимость такого индивидуального теплоснабжения сегодня может варьироваться от 3-4 тыс. евро до 30-40 тыс. евро в зависимости от масштаба здания. При этом теплоснабжение ценой 3-4 тыс. евро, которого вполне достаточно для обычного девятиэтажного дома, окупается всего за один отопительный период.

Вопрос сокращения затрат на энергопотребление волнует не только жителей многоэтажек, еще в большей степени обеспокоены этой проблемой собственники частных домов. Вместе с тем, прогрессивные хозяева уже давно экономят на отоплении с помощью радиаторных терморегуляторов, которые дают возможность сэкономить минимум 25-30 % средств на отопление. Принцип работы этих устройств прост – хозяин устанавливает

уровень нужной температуры, и в зависимости от количества поступающей теплоты в помещение мощность отопления автоматически увеличивается или уменьшается до заданной температуры.

В первую очередь, терморегулятор необходим там, где температура меняется чаще всего – это кухня, где идет тепло от плиты, комната на солнечной стороне, или помещение, где собирается много людей. Более того, в разных комнатах температура может быть установлена на разном уровне, например: на кухне – + 19, в спальне – + 20, в гостиной – +22. В случае отъезда можно вообще «отключить» отопление в квартире, установив терморегулятором минимальную температуру (+6) и таким образом не платить за лишнее тепло, которым не пользуются. Терморегуляторы позволяют на 100 м<sup>2</sup> сэкономить от 327 до 1210 гривен в год. А при дальнейшем увеличении цены на газ, что неминуемо произойдет уже в ближайшей перспективе, это значение увеличится минимум в два раза.

Перенимая европейский опыт, сегодня владельцы коттеджей в Украине зачастую используют несколько систем отопления для своего дома. Так называемые комбинированные системы отопления помогают снизить расход газа и, соответственно, затраты на газоснабжение. Таким образом, собственники повышают автономность теплоснабжения своего жилья.



«В моем доме есть несколько систем отопления, – рассказал владелец частного дома площадью 450 м<sup>2</sup> на Осокорках. – Я установил водяное газовое отопление и электрические системы – теплые полы, работу которых контролирует беспроводная система управления нагревательными

устройствами Devilink, которая работает по типу системы «Умный дом». Ее очень легко устанавливать и программировать, это может делать любой член моей семьи. Кроме того, у меня в доме есть камин, который может отапливать все этажи. Такое разнообразие систем очень выгодно – это и комфорт, и экономия одновременно. В зависимости от стоимости того или иного энергоресурса я могу выбирать наиболее выгодную систему отопления и не ощущать повышения тарифов».



Современные технологии теплообеспечения сегодня активно осваивают не только коммунальные предприятия и собственники жилья. Все чаще новые технологии используются и при строительстве на первый взгляд крайне консервативных культовых сооружений. Яркий пример подобного рационального и нестандартного решения в теплообеспечении – деревянная церковь в Печерском районе Киева на улице Старонаводницкой.

При строительстве церкви было принято решение не использовать электрические конвекторы или любые другие видимые нагревательные приборы. Поэтому предпочтение отдали кабельным системам отопления в бетонных полах. Кабельная система в данном случае является эффективным и недорогим решением проблемы. Помимо комфорта, простоты эксплуатации, система теплых







полов DEVI в церкви смогла решить и эстетическую задачу – нет никаких внешних отопительных конструкций в интерьере, а это в данном случае очень важный элемент для такого объекта как церковь.

«Зимой, даже в самые сильные морозы, температура в церкви не опускается ниже +20 °С. Система теплых полов легко регулируется и не требует обслуживания, работает стабильно. Нашим прихожанам в церкви всегда тепло и комфортно», – прокомментировал нестандартное и передовое решение в теплообеспечении церкви ее настоятель отец Олег.

Успешные примеры тепло модернизации объектов являются подтверждением того, что внедрение

передовых энергосберегающих технологий приносит существенную экономическую выгоду, комфорт и снижает энергопотребление.

Компания «Данфосс ТОВ» – это не просто поставщик энергосберегающего оборудования. Мы активно участвуем в процессах термомодернизации в Украине. Сегодня эксперты «Данфосс» работают над созданием нормативов по энергоэффективным системам зданий для МинЖКХ и Минрегионстроя.

Наша компания уже много лет внедряет новые стандарты энергоэффективности во всем мире. Поэтому наша цель – популяризировать новейшие технологии в энергосбережении.

## ВЫХОД КНИГИ В. ШАФЛИКА «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ»

В конце 2010 года завершилась работа над новой книгой «Современные системы горячего водоснабжения».

Предлагаемая читателям книга является переводом польской книги W. Szaflik «Projektowanie instalacji ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych», изданной Щецинской Политехникой (Польша) в 2008 г. Теперь книга станет доступной и для русскоязычной аудитории.

Данная монография является продолжением серии книг, опубликованных ранее компанией «Данфосс» и посвященных современным инженерным системам зданий. На этот раз основное внимание сфокусировано на системах горячего водоснабжения во всем многообразии их применения.

Автор книги – доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Отопление, вентиляция и теплоснабжение» Западноприморского технологического университета (г. Щецин, Польша) Владислав Шафлик.

Книга является результатом многолетних глубоких научных и прак-

тических исследований автора. В ней проанализирован мировой опыт изучения и нормирования систем горячего водоснабжения, а также использованы достижения русских ученых: А. В. Хлудова, Л. А. Шопенского, П. А. Спышнова и рассмотрены положения советских строительных норм. В книге сконцентрирована современная информация, имеющая практическую ценность – повышение энергоэффективности систем. Эта информация послужила пересмотру положений строительных норм нашей страны по системам горячего водоснабжения и их адаптации под современный уровень знаний и передовое техническое оснащение.

В книге рассмотрены свойства бактерии *Legionella*, защита людей от которой стала международной задачей. Компания «Данфосс» внесла весомый вклад в борьбу с этой бактерией в системах горячего водоснабжения и достигла наивысших результатов с помощью производимых multifunctional термостатических циркуляционных клапанов MTCV и CCR-конт-



роллеров, о чем читатель узнает из книги.

С каждым разом, после повышения требований к тепловой оболочке здания, доля энергопотребления систем горячего водоснабжения в общем энергопотреблении здания становится существеннее, а с очередным повышением тарифов на тепловую

энергию ее финансовая нагрузка на потребителя становится все веселее. Это заставляет уделять системам горячего водоснабжения более пристальное внимание, чем ранее. Изложенные в книге подходы к проектированию позволяют детальнее разобраться в особенностях современных систем, которые для нас во многом новы. В то же время, они имеют солидную научно-практическую аргументацию в европейских странах, и главное – приводят к требуемому результату: обеспечению качественной услуги

«горячее водоснабжение» при минимуме энергопотребления.

Требования к энергоэффективности инженерных систем зданий, в том числе и к системам горячего водоснабжения, сегодня стали во главу угла всех европейских стран. Особое место в книге уделено различным теплоисточникам для систем горячего водоснабжения, в том числе квартирным (коттеджным) тепловым пунктам и солнечным коллекторам. Данные технические решения уже начали применять на постсоветском про-

странстве. Дополнительная информация придаст уверенности и обоснованности специалистам при их применении.

Читатель подробно ознакомится как с теоретическими выкладками автора, так и с их применением в конкретных задачах. Эта книга послужит подспорьем специалистам – теоретикам и практикам, а также студентам – в изучении современных подходов к системам горячего водоснабжения, проектировании и достижении высоких показателей энергоэффективности этих систем.

## НАШИ НА ВЕРШИНЕ

Все началось с того, что я однажды родился... И через какое-то время стал понимать, что мир, окружающий меня, не ограничивается моей школой, колледжем, университетом, городом, страной, он намного шире и интереснее.

Хотя, о чем это я?..

Сколько себя помню, мне всегда было мало просто жить, как все, всегда хотелось чего-то большего – увидеть, почувствовать, испытать себя...

После прыжков с парашютом родилась безумная идея – горы, а точнее Эльбрус – гора, о которой столько сложено песен и стихов, высшая

точка Европы – такая желанная и в то же время такая недоступная вершина – 5642 метра.

Прекрасно понимал, что осуществление данного мероприятия требует не только некоторых материальных затрат, не только силы воли, но и хорошей физической подготовки. Вот над этим я и работал на протяжении пяти месяцев – бег, плавание, турник, брусья... И вот, чувствую себя превосходно, необходимая сумма денег собрана, поиск единомышленников и опытного инструктора завершен, снаряжение частично куплено, частично взято в аренду... Мечты должны сбы-



**Алексей Жаданов**  
Технический специалист  
Кабельные нагревательные системы DEVI



ваться! Вокзал, поезд и здравствуй, красавец Пятигорск!

Перед восхождением – акклиматизация в приэльбрусье. Это было труднее, чем думал – дойти до высоты 3800 с рюкзаком около 35 кг по тропинкам, камням, осыпям. И вот, лагерь разбит, палатки установлены на леднике между Пиком Советских Воинов и горой Кезген... Ночь выдалась беспокойной – снег с дождем, ветер, туман и гроза.

Потом было обучение азам альпинизма, а также восхождение на мою первую вершину – Кезген – 4011 м. Возвращение в поселок Эльбрус было радостным и в то же время, какая-то сила тянула обратно вверх – в горы.

Вот акклиматизация завершена... Короткий переезд к подножию южного склона Эльбруса, подъемники, и я на высоте 3800 м – возле приюта «Бочки», полтора часа ходьбы вверх и вот он, «Приют Одиннадцати» на высоте 4100 м... ожидание подходящей погоды, акклиматизационный выход до высоты 5000 м, день отдыха – и вот час икс настал. Вышли ночью в половине второго... темно и холодно, только созвездия фонариков мерцают на склонах Эльбруса – это группы по 5-10 человек идут вверх – каждый к своей мечте...







Рассвет был сказочно красив – небо над облаками переливалось всеми цветами, а впереди возвышались две огромные величественные вершины Эльбруса... и огромные ледовые поля, изрезанные сеткой разломов и трещин. Шаг, шаг, еще шаг... и так бесконечно. Каждая попытка двигаться быстро отзывается одышкой и слабостью во всем теле, каждый шаг к вершине – маленькая победа над собой, и чем выше поднимаешься, тем труднее эта победа дается. Из приюта вершина казалась так близко, что можно рукой дотянуться, но восхождение заняло 8 часов... и вот «...весь мир на ладони, ты счастлив в нем и только немного завидуешь тем, другим, у которых вершина еще впереди...»

Я победил. Дошел до вершины Эльбруса. Увидел Кавказ не из окна туристического автобуса, а прикоснулся к этим горам, почувствовал все их величие и мощь. И, даст Бог, обязательно сюда вернусь...



## ОБУЧЕНИЕ ИНСПЕКЦИИ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

С 11 по 15 октября 2010 г. в Ужгороде состоялся обучающий семинар «Эффективность в строительстве. Особенности проведения экспертизы инвестиционных и инновационных проектов, на которые предусматриваются преференции с государственного бюджета». Семинар проведен под председательством начальника Государственной инспекции по энергосбережению С. Г. Ушенко и предназначен для

начальников всех территориальных управлений этой инспекции, а также работников центрального аппарата.

Обучение «Европейским нормативам по энергоэффективности и гармонизации украинских строительных норм» провел зам. ген. директора по научной работе «Данфосс ТОВ». Предметом детального рассмотрения была роль инспективования в контексте Директивы

2010/31/ЕС «Об энергоэффективности зданий», выполнение минимальных требований европейских норм по энергоэффективности в современных украинских строительных нормах, комплексное определение энергоэффективности всех звеньев теплообеспечения (от источника к потребителю) и многое другое.

## ПОКВАРТИРНАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ ОТ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛОТЫ



*Тарадай А. М. – председатель совета директоров МРК «Теплоэнергия»*



*Яременко М. А. – генеральный директор ООО «Дивайс»*

Вопрос актуальности индивидуального отопления квартир многоэтажных жилых зданий ставится на первое место при выборе системы отопления и источников теплоты в новом строительстве.

Важность грамотного устройства индивидуального отопления каждой квартиры трудно переоценить. От грамотного выбора системы отопления и источника зависит комфортность жилья, экономичность его эксплуатации, возможность регулирования количества теплоты самими жильцами, а также возможность ведения конкретных расчетов за полученную абонентом тепловую энергию и израсходованную при этом поставщиком энергоресурсы.

Если в новом строительстве мы можем считать эти вопросы в основном решенными, то в жилых зданиях старой застройки мы имеем весь «букет» неразрешенных до настоящего времени проблем, которые тесно переплетены одна с другой и влияют друг на друга. Как правило, неразрешенность этих проблем приводит к дискомфорту в квартирах абонентов, невозможности регулирования количества получаемой тепловой энергии в каждой квартире, а также, что очень важно, невозможности производить расчеты за теплотребление каждым абонентом (квартирой по показаниям прибора учета, а не по усредненным тарифам, рассчитанным на 1 м<sup>2</sup> усредненной жилой или полезной площади).

Как бы мы ни старались «дробить» тарифы, максимально приближая их к конкретному жилому зданию, мы все равно будем иметь усредненную величину и, как следствие, нежелание и правовую основу для неуплаты жильцом за потребленную тепловую энергию.

Наша задача состоит в том, чтобы сделать такую систему теплоснабжения в существующих жилых зданиях, которая отвечала бы следующим требованиям:

1 – источник теплоты для многоэтажного многоквартирного жилого здания сохраняется ныне действующий, т. е. тепловые сети ТЭЦ или котельной;

2 – жилое здание имеет систему отопления, которая дает возможность каждому жильцу создавать себе комфортные условия в квартире, не влияя при этом на состояние теплообеспечения других квартир;

3 – каждая квартира должна иметь надежное горячее водоснабжение без существенных дополнительных затрат по транс-

портировке и циркуляции горячей воды в моменты ее начального пуска;

4 – каждая квартира должна быть оборудована собственными теплосчетчиками, по которым ведутся все расчеты с владельцем многоквартирного здания как за отопление, так и горячее водоснабжение;

5 – система отопления должна быть максимально безопасной;

6 – система отопления должна быть экологически чистой;

7 – на вводе в жилое здание обязательно устанавливается общий теплосчетчик, получаемой зданием тепловой энергии от теплоснабжающей организации, по которому ведутся расчеты между владельцем дома и поставщиком тепла. Счетчик тепла должен быть установлен в месте разграничения зон принадлежности системы, т. е. на линии раздела абонент/теплоснабжающая организация;

8 – разница между показаниями общего счетчика на вводе в здание и суммой показаний всех квартирных теплосчетчиков должна поровну распределяться на все квартиры здания как плата за отопление мест общего пользования.

Создав систему теплоснабжения, отвечающую всем восьми перечисленным выше требованиям, мы создаем тем самым условия для равноправного сопоставления различных способов индивидуального отопления квартир от различных теплоисточников:

- от квартирного газового котла;
- от квартирного электрического котла;
- от местной домовой котельной;
- от централизованного теплоисточника (ТЭЦ или котельной).

При таком подходе любые технико-экономические сравнения индивидуальных и централизованных



систем будут производиться в равных условиях и действительно выявят оптимальный вариант. При этом, конечно же, в расчетах должны приниматься во внимание и реальные цены на энергоносители с учетом перспективы, без конъюнктурных сиюминутных мотивов.

Важнейшим аспектом, который должен быть также оценен с учетом перспективы, является и экономический. Ведь наличие регулирования, учета тепловой энергии, утепления квартир и пр. может дать снижение расхода газа до 30 %.

Предлагаемая нами система теплоснабжения жилого здания (рис. 1) представляет собой совокупность поквартирных систем отопления, питающихся теплом от общего ввода в дом или от домовой котельной. Система отопления становится поквартирной с подачей и обратной, прокладываемыми над полом каждой квартиры (возможно, в конструкции плинтуса). Имеющиеся в существующих зданиях (квартирах) нагревательные приборы отрезаются от существующих стояков и подключаются к вновь проложенным поквартирным трубопроводам.

Как показывают поверочные расчеты, большая часть радиаторов, имеющихся в существующих жилых зданиях, могут быть использованы в новых системах отопления после их очистки и промывки. Однако, принимая решение об использовании существующих нагревательных приборов или замене их на новые, жилец должен понимать, что новые приборы, кроме своей более высокой надежности и эстетичности и сохранении тех же габаритов, имеют значительно большие поверхности нагрева при значительно меньших емкостях. За счет этого количество циркулирующего теплоносителя в квартире, а следовательно, и расход электроэнергии на его перекачку значительно снизится.

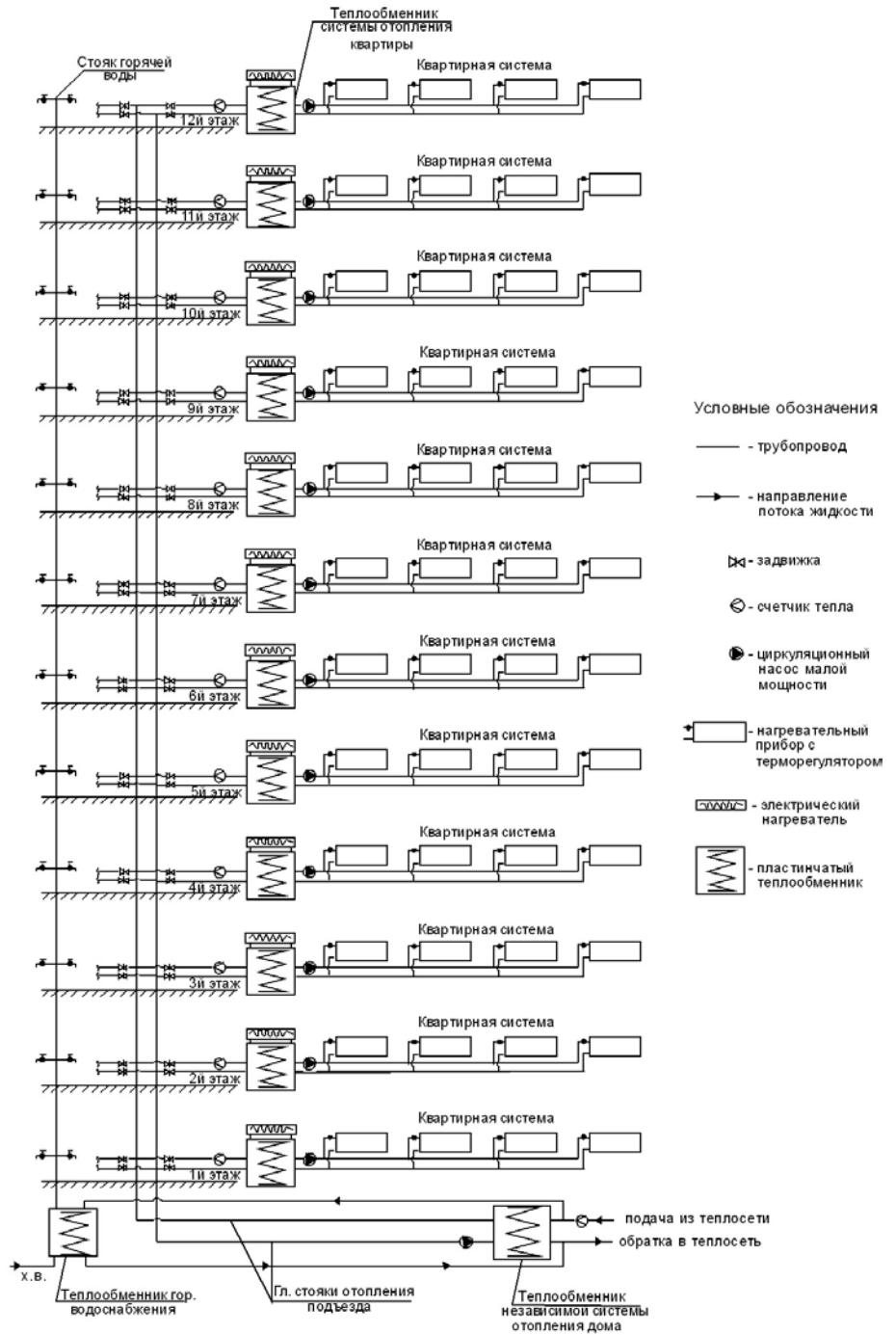


Рис. 1. Поквартирная система отопления 12-этажного жилого здания

На подводке к каждому радиатору устанавливают терморегулятор, создавая тем самым возможность владельцу квартиры самостоятельно выбирать и регулировать тепловой режим в любой комнате своей квартиры.

На подающем трубопроводе квартиры, после пластинчатого

теплообменника, устанавливают свой циркуляционный насос малой мощности, предназначенный для поддержания нормальной циркуляции в системе отопления квартиры независимо от остальных квартир дома.

На вводе в каждую квартиру оборудуют минитеплопункт, где

устанавливается теплосчетчик, отключающие шаровые краны, дренажные краны и воздухоотводчики. Все это делается для возможности самостоятельного пуска и остановки поквартирной системы, а также возможности ее автономного ремонта и регулирования. Минитеплогруппы размещают в кухне, ванной, туалете или коридоре квартиры. Систему отопления каждой квартиры присоединяют к трубопроводам общей системы здания, прокладываемых в виде вертикальных стояков по лестничным клеткам (подающий и обратный стояк). Эти стояки тщательно теплоизолируют. Центральные (главные) стояки, проложенные по лестничным клеткам и далее по подвальным помещениям или подпольным каналам подводят до индивидуального теплового пункта здания, т. е. до того места, куда входит теплосеть. Как правило, это будут помещения существующих элеваторных узлов или ИТП.

Реально в существующем жилом здании мы не сможем одновременно провести демонтаж действующей системы отопления и монтаж новых поквартирных систем отопления. Процесс создания новых поквартирных систем будет идти постепенно, и поэтому сложится ситуация, при которой достаточно долгое время будут параллельно работать несколько новых поквартирных систем отопления и старая единая однотрубная система отопления всего здания.

Наше предложение допускает такую совместную работу в «переходный период» при соответствующих гидравлических расчетах и наладочных работах.

В существующих помещениях ИТП все элеваторные узлы демонтируют. Вместо элеваторных узлов устанавливают теплообменник независимой схемы отопления и специальные циркулирующие подмешивающие насосы.

Как правило, в помещениях ИТП устанавливают и теплосчетчик об-

щего учета теплопотребления здания.

В случаях, когда в нижних этажах зданий имеются нежилые офисные помещения, всех их оборудуют самостоятельными системами отопления с теплосчетчиками. Эти системы отопления подключают к единой системе отопления здания в теплогруппе. Подключение возможно по зависимой и независимой схеме. При этом для разделения контуров могут быть также использованы теплообменники.

В предлагаемой нами индивидуально-централизованной системе теплоснабжения здания горячая вода также может приготавливаться в каждой квартире или в едином тепловом пункте пластинчатыми теплообменниками. Каждую квартиру при этом оборудуют счетчиком горячей воды.

Для создания комфортных условий летом, в период остановки тепловых сетей, в квартирах устанавливают электронагреватели. Возможно устройство центрально-го электроподогрева.

Безусловно, повсеместное оборудование электроподогрева воды потребует проверки возможности электросети. Плюсом в данном случае является тот факт, что потребление электроэнергии для нагрева воды будет происходить в основном только летом и только при остановке теплоснабжения.

Изложенные выше наши соображения по реконструкции систем теплоснабжения существующих жилых зданий с целью создания индивидуально-централизованного отопления квартир не являются догмой и могут иметь другие технические решения. Однако в случае любого технического решения достигается главная цель: создать возможность каждому жильцу иметь комфортные условия, нужные ему, независимо от желаний соседей.

Важнейшим следствием применения наших индивидуально-централизованных систем, оборудованных теплосчетчиками каждой квартиры, является создание стимула экономии тепловой энергии потребителем.

Внутренняя тепловая изоляция каждой квартиры самим владельцем значительно снизит теплопотери наружных ограждающих конструкций и, как следствие, уменьшит финансовые расходы жильца на теплоснабжение.

В то же время достигается и социальная цель, так как снижение теплопотерь каждой квартирой приведет к суммарному уменьшению потребляемой теплоэнергии всем зданием, и в конечном итоге приведет к снижению расхода топлива на теплоисточнике.

Снижение расхода топлива ведет к сокращению вредных выбросов в атмосферу и улучшению экологии.

Предлагаемая нами система снимет с повестки дня весьма напряженные моменты, связанные с «индивидуализацией» отопления многоэтажных зданий путем оборудования в каждой квартире взрывопожароопасной миникотельной с газовыми котлами, имеющими достаточно сложную систему дымоудаления и значительно ухудшающими экологию.

Как видно из всего вышесказанного, плановое внедрение предлагаемых нами систем индивидуального отопления квартир от централизованного источника имеет социальный, экономический и экологический эффект.



## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Уважаемые читатели! Предлагаемая к рассмотрению методика основана на EN 15316-2-1:2007 Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-1: Space heating emission systems. Она адаптирована к действующим и разрабатываемым украинским нормам. В ближайшее время предполагается включить ее в строительные нормы. Она является лишь началом гармонизации общей методики, изложенной во всех частях EN 15316, по определению суммарного энергопотребления конечными потребителями (система отопления и горячего водоснабжения), внешними сетями и источниками генерирования энергии (котельной установкой, биоустановкой, солнечными коллекторами, тепловым насосом, когенерационной установкой и пр.). Приведенная европейская норма включена в перечень усовершенствования отечественной нормативно-правовой в соответствии с Отраслевой программой повышения энергоэффективности в строительстве с 2010 по 2014 г.г.

Обращаем внимание, что данная методика является количественным выражением влияющих факторов энергоэффективности систем отопления, изложенных в ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Раздел «Энергоэффективность» в составе проектной документации объектов. Однако данная методика пока не является полной. Она не охватывает дополнительных затрат энергии системы отопления: насосом в различных системах отопления, автоматикой и приборами клапанов, определяемых по EN 15316-2-3:2007 Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-3: Space heating distribution systems.

Уравнение (1) методики детализирует влияющие факторы различных систем отопления (водяная, электрическая, воздушная, инфракрасная...)

во всем многообразии их существующего технического оснащения. Однако оно не охватывает пока новейших типов энергоэффективного оборудования и реализуемых им способов регулирования, например, такого как: комбинированные клапаны для двухтрубных систем (клапан компании «Данфосс» АВ-QM), термобалансировочные клапаны для однострунных систем (клапаны компании «Данфосс» АВ-QT и АВ-QTE), которые на сегодняшний день превосходят показатели энергоэффективности технических решений, включенных в уравнение (1). К сожалению, методика, тем более межгосударственная, разрабатываемая и утверждаемая годами, не поспевает за научно-техническим прогрессом. В то же время, эта методика охватывает большинство применяемых сегодня технических решений при отоплении зданий и является существенным развитием отечественных действующих нормативных методик, изложенных в п. 6 приложения 12 изм. № 1:1996 к СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование, а также в п. 5.2 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 Руководство по разработке и сопоставлению энергетического паспорта зданий.

В методике приведены ссылки на прДСТУ-Н Б В.1.1 – ХХХ:201Х Строительная климатология. Данный стандарт выйдет 2011 году.

В методике есть ссылки на EN 14336:2004 Heating systems in buildings – Installation and commissioning of water based heating systems, которую необходимо использовать при обязательной наладке систем отопления. Требования этой европейской нормы относительно испытания трубопроводов под давлением уже изложены в ДСТУ Б В.2.5-44:2010 Проектирование систем отопления зданий с тепловыми насосами, который модифицирован к EN 15450:2007. С методами гидравлической наладки систем отопления можно ознакомиться в р. 10 книги Пырков В. В. «Гидрав-



Виктор  
Пырков

к.т.н., доцент,  
зам. ген. директора  
по научной работе  
«Данфосс ТОВ»



лическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика», 2010 а также в обучающих фильмах, выложенных на сайте: <http://www.danfoss.com/Ukraine/BusinessAreas/Heating/Downloads/Downloads+on+demostand+films.htm>. Требования к EN 14336:2004 запорно-регулирующей арматуре для наладки состоят в следующем:

- перед проектированием системы отопления, проектировщик обязан определиться с методом и приборами для наладки системы и применить запорно-регулирующую (в данном контексте – балансировочную) арматуру, позволяющую реализовать выбранный метод;

- комплектация и монтаж системы должны полностью отвечать проекту.

В конце методики приведен пример сопоставления энергопотребления системой электрического и водяного отопления. Пример является реализацией требований п. 5.24 изм. № 1:2009 к ДБН В.2.2-15-2005 Жилые здания, в соответствии с которыми применение систем электроотопления, за исключением систем электроотопления от возобновляемых источников энергии, требует технического и экономического обоснования. В примере есть ссылки на новую редакцию прДБН В.2.5-24:201Х Электрические кабельные системы отопления, с которой ознакомьтесь в 2011 году.

Обращаем внимание, что в соответствии с требованиями п. 5.24 и 5.25 изм. № 1:2009 к ДБН В.2.2-15-2005 применение местной котельной и квартирных газовых генераторов также требует технического и экономического обоснования. Эти требования адаптированы к положению статьи 6 Директивы 2010/31/EC on the energy performance of buildings а также проекта Закона Украины «Об энергетической эффективности

зданий», в соответствии с которыми местные котельные и квартирные газовые генераторы не входят в перечень альтернативных источников энергии при теплообеспечении зданий. Для осуществления технического и экономического обоснования указанных технических решений необходимо гармонизировать наши нормы к соответствующим частям EN 15316.

## МЕТОДИКА

1 Техническое и экономическое обоснование выбора системы отопления здания осуществляют путем сравнения вариантов проектных решений по расчетному расходу тепловой и электрической энергии.

2 Комплексное определение расчетного расхода энергии, которое учитывает энергоэффективность источника энергии, внешних энергопередающих сетей и систем теплоснабжения здания, рекомендуется осуществлять по методике в EN 15316 (все части).

3 Упрощенное определение расчетного расхода энергии, которое учитывает лишь расход тепловой энергии при ее распределении системой отопления в здании и не учитывает потребление электроэнергии системой водяного отопления (насоса, электроники, электроприводов и пр.), рекомендуется осуществлять по методике в EN 15316-2-1 [1].

3.1 Варианты проектных решений сравнивают по расчетному расходу тепловой энергии за отопительный период, определяемому по сумме ежемесячных расчетных расходов. При этом:

- для проектных решений с разными системами отопления их сравнивают по зонам действия этих систем;
- при различных внутренних температурных условиях помещений сравнение осуществляют по каждой температурной зоне. Разделение на температурные зоны осуществляют при разнице температуры воздуха в помещениях больше чем 3 °С, кроме помещений квартир.

3.2 Расчетный расход тепловой энергии системой отопления здания  $Q_{em,ls,zod}$  за отопительный период в зависимости от степени детализации влияющих факторов энергоэффективности системы [2] – применяемого оборудования, схемного решения, средств регулирования, характеристик отапливаемого помещения, – определяют по уравнению (1):

$$Q_{em,ls,zod} = \frac{f_{hydr} f_{im} f_{rad}}{\eta_{em}} \times \sum_{i=1}^n [Q_k - (Q_{gn} + Q_s) v], \quad (1)$$

где:

$f_{hydr}$  – коэффициент, учитывающий выполнение гидравлической балансировки системы;

$f_{im}$  – коэффициент, учитывающий применение периодического теплового режима помещения;

$f_{rad}$  – коэффициент, учитывающий влияние лучистого теплообмена;

$\eta_{em}$  – обобщающий коэффициент, учитывающий условия теплоотдачи системы и определяемый по формуле:

$$\eta_{em} = 1 / (4 - \eta_{str} - \eta_{ctr} - \eta_{rad}), \quad (2)$$

$\eta_{str}$  – коэффициент, учитывающий влияние градиента (стратификации) температуры воздуха в помещении; для некоторых систем является среднеарифметическим следующих коэффициентов:  $\eta_{str1}$  – учитывает температуру теплоносителя и  $\eta_{str2}$  – учитывает условия установки отопительного прибора;  $\eta_{ctr}$  – коэффициент, учитывающий применяемый вид регулирования температуры воздуха в помещении;

$\eta_{emb}$  – коэффициент, учитывающий теплоснабжения в отапливаемое помещение от встроенных нагревательных элементов (для панельно-лучистых систем); для некоторых систем является среднеарифметическим следующих коэффициентов:  $\eta_{emb1}$  – учитывает тип панельно-лучистой системы и  $\eta_{emb2}$  – учитывает теплоизоляцию панельно-лучистой системы к смежным помещениям;

$n$  – количество полных и неполных

$i$ -тых месяцев отопительного периода;  $Q_k$  – общие теплотери здания через его ограждающую оболочку в  $i$ -том месяце отопительного периода, кВт·ч. Определяют в соответствии с п.5.3 ДСТУ-Н Б А.2.2-5 [3], рассчитывая количество градусо-суток для полных и неполных месяцев отопительного периода в соответствии с п.5.5 прДСТУ-Н Б В.1.1-XXX:201X [4];

$Q_{gn}$  – внутренние теплоснабжения в  $i$ -том месяце отопительного периода, кВт·год. Теплоснабжения в жилых и гражданских зданиях определяют в соответствии с п.5.8 ДСТУ-Н Б А.2.2-5, принимая при этом количество градусо-суток полного месяца и неполного месяца в соответствии с табл. 3 прДСТУ-Н Б В.1.1-XXX:201X. Теплоснабжения в других типах зданий определяют по справочным данным для соответствующего оборудования, технологического процесса и пр.;

$Q_s$  – теплоснабжения через окна и другие светопрозрачные ограждающие конструкции здания от суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной) при средних условиях облачности в  $i$ -том месяце отопительного периода, кВт·ч. Определяют в соответствии с п.5.9 ДСТУ-Н Б А.2.2-5. При этом принимают интенсивность солнечной радиации за целый месяц и определяют ее путем интерполирования за неполный месяц отопительного периода в соответствии с табл. 8 прДСТУ-Н Б В.1.1-XXX:201X. Количество суток неполного месяца определяют в соответствии с табл. 3 прДСТУ-Н Б В.1.1-XXX:201X;

$v$  – коэффициент утилизации теплопритоков, который учитывает способность здания воспринимать теплопритоки:

- для зданий без автоматического обеспечения регулирования температуры воздуха в помещениях  $v = 0$ ;
- для зданий с автоматическим обеспечением регулирования температуры воздуха в помещениях определяют в соответствии с рис. 1 [6] по критерию тепловой инерции  $D$ , который рассчитывают по уравнению (4) в ДБН В.2.6-31 [5].

3.2.1 Водяная система отопления

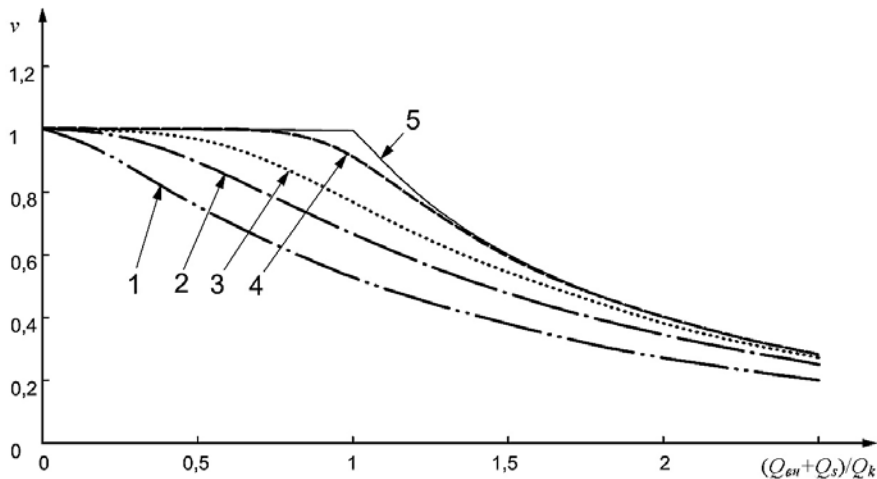


Рис. 1. Коэффициент утилизации теплопритоков [6] для зданий с тепловой инерцией  $D$ : 1 –  $D \leq 1,5$ ; 2 –  $D = 2,3$ ; 3 –  $D = 3,2$ ; 4 –  $D \geq 4$ ; 5 – идеальная кривая

Таблица 1. Коэффициенты  $\eta_{str}$ ,  $\eta_{ctr}$  и  $\eta_{emb}$

Влияющий фактор		Коэффициент		
		$\eta_{str}$	$\eta_{ctr}$	$\eta_{emb}$
Регулирование температуры воздуха в помещении	Отсутствует, с центральным качественным регулированием теплоносителя			0,80
	По усредненной (характерной) температуре воздуха в помещениях здания			0,88
	П-регулирование (2 К)			0,93
	П-регулирование (1 К)			0,95
	ПИ-регулирование			0,97
	ПИ-регулирование с оптимизацией (например, наличие диспетчеризации, адаптированного контроля)			0,99
Температурный напор (при температуре воздуха 20 °С)	60 К (например, 90/70 °С) 42,5 К (например, 70/55 °С) 30 К (например, 55/45 °С)	$\eta_{str1}$	$\eta_{str2}$	
		0,88		
		0,93		
		0,95		
Специфические теплотери через внешние ограждения	Отопительный прибор установлен у внутренней стены		0,87	1
	Отопительный прибор установлен у внешней стены:			
	- окно без радиационной защиты;		0,83	1
	- окно с радиационной защитой (при предотвращении не менее 80 % потерь радиационной теплоты);		0,88	1
	- без окна		0,95	1

Таблица 2. Коэффициент  $f_{hydr}$ , учитывающий влияние гидравлической наладки системы

Влияющий фактор		$f_{hydr}$
Гидравлическая наладка системы	Отсутствуют балансировочные клапаны на стояках вертикальной (на ветках горизонтальной) системы. Система неналаджена	1,03
	Установлены ручные балансировочные клапаны на стояках (горизонтальных ветках). Либо установлены автоматические балансировочные клапаны на стояках (горизонтальных ветках) с количеством отопительных приборов на стояках (ветках) более восьми. Система настроена в соответствии с EN 14336 [7]	1,01
	Установлены автоматические балансировочные клапаны на стояках (горизонтальных ветках) с количеством отопительных приборов на стояках (ветках) не более восьми. Система настроена в соответствии с EN 14336 [7]	1,00

с отопительными приборами (радиатор, конвектор и пр.) в помещениях высотой не более 4 м.

Коэффициенты к формулам (1) и

(2) в зависимости от влияющих факторов энергоэффективности:

- коэффициент, учитывающий применение периодического теплового

режима помещений, принимают  $f_{im} = 0,97$ ;

- коэффициент, учитывающий влияние лучистого теплообмена, принимают  $f_{rad} = 1,0$ ;

- остальные коэффициенты представлены в таблицах 1 и 2.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В соответствии с EN 14336:2004 [7]:

- перед проектированием системы необходимо определиться с методом и приборами для наладки системы и применить запорно-регулирующую (балансировочную) арматуру, которая позволяет применить данный метод;

- комплектация и монтаж системы должны полностью отвечать проекту;

- после монтажа системы обеспечить наладкой проектные расходы и температуру теплоносителя.

2. Наладку системы отопления осуществляют по методике [7; 8].

**3.2.2 Панельно-лучистая водяная или электрическая системы отопления с интегрированными в строительные конструкции нагревательными панелями в помещениях высотой не более 4 м.**

Коэффициенты к формулам (1) и (2) в зависимости от влияющих факторов энергоэффективности:

- коэффициент, учитывающий применение периодического теплового режима помещений, принимают  $f_{im} = 0,98$ ;

- коэффициент, учитывающий влияние лучистого теплообмена, принимают  $f_{rad} = 1,0$ ;

- остальные коэффициенты представлены в таблицах 3 и 4.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В соответствии с EN 14336:2004 [7]:

- перед проектированием системы необходимо определиться с методом и приборами для наладки системы и применить запорно-регулирующую (балансировочную) арматуру, которая позволяет применить данный метод;

- комплектация и монтаж системы должны полностью отвечать проекту;

- после монтажа системы обеспечить наладкой проектные расходы и температуру теплоносителя.

2. Наладку системы отопления осуществляют по методике [7; 8].

**3.2.3 Электрическая система отопления в помещениях высотой не более 4 м.**



Таблица 3. Коэффициенты  $\eta_{str}$ ,  $\eta_{ctr}$  и  $\eta_{emb}$

Влияющий фактор		Коэффициент		
		$\eta_{str}$	$\eta_{ctr}$	$\eta_{emb}$
Регулирование температуры воздуха в помещении	Водяная система отопления:			
	- отсутствует;		0,75	
	- отсутствует, с центральным качественным регулированием теплоносителя;		0,78	
	- отсутствует, с поддержанием среднего значения разницы температур;		0,83	
	- по усредненной (характерной) температуре помещений здания;		0,88	
	- двухпозиционное или П-регулирование;		0,93	
	- ПИ-регулирование.		0,95	
Электрическая система отопления:				
- двухпозиционное;		0,91		
- ПИ-регулирование		0,93		
Тип системы	Напольное отопление:			$\eta_{emb1}$
		- с влажным полом;	1	0,93
		- с сухим полом;	1	0,96
	- с сухим полом и незначительным покрытием	1	0,98	
	Стеновое отопление	0,96	0,93	
Потолочное отопление	0,93	0,93		
Специфические теплопотери через прилегающие к нагревательным панелям поверхности	Нагревательная панель без обеспечения минимальных требований к строительным конструкциям в соответствии с 5.2.2 прДБН В.2.5-24 [9]			0,86
	Нагревательная панель с обеспечением минимальных требований к строительным конструкциям в соответствии с 5.2.2 прДБН В.2.5-24 [9]			0,95
	Нагревательная панель с превышением минимальных требований к строительным конструкциям в соответствии с 5.2.2 прДБН В.2.5-24 [9]			0,99

Таблица 4. Коэффициент  $f_{hydr}$ , учитывающий влияние гидравлической наладки системы

	Влияющий фактор	$f_{hydr}$
	Гидравлическая наладка системы	Отсутствуют балансировочные клапаны. Система неналажена
Установлены ручные балансировочные клапаны. Либо установлены автоматические балансировочные клапаны количеством отопительных контуров более восьми. Система настроена в соответствии с EN 14336 [7]		1,01
Установлены автоматические балансировочные клапаны с количеством отопительных приборов не более восьми. Система настроена в соответствии с EN 14336 [7]		1,00

Коэффициенты к формуле (1) в зависимости от влияющих факторов энергоэффективности:

- коэффициент, учитывающий применение периодического теплового режима помещений, принимают  $f_{im} = 0,97$  (применяют в системах с интегрированной обратной связью);
- коэффициент, учитывающий влияние лучистого теплообмена, принимают  $f_{rad} = 1,0$ ;
- обобщающий коэффициент  $\eta_{em}$ , учитывающий условия теплоотдачи системы, представлен в таблице 5.

**3.2.4** Воздушное отопление нежилых зданий с помещениями высотой не более 4 м.

Обобщающий коэффициент  $\eta_{em}$  к формуле (1), учитывающий условия теплоотдачи системы в зависимости от влияющих факторов энергоэффективности, представлен в таблице 6.

**3.2.5** Системы отопления в помещениях высотой от 4 до 10 м (здания со значительным внутренним пространством).

Коэффициенты к формулам (1) и (2) в зависимости от влияющих факторов энергоэффективности:

- коэффициент, учитывающий влияние лучистого теплообмена, принимают  $f_{rad} = 0,85$  для водяных панелей, излучателей, напольных панелей. Данный коэффициент яв-

ляется усредненным для разных систем в помещениях со значительным внутренним пространством;

- обобщающий коэффициент  $\eta_{em}$ , учитывающий условия теплоотдачи системы в зависимости от влияющих факторов энергоэффективности, представлен в таблице 7;

- коэффициенты системы воздушного отопления при промежуточной высоте помещения определяют как арифметическое среднее для систем с горизонтальными или вертикальными струями;

- для панельно-лучистой системы водяного отопления при высоте размещения не более 4 м принимают параметр  $\eta_{em}$  для высоты помещения 4 м; при этом  $\eta_{rad} = 1$ .

### 3.3 Пример.

**3.3.1** Условие: в здании с помещениями высотой до 4 м сравнить электрическую кабельную систему отопления прямого действия (ЕКС ОПД) с радиаторной системой центрального водяного отопления.

**3.3.2** Исходные данные: теплопотери здания за отопительный период, определенные как сумма ежемесячных теплопотерь, составляют 150 кВт·ч/год. Помещения с автоматическим регулированием температуры воздуха.

Коэффициенты ЕКС ОПД в соответствии с 3.2.2:

- двухпозиционное регулирование  $\eta_{ctr} = 0,91$ ;
- помещения с сухими полами  $\eta_{str} = 1$ ,  $\eta_{emb1} = 0,96$ ;
- нагревающие панели с минимальной теплоизоляцией в соответствии с 5.2.2 прДБН В.2.5-24 [9]  $\eta_{emb2} = 0,95$ ;
- применение периодического теплового режима помещений  $f_{im} = 0,98$ ;
- влияние лучистого теплообмена  $f_{rad} = 1,0$ ;
- гидравлическая наладка системы  $f_{hydr}$  не учитывается.

Значения параметров водяной системы отопления в соответствии с 3.3.1:

- П-регулирование (2 К) терморегуляторами на отопительных приборах  $\eta_{ctr} = 0,93$ ;
- температурный напор 60 К (при 90/70 °С)  $\eta_{str1} = 0,93$ ;

Таблица 5. Обобщающий коэффициент  $\eta_{em}$ , учитывающий условия теплоотдачи системы

Влияющий фактор		Параметр
		$\eta_{em}$
Размещение отопительных приборов у внешних стен	Прямое электроотопление с П-регулированием (1 К)	0,91
	Прямое электроотопление с ПИ-регулированием и оптимизацией	0,94
	Аккумуляционное нерегулируемое без зависимой от внешней температуры воздуха зарядки и статической/динамической разрядки	0,78
	Аккумуляционное с П-регулированием (1 К) и зависимой от внешней температуры воздуха зарядки и статической/динамической разрядки	0,88
	Аккумуляционное с ПИД-регулированием и оптимизацией, а также зависимой от внешней температуры воздуха зарядки и статической и продолжительной динамической разрядкой	0,91
Размещение отопительных приборов у внутренних стен	Прямое электроотопление с П-регулированием (1 К)	0,88
	Прямое электроотопление с ПИ-регулированием и оптимизацией	0,91
	Аккумуляционное нерегулируемое без зависимой от внешней температуры воздуха зарядки и статической/динамической разрядки	0,75
	Аккумуляционное с П-регулированием (1 К) и зависимой от внешней температуры воздуха зарядки и статической/динамической разрядкой	0,85
	Аккумуляционное с ПИД-регулированием и оптимизацией, а также зависимой от внешней температуры воздуха зарядки и статической и продолжительной динамической разрядкой	0,88

Таблица 6. Обобщающий коэффициент  $\eta_{em}$

Влияющий фактор		Коэффициент $\eta_{em}$ при уровне регулирования	
		Высокий	Низкий
Догрев приточного воздуха (доводчиками)	Регулирование температуры воздуха в помещении	0,82	0,87
	Регулирование температуры воздуха в помещении (многоуровневое регулирование температуры приточного воздуха)	0,88	0,90
	Регулирование температуры удаляемого воздуха	0,81	0,85
Догрев циркуляционного воздуха (в распределителях, вентиляторах-конвекторах)	Регулирование температуры воздуха в помещении	0,89	0,93

Таблица 7. Коэффициенты  $\eta_{str}$ ,  $\eta_{ctr}$  и  $\eta_{emb}$

Влияющий фактор		Коэффициенты						
		$\eta_{str}$ при высоте помещения				$\eta_{ctr}$	$\eta_{emb}$	
		4 м	6 м	8 м	10 м			
Регулирование температуры воздуха в помещении	Отсутствует					0,80		
	Двухпозиционное					0,93		
	П-регулирование (2 К)					0,93		
	П-регулирование (1 К)					0,95		
	ПИ-регулирование					0,97		
	ПИ-регулирование с оптимизацией					0,99		
Тип отопления	Радиаторами	0,98	0,94	0,88	0,83		1	
	Воздушными струями без вертикальной рециркуляции:							1
		- горизонтально	0,98	0,94	0,88	0,83		
		- вертикально	0,99	0,96	0,91	0,87		
	Воздушными струями с вертикальной рециркуляцией:							1
		- горизонтально	0,99	0,97	0,94	0,91		
		- вертикально	0,99	0,98	0,96	0,93		
	Водяными панелями	1,00	0,99	0,97	0,96		1	
	Излучателями трубчатыми	1,00	0,99	0,97	0,96		1	
	Излучателями светлыми	1,00	0,99	0,97	0,96		1	
	Напольными панелями с минимальным уровнем обеспечения требований к строительным конструкциям в соответствии с п.5.2.2 прДБН В.2.5-24 [9]:							
- нагревательные элементы, встроенные в пол;		1,00	0,99	0,97	0,96		0,95	
- нагревательные элементы, термически несвязанные с полом							0,95	

- отопительные приборы установлены у внешних стен с окнами без радиационной защиты  $\eta_{str2} = 0,83$ ,  $\eta_{emb} = 1$ ;  
 - применение периодического теплового режима  $f_{im} = 0,98$ ;  
 - влияние лучистого теплообмена  $f_{rad} = 1,0$ .  
 - гидравлическая наладка системы автоматическими балансировочными клапанами для каждой квартиры (количество радиаторов в квартирах не превышает восьми)  $f_{hydr} = 1,0$ .

3.3.3 Расчетный расход тепловой энергии за отопительный период ЕКС ОПД в соответствии с уравнениями (1) и (2):

$$Q_{em,ls,zod} = \frac{f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad}}{\eta_{em}} 150 =$$

$$\begin{aligned} f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad} &= (4 - \eta_{str} - \eta_{ctr} - \eta_{emb}) 150 = \\ &= f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad} \times \\ &\times \left( 4 - \eta_{str} - \eta_{ctr} - \frac{\eta_{emb1} + \eta_{emb2}}{2} \right) 150 = \\ &= 0,98 \cdot 1,0 \times \\ &\times \left( 4 - 1,0 - 0,91 - \frac{0,96 + 0,95}{2} \right) 150 = \\ &= 166,85 \text{ кВт/год.} \end{aligned}$$

Расчетный расход тепловой энергии за отопительный период водяной системой отопления в соответствии с уравнениями (1) и (2) без учета дополнительного расхода энергии на работу электрооборудования (насоса, электроники, электроприводов клапанов и пр.), а также без учета потерь энергии в источнике энергии и теплосетях:

$$Q_{em,ls,zod} = \frac{f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad}}{\eta_{em}} 150 =$$

$$\begin{aligned} f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad} &= (4 - \eta_{str} - \eta_{ctr} - \eta_{emb}) 150 = \\ &= f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad} \times \\ &\times \left( 4 - \frac{\eta_{str1} + \eta_{str2}}{2} - \eta_{ctr} - \eta_{emb} \right) 150 = \\ &= 1,00 \cdot 0,98 \cdot 1,0 \times \\ &\times \left( 4 - \frac{0,93 + 0,83}{2} - 0,93 - 1,0 \right) 150 = \\ &= 174,95 \text{ кВт/год.} \end{aligned}$$

Таблица 8. Коэффициенты  $\eta_{str}$ ,  $\eta_{ctr}$  и  $\eta_{emb}$

Влияющий фактор		Коэффициенты				
		$\eta_{str}$ при высоте помещения			$\eta_{ctr}$	$\eta_{emb}$
		10 м	15 м	20 м		
Регулирование температуры воздуха в помещении	Отсутствует				0,80	
	Двухпозиционное П-регулирование (2 К)				0,93	
	П-регулирование (1 К)				0,93	
	ПИ-регулирование				0,95	
	ПИ-регулирование с оптимизацией				0,97	0,99
	Воздушными струями без вертикальной рециркуляции:					1
	- горизонтально	0,78	0,72	0,63		
	- вертикально	0,84	0,78	0,71		
	Воздушными струями с вертикальной рециркуляцией:					1
	- горизонтально	0,88	0,84	0,77		
	- вертикально	0,91	0,88	0,83		
	Водяными панелями	0,94	0,92	0,89		1
	Излучателями трубчатыми	0,94	0,92	0,89		1
	Излучателями светлыми	0,94	0,92	0,89		1
	Напольными панелями с минимальным уровнем обеспечения требований к строительным конструкциям в соответствии с п.5.2.2 прДБН В.2.5-24 [9]:	0,94	0,92	0,89		0,95
- нагревательные элементы, встроенные в пол					1	
- нагревательные элементы, термически несвязанные с полом					1	

3.3.4 Расчетный расход тепловой энергии за отопительный период ЕКС ОПД в сравнении с водяной системой центрального отопления меньше на

$$100(174,95 - 166,85)/166,85 = 5 \%,$$

что составляет

$$174,95 - 166,85 = 8,1 \text{ кВт.}$$

#### 4 Библиография

1. EN 15316-2-1:2007 Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 2-1: Space heating emission systems.
2. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ Енергоефективність у складі проектної документації об'єктів.
3. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будівель.
4. прДСТУ-Н Б В.1.1 – XXX:201X Будівельна кліматологія.
5. ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель.
6. EN ISO 13790:2008 Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling.
7. EN 14336:2004 Heating systems in buildings – Installation and commissioning of water based heating systems.
8. Пырков В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика.– К.: ДП «Такі справи», 2010.– 304 с.
9. прДБН В.2.5-24:201X Електрична кабельна система опалення.

### ? Блиц-ответы

В статье «Правовые взаимоотношения при неработающих системах отопления», опубликованной в Данфосс INFO № 2/2006, приведена таблица с количественными и качественными показателями услуг централизованного теплоснабжения и уменьшения платы в случае их отклонения. В указанном в статье Постановлении Кабмина Украины мы не нашли эту таблицу.

В соответствии с изменениями «Правил надання послуг з централізованого опалення, постачання холодної та гарячої води і водовідведення» (Постановление Кабмина Украины № 630 от 21.07.2005 г. с изм.) пересчет за некачественную услугу отопления осуществляется в соответствии с «Порядком проведения перерахунків розміру плати за надання послуг з централізованого опалення, постачання холодної та гарячої води і водовідведення в разі ненадання їх або надання не в повному обсязі, зниження якості» (Постановление Кабмина Украины № 151 от 17.02.2010).

Наслышаны о новом клапане компании «Данфосс» АВ-QT и о его великолепной энергоэффективности при использовании в однотрубных системах. А почему бы, после термомодер-

низации здания, в первую очередь, не снизить температурный график подачи теплоносителя в систему отопления?

Безусловно, снижение температурного графика также может быть применено. Однако результат по энергоэффективности будет ниже, поскольку гидравлический режим однотрубной системы остается постоянным со всеми негативными (энергоэффективными) последствиями: повышение температуры теплоносителя в обратке при закрытии терморегуляторов (непродуктивные теплотери системы, при зависимом присоединении повышение обратки теплосети); высокая остаточная теплоотдача радиатора и стояков при закрытых терморегуляторах (повышенная плата за отопление); постоянная работа насоса, равные условия для стояков, расположенных в неравных по тепловому балансу помещениях (например, в кухнях и спальнях, в угловых и средних помещениях, в помещениях с наружными стенами с разных фасадов здания). Все эти нюансы учитываются только при индивидуальном регулировании стояков, что осуществляют клапанами АВ-QT, которые воплотили все положительные черты переменного гидравлического режима, обеспечив высокий результат по энергоэффективности.

Детальные ответы на эти и многие другие вопросы Вы получите в последующих выпусках «Данфосс INFO». Свои вопросы присылайте по адресу: 04080 г. Киев, ул. Викентия Хвойки, 11, «Данфосс ТОВ», с пометкой «Данфосс INFO»



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОДНОТРУБНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

С каждым годом вопрос модернизации существующих вертикальных одноконтурных систем отопления становится все более актуальным. Да и, откровенно говоря, в проектировании современных одноконтурных систем накопилось немало нерешенных задач. Ни для кого не является секретом, что в таких системах не удавалось достичь столь значительного энергосберегающего эффекта, как в системах двухконтурных; сложно обеспечить необходимый коэффициент затекания теплоносителя в отопительные приборы; не решена проблема с завышением температуры возвращаемого теплоносителя при закрытии клапанов терморегуляторов...

Безусловно, требования об обязательной установке в одноконтурных системах терморегуляторов у каждого отопительного прибора и клапанов ограничителей расхода на стояках, введенные в действие еще в декабре 1999 года, явились огромным шагом вперед в проектировании энергосберегающих систем, обеспечивающих пользователям высокий уровень комфорта. Но этот шаг не должен был становиться последним!

Специалисты компании «Данфосс» и не думали останавливаться на достигнутом, плодотворно трудясь над усовершенствованием существующего и созданием нового оборудования для одноконтурных систем отопления.

В этой статье мы хотим отчитаться о проделанной колоссальной работе и заявить: **теперь на рынке Украины появилось оборудование для повышения энергоэффективности одноконтурных систем до уровня, достигнутого в современных двухконтурных системах отопления!**

Начнем с узла обвязки отопительного прибора в одноконтурной системе.

Основные сложности при наладке и эксплуатации таких систем вызы-

вали уже упомянутая выше проблема с обеспечением необходимого коэффициента затекания и проблема «обратного затекания теплоносителя» при закрытии терморегулятора. Рассмотрим их подробнее.

### 1. Обеспечение необходимого коэффициента затекания (КЗ).

В одноконтурной системе отопления с терморегуляторами обязательно должен быть установлен замыкающий участок между подающим и обратным трубопроводом. Диаметр замыкающего участка, как правило, должен быть на типоразмер меньше, чем диаметры подводящих участков. Но и это правило не всегда позволяет достичь желаемого КЗ. В такой ситуации, а также в случае если диаметр замыкающего участка такой же, как диаметр подводящих трубопроводов, рекомендуется использовать дроссель замыкающего участка RTD-BR для обеспечения необходимого КЗ теплоносителя в прибор.



Дроссель RTD-BR – диафрагма заводского изготовления – применяется с целью увеличения доли теплоносителя, проходящего через отопительный прибор, от общего его расхода в стояке системы отопления за счет повышения гидравлического сопротивления байпаса.

RTD-BR увеличивает сопротивление замыкающего участка на величину, соответствующую изменению его условного прохода с 15 до 10 мм или с 20 до 15 мм.

### 2. Проблема «обратного затекания теплоносителя».

Когда клапан терморегулятора закрыт, в обратной подводе может



**Александр Сокиркин**  
Ведущий консультант по техническим вопросам Системы отопления «Данфосс ТОВ»



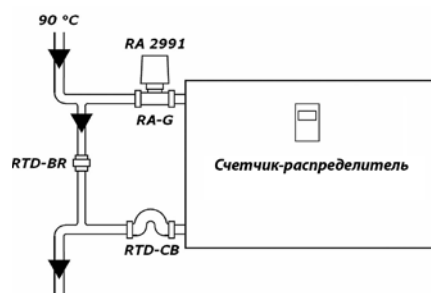
возникать расслоение потоков подаваемого и обратного теплоносителя и, как следствие, циркуляция в отопительном приборе. В результате этого повышается его остаточная теплоотдача, которую фиксирует счетчик-распределитель.

Для устранения этого недостатка в одноконтурной системе водяного отопления, оснащенной терморегуляторами и счетчиками-распределителями индивидуального учета теплопотребления, рекомендуется использовать дроссель обратного потока RTD-CB.



Установка дросселя RTD-CB препятствует циркуляции теплоносителя в обратном трубопроводе и обеспечивает такую температуру поверхности отопительного прибора, при которой счетчиком-распределителем не фиксируется теплопотребление, т. к. остаточная теплоотдача отопительного прибора при закрытом клапане терморегулятора сводится к минимуму.

Таким образом, обвязка отопительного прибора примет следующий вид:



Конструкторы компании «Данфосс» не обошли вниманием и клапан с повышенной пропускной способностью RA-G, предназначенный для использования, в первую очередь, в однотрубных системах отопления. Многих пользователей, мягко говоря, не приводил в восторг внешний вид этого клапана из-за его увеличенных габаритных размеров (в среде монтажников за ним даже закрепилось название «кабанчик»).

Новые клапаны RA-G имеют более эстетичный внешний вид.

Он пропускает расход через стояк или ответвление в строгом соответствии с расчетной потребностью, исключая возможность перетоков теплоносителя, когда часть терморегуляторов закрывается. Тем не менее, при эксплуатации однотрубных систем отопления возникают следующие явления:

### 1. Завышение температуры возвращаемого теплоносителя.

При закрытии терморегуляторов вследствие повышения температуры в помещении, весь поток теп-

Проанализировав эти недостатки существующих систем, специалисты нашей компании пришли к идее управлять расходом теплоносителя в зависимости от температуры возвращаемого теплоносителя.

Для этого был разработан термостатический элемент прямого действия QT, которым доукомплектовывают клапаны АВ-QM. Принцип его работы очень прост: накладной датчик температуры устанавливают на трубопровод, и исполнительный механизм изменяет расход теплоносителя в зависимости от его температуры.

Благодаря комбинации этих устройств, расход теплоносителя в



Старый RA-G

Новый RA-G

Кроме того, у нового клапана увеличены максимальные значения рабочего и испытательного давлений с PN 10 до PN 16 и с PN 16 до PN 25 соответственно.

### Гидравлическая балансировка однотрубных систем отопления

Для балансировки однотрубных систем отопления с радиаторными терморегуляторами используют автоматические клапаны-ограничители расхода (в соответствии с п. 3.59 Изменения № 2 к СНиП 2.04.05-91).

В спектре оборудования, предлагаемого компанией «Данфосс», эту функцию выполняет автоматический комбинированный балансировочный клапан АВ-QM.



лоносителя будет направлен через замыкающий участок, минуя отопительный прибор и, соответственно, не остывая в нем. Такая ситуация ведет к повышению температуры возвращаемого теплоносителя.

### 2. Некорректный учет тепловой энергии.

Если радиаторы оборудованы счетчиками-распределителями индивидуального учета теплотребления, то учесть теплоступления от трубопроводов отопления не представляется возможным. Если же в более удаленные (по направлению движения потока теплоносителя) помещения поступает не остывший в отопительных приборах теплоноситель, то и неучтенные теплопритоки в них увеличиваются.

Эти проблемы еще больше обостряются при термомодернизации здания (например: утеплении фасадов и замене окон), поскольку теплотепер помещений снижаются, и появляется значительный запас тепловой мощности системы отопления. В результате перегрев помещений может увеличиться еще больше.



каждом стояке системы регулируется в зависимости от его тепловой нагрузки. В результате улучшается регулирование температуры воздуха в помещениях, и устраняются перегревы помещений в здании. Однотрубная система отопления превращается в энергоэффективную систему с переменным расходом, подобно двухтрубным системам отопления.

Применение термостатических элементов прямого действия QT в комбинации с клапанами АВ-QM позволит снизить фактический расход теплоносителя в стояке по сравнению с расходом, рассчитанным по тепловой нагрузке, и улучшить регулирование температуры воздуха в помещении. Это, в свою очередь, уменьшит перегрев здания в целом и приведет к снижению затрат на отопление в частности.

## НОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ СЕРИИ ECL COMFORT



В компании «Данфосс» 2010 год был посвящен выводу на мировой рынок новых, более технологически совершенных продуктов, одними из которых стали и абсолютно новые электронные регуляторы серии ECL Comfort – ECL Comfort 210 и ECL Comfort 310. Нет, не зря сакцентировано «абсолютно новые», ведь с первого взгляда становится понятно, что это не обновленный регулятор, а совершенно новое изделие. Регуляторы ECL Comfort 210 и ECL Comfort 310 – это седьмое поколение электронных регуляторов компании Danfoss! А ведь на сегодняшний день Danfoss – это много больше, чем просто известное имя в теплоснабжении. Это не просто известный бренд, и мировой лидер в производстве регулирующего оборудования для систем теплообеспечения. Ведь это и промышленный гигант, который инвестирует огромные средства в технологическое совершенствование, на первый взгляд, казалось бы, и без того совершенного энергоэффективного оборудования. Поэтому ECL Comfort 210 и ECL Comfort 310 – это именно тот случай, когда оборудование, признанное и так лучшим в своем классе, стало еще лучше и еще совершеннее!

Название всей серии электронных регуляторов от Danfoss –

ECL Comfort – отражает основную цель, которую мы преследовали при их создании, – это обеспечение КОМФОРТНЫХ температурных условий в домах, офисах, помещениях наших клиентов! Поэтому основываясь на многолетнем опыте создания и эксплуатации предыдущих поколений регуляторов и используя инновационные, современные технологии производства и регулирования, мы представляем Вашему вниманию новые электронные регуляторы ECL Comfort 210 и ECL Comfort 310.

Кроме всего прочего, несмотря на довольно солидный возраст нашей компании, нам абсолютно не свойственна косность и консервативность мышления. Об этом лучше слов свидетельствует пересмотр нашей философии и внедрение нового видения нас в этом мире, которое называется коротко, но емко – «Суть и ясность»! Мы хотим, чтобы наши клиенты посмотрели на нас совершенно другим, более теплым взглядом и за брендом ясно увидели ту сплоченную команду людей, которые посвящают свое время, свою жизнь обеспечению наибольшего комфорта Вашей жизни.

Для того, чтобы быть максимально ориентированными на потребности наших клиентов, нами были изуче-



Александр  
Гут

Технический специалист  
по системам  
Теплоснабжение  
«Данфосс ТОВ»



ны тысячи мнений и отзывов технических специалистов, монтажников и наладчиков, а также обыкновенных людей о том, какими они находят существующие и какими видят будущие электронные регуляторы Danfoss для систем микроклимата в помещениях.

Вот именно таким результатом кропотливой и глубокой работы явились свету новые электронные регуляторы ECL Comfort 210 и ECL Comfort 310.

Основной подход к управлению системами отопления – погодная компенсация – остался неизменным, потому как основной задачей любой системы отопления является именно компенсирование тепловых потерь отапливаемыми помещениями, величина которых, в свою очередь, прямо пропорционально зависит от температуры наружного воздуха. По самым скромным оценкам применение погодной компенсации, необходимость которой неоднократно указана в требованиях специализированной нормативной документации Украины, позволяет достигнуть снижения потребления тепловой энергии до 15%! Много это или мало? Задумайтесь над тем, что практически все тепло в нашей стране мы получаем за счет непосредственного сжигания природного газа, а мировые тенденции последних лет сводятся к тому, что независимо от наших желаний, цена данного ископаемого топлива неуклонно продолжает расти из года в год.

Наибольшее внимание мы уделили удобству использования и монтажа электронных регуляторов ECL Comfort, их простоте и надежности, а также максимальной универсальности.

В результате, например, управление новыми регуляторами было



сведено к единственной многофункциональной поворотной кнопке вместо семи.

Чтобы понять, насколько это удобно, достаточно один раз попробовать повернуть удобную поворотную кнопку управления новых ECL! С первого раза приходишь к такому восторгу и настолько увлекаешься процессом навигации по логичному, понятному меню нового регулятора ECL Comfort, как при первом знакомстве с новым мобильным телефоном с очень удобным интерфейсом: это было так же просто, понятно и так же приятно. А чтобы оценить преимущества большого дисплея новых регуляторов, вспомните Ваши ощущения от нового, большого дисплея Вашего нового мобильного телефона и Вам все станет понятно! Удобно? Конечно же! Вы будете удивлены возможностью графически построить и увидеть (!) именно тот температурный график, по которому будет работать Ваша система.

Монтажники по достоинству оценят новую большую клеммную

панель для монтажа регуляторов, которая обладает большим внутренним пространством для облегчения и возможности монтажа большого количества кабельных, электрических соединений.

Внешний вид новых регуляторов ECL Comfort позволяет удовлетворить требования даже очень взыскательных потребителей и без труда вписать их практически в любой интерьер.

Увеличенное количество управляемых контуров (до 3-х), а также расширенные возможности по управлению регулирующего и насосного оборудования (например, реализованная функция управления работой насосов по принципу рабочий/резервный), а также значительно увеличенный ряд возможных применений новых ECL Comfort найдут много положительных откликов от специалистов по проектированию и эксплуатации систем микроклимата зданий.

Интегрированные в регуляторы ECL Comfort 310 интерфейсы связи Ethernet и Modbus (для SCADA-сис-

тем) и M-bus (для теплосчетчиков) позволят без труда интегрировать данные регуляторы в системы диспетчеризации практически любой сложности.

В начале 2011 года компания «Danfoss» представит новое поколение электронных регуляторов ECL Comfort и на рынке Украины. Технические описания новых электронных регуляторов ECL Comfort 210 и ECL Comfort 310, а также их применений будут доступны в нашем специализированном «Каталоге автоматических регуляторов для систем теплоснабжения зданий. Часть 2. Электронные регуляторы. Регулирующие клапаны с электроприводом» редакции 2011 года.

Для того, чтобы Вы могли узнать больше о том, что из себя представляют наши новые электронные регуляторы, мы разработали и уже запустили в работу соответствующий веб-сайт, посвященный только новым регуляторам ECL Comfort, который приглашаем посетить и Вас:

[www.ecl.danfoss.com](http://www.ecl.danfoss.com)

## КАБЕЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ ПОЛ – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОНВЕКТОРЫ. СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Большой популярностью среди потребителей пользуются электрические настенные конвекторы. К их отличительным достоинствам можно отнести простоту монтажа и эксплуатации, малую тепловую инерцию, внешнюю схожесть с традиционными водяными конвекторами/радиаторами и т. п. Основным достоинством для потребителей можно отметить низкую стоимость конвектора или, перефразируя, низкую стоимость киловатта мощности. И, конечно, стоимость нагревательной кабельной системы кажется значительно (в разы) выше.

Попробуем разобраться. Основные преимущества и недостатки

рассматриваемых систем отопления можно выразить в следующем:

- кабельная система в конструкции пола невидима, не требует места для монтажа на стенах, возможна свободная расстановка мебели; конвекторы запрещено закрывать занавесями;
- отсутствует накопление/нагорание грязи и пыли на корпусе;
- легкая и свободная уборка/мойка пола;
- для конвекторов необходимо подводить напряжение питания к месту их установки, как правило возле окна на наружной стене;
- конвекторы «сжигают кислород» или более правильно – изменя-

ют состав воздуха из-за высокой температуры ТЭНа (примерно 150-170 °С), что приводит к неприятным ощущениям духоты и т.п.; дополнительно можно отметить снижение производительности труда из-за этого, потерь тепла при открывании окон;

- отопление через пол создает минимальный подъем пыли по сравнению с конвекторами, у которых высокотемпературный нагреватель создает воздушный поток с достаточно большой скоростью;
- конвекторное отопление по сравнению с отоплением через пол создает неравномерное распределение температуры в



**Олег Медведев**

Технический менеджер  
Кабельные нагревательные системы DEVI



помещении, как по вертикали, так и по горизонтали, что приводит к низкому уровню комфорта, сквознякам на уровне ног, и, как следствие, более частым заболеваниями;

- у конвекторов возможны повреждения корпуса, кабеля питания, вилки;
- у конвекторов есть вероятность поражения человека током, что возможно при касании токопроводящих металлических корпусов;
- терморегуляторы кабельных систем имеют встроенный таймер, который позволяет снижать температуру помещений при отсутствии в них людей; экономия электроэнергии с таймерным управлением составляет ориентировочно 10-15 % по сравнению с конвекторами;
- терморегуляторы кабельных систем для офисных помещений устанавливают в щиток, чтобы ограничить к ним доступ служащих/посетителей и, соответственно, не дать возможность несанкционированно регулировать температуру системы отопления, что зачастую приводит к повышению температуры и дополнительным затратам электроэнергии;
- кабельные системы позволяют использовать льготный тариф на электроэнергию, а также обладают возможностью накопления теплоты из-за массивности стяжки пола;
- при использовании отопления через пол комфортная температура воздуха обычно снижается на 2 °С, что приводит к экономии электроэнергии примерно на 10 % по сравнению с конвекторной системой отопления;
- конвекторное отопление перегревает воздух под потолком, что приводит к перерасходу электроэнергии и, соответственно, к дополнительным потерям теплоты с системой вентиляции, особенно в помещениях с высокими потолками эти потери можно оценить на уровне 5 %;
- конвекторы в офисных помещениях обычно имеют малый срок службы, теряют свой внешний

вид примерно через 3-5 лет, т. е. можно предположить, что они потребуют замены примерно через 5-7 лет; расчетный срок службы кабеля DEVI – не менее 50-ти лет, терморегулятора DEVI – до 15 лет;

- стоимость конвектора для помещения 15 м<sup>2</sup> (примерно 1,5 кВт) сопоставима со стоимостью терморегулятора кабельной системы отопления, однако расчетный срок эксплуатации минимум в 2 раза меньше; отсюда можно предположить, что конвектор потребует двухкратной замены в течение 15 лет, и дополнительные затраты можно оценить на уровне примерно 1000 грн.;

Можно оценить экономию электроэнергии кабельной системой отопления через пол для помещения площадью 15 м<sup>2</sup> при экономии, например, 20 % энергии. Принимаем расчетные теплотери на уровне 100 Вт/м<sup>2</sup> и соответственно средние теплотери за отопительный период 50 Вт/м<sup>2</sup>. При «бытовом» тарифе на электроэнергию 0,24 грн/(кВт·час) средняя стоимость электроэнергии на отопление помещения составит:

$$0,05 \text{ кВт/м}^2 \times 24 \text{ ч} \times 30 \text{ сут.} \times 0,24 \text{ грн/(кВт·час)} \times 15 \text{ м}^2 = 130 \text{ грн/мес.}$$

Или в течение года затраты на отопление составят примерно 780 грн. Экономия 20 % от 130 грн/месяц составит 26 грн/мес. За шестимесячный отопительный период экономия от применения кабельной системы отопления ориентировочно составит 156 грн.

Можно оценить разницу эксплуатационных и капитальных затрат между кабельной системой отопления и конвекторным электроотоплением для помещения площадью 15 м<sup>2</sup>.

Ориентировочная стоимость кабельной системы составит 4500 грн. Сюда можно добавить около 15 % – работы по монтажу, примерно 675 грн. Ориентировочная стоимость конвекторов аналогичной мощности, например, BASIC фирмы

Airelec, с учетом одной дополнительной замены в течение 15 лет составит

$$2 \times 920 \text{ грн.} = 1840 \text{ грн.}$$

За 15 лет 20 % экономия в течение 6-ти месячных отопительных периодов составит

$$15 \times 6 \times 156 = 14040 \text{ грн.}$$

Отсюда реальную экономию применения кабельной системы за 15-летний период можно оценить на уровне

$$14040 - ((4500+675) \cdot 15) = 10705 \text{ грн.}$$

Или в пересчете за год экономия составит примерно 713 грн, что сопоставимо со стоимостью конвектора.

### Выводы

В статье была сделана попытка оценить ориентировочно разницу капитальных и эксплуатационных затрат двух систем электроотопления. Автора немного поразила значительная «экономия» при применении кабельной системы отопления.

Кажущаяся низкая стоимость электрических конвекторов по сравнению с кабельными системами отопления через пол не приводит в долгосрочной перспективе к экономии средств. Кажущаяся «высокая» стоимость кабельной системы при длительном сроке эксплуатации нивелируется более низкими затратами на электроэнергию. Дополнительно можно отметить, что не все измеряется деньгами, и применение системы отопления через пол значительно повышает комфорт в помещении. Этот «комфорт» собственно и пытается приобрести конечный потребитель, хотя у него первым звучит вопрос «сколько это стоит?».

Успехов в применении нагревательных кабельных систем!

## КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ DEVI. ЗАЩИТА ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ И ОБОГРЕВ ТРУБОПРОВОДОВ

В инженерных системах здания достаточно часто возникает необходимость защитить трубопроводы от замерзания или обеспечить поддержание требуемой температуры протекающей в них жидкости.

Компания «Данфосс», Дания, предлагает простое и эффективное решение этих проблем – использование кабельных нагревательных систем торговой марки DEVI.

Кабельные системы DEVI могут использоваться для:

1. Защиты трубопроводов от замерзания или для поддержания требуемой внутренней температуры.

2. Нагрева трубопроводов до требуемой температуры за заданное время.

Системы защиты от замерзания устанавливают на объектах, где необходимо предотвратить замерзание и повреждение льдом водопроводных, канализационных или водоотводящих труб. Под «защитой от замерзания» понимается поддержание температуры на уровне не ниже 5 °С.

Системы поддержания температуры обеспечивают определенную температуру в трубопроводах с горячей водой или с любыми жидкостями, например, шоколадопроводы, маслопроводы, патокотопы.

Нагревательный кабель DEVI можно монтировать как на наружной поверхности трубопроводов различного назначения, так и внутри водопроводных трубопроводов, для внутренних и наружных сетей и для трубопроводов, находящихся над землей или под землей.

Преимущества систем защиты от замерзания/подогрева трубопроводов:

- постоянный проток жидкости;
- возможность устанавливать на любой глубине;

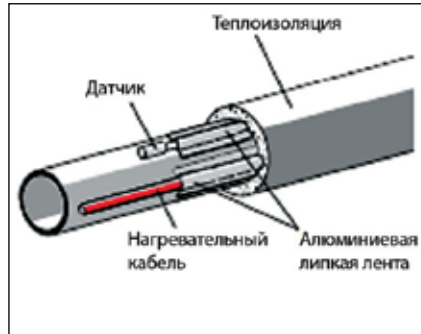


Рис. 1

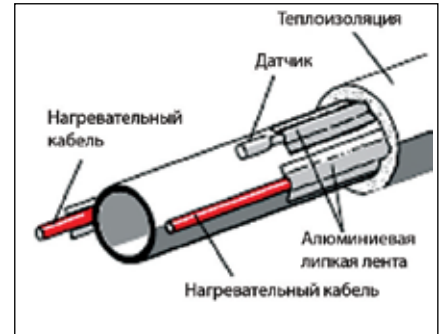


Рис. 2

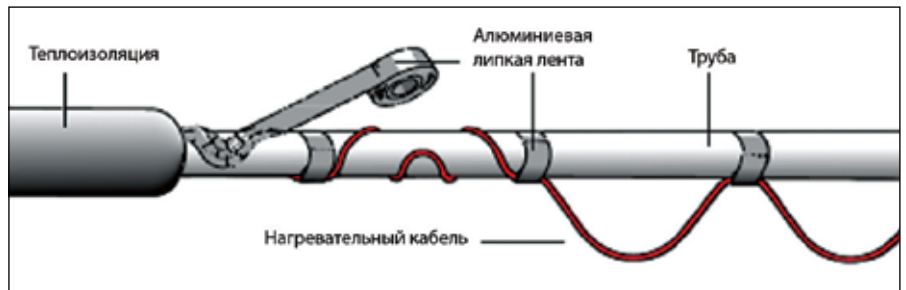


Рис. 3

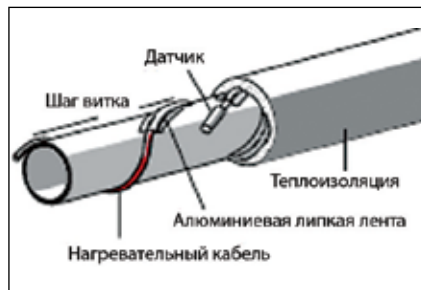


Рис. 4

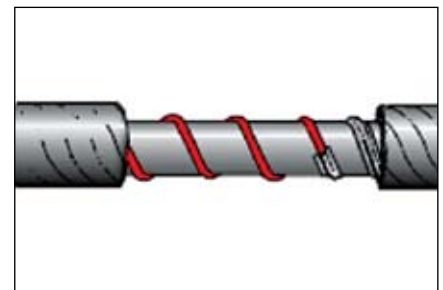


Рис. 5

- отсутствие расходов на ремонт;
- отсутствие затвердевания и застоя вязкотекучих жидкостей;
- постоянное горячее водоснабжение без циркулирующих насосов и слива стояка с остывшей водой.

### Нагревательные кабели на поверхности труб

Нагревательные кабели можно устанавливать на трубопроводах, проходящих как над, так и под землей.

Есть несколько способов установки кабеля на поверхность трубопроводов:

1. Одну или более линий кабеля укладывают вдоль по прямой (рис. 1 и 2);
2. Кабель укладывают волнистой линией (рис. 3);
3. Кабель оборачивают спиралью (рис. 4 и 5).

Трубы обязательно теплоизолируют специальной изоляцией толщиной от 10 мм. Изоляция должна быть защищена от проникновения сырости и влаги, которая может ее



повредить и сделать не эффективной. Относительно эффективной толщины теплоизоляции можно отметить, что Европейские нормы для труб диаметром до 100 мм требуют толщину теплоизоляции, примерно равную диаметру трубы. Применение нагревательного кабеля для трубопроводов без теплоизоляции неразумно, требует очень больших мощностей, является затратным и крайне не энергоэкономным, и не рассматривается в рекомендациях DEVI.

Наиболее удобно устанавливать нагревательный кабель непосредственно на поверхность трубопровода. На металлические трубопроводы кабель приклеивают по всей длине алюминиевой липкой лентой (скотчем), которая обеспечивает оптимальный теплообмен между кабелем и трубопроводом. Для пластиковых трубопроводов на их поверхность сначала клеют полосу алюминиевой ленты, а затем на нее устанавливают нагревательный кабель и приклеивают вторым слоем скотча.

Соприкосновение нагревательного кабеля и теплоизоляции без алюминиевой прослойки запрещается! Запрещается применять пластиковый скотч.

Основным вопросом систем поддержания температуры трубопроводов является расчет или подбор мощности, которая необходима для поддержания заданной температуры трубопровода и которая используется для подбора типа нагревательного кабеля, его длины и мощности. Информацию об этом можно найти в руководстве «Кабельные системы DEVI» на стр. 37-39.

*В большинстве случаев для защиты трубопроводов от замерзания мощности 10 Вт/м достаточно при следующих условиях:*

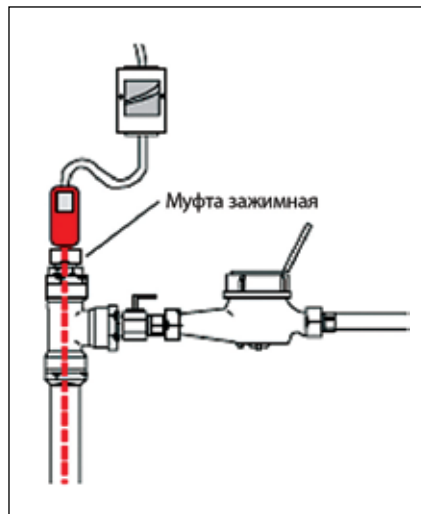
- *наружный диаметр трубопровода не превышает 50 мм;*
- *толщина теплоизоляции не менее диаметра трубопровода при  $\lambda_{\text{изоляция}} \leq 0,05 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$ ;*

- *разница температур между внутренней и наружной средой не более 30 °C.*

### Нагревательные кабели внутри трубопроводов

**Иногда возникают трудности с установкой кабеля на поверхность трубопровода. Например, трубопровод замоноличен в толстый слой бетона/фундамента или, например, требуется провести очень затратные работы по «выкапыванию» кабеля из грунта с разрушением покрытия и т. п. В этом случае нагревательный кабель может быть установлен внутри трубопровода.**

Для трубопроводов с питьевой водой применяют специальные кабели с «пищевой» наружной изоляцией – резистивный DTIV-9 (9 Вт/м, 230 В), или саморегулирующийся Devi-Pipeguard™, или DPH-10 (10 Вт/м при 10 °C). Информацию о кабелях можно найти в «Каталоге продукции DEVI».



Ввод кабеля в трубопровод осуществляют через дополнительный тройник при помощи герметично затягивающейся муфты с резьбой 3/4" или 1".

Нагревательные кабели DTIV-9 и Devi-Pipeguard™/DPH-10 относительно жесткие, что облегчает их установку в прямых участках трубопроводов. Специальная наружная изоляция кабеля не имеет каких-либо вредных выделений и не изменяет вкус питьевой воды.

Для кабеля DTIV-9 необходимо точно измерять участок трубопровода, так как этот кабель нельзя обрезать или сворачивать в петлю. Нагревательный кабель не должен прокладываться через запорно-регулирующую арматуру. Также невозможна установка (проталкивание) кабеля в местах поворота трубопровода.

Подключение нагревательных кабелей, устанавливаемых в трубах с питьевой водой, должно проводиться через УЗО (реле токов утечки).

### Выбор изделия

*В большинстве случаев для защиты трубопровода от замерзания мощности 10 Вт/м достаточно при следующих условиях:*

- *наружный диаметр трубопровода не превышает 50 мм;*
- *толщина теплоизоляции не менее диаметра трубопровода при  $\lambda_{\text{изоляция}} \leq 0,05 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$ ;*
- *разница температур между внутренней и наружной средой не более 30 °C.*

При установке резистивного кабеля на металлический трубопровод можно применять кабель с удельной мощностью до 20 Вт/м. Например, двухжильные кабели – DTIP-10 (9 Вт/м при 220В) и DTIP-18 (16,5 Вт/м при 220 В), или одножильный – DSIG-20 (18,3 Вт/м при 220/380 В). Также применяют кабель DSIG-20 на 400 В с подключением на 220 В, что дает удельную мощность порядка 6 Вт/м.

Для установки внутри трубы с питьевой водой применяются кабели DTIV-9 или DPH-10.

Системой DEVI защиты от замерзания и поддержания температуры обычно управляет терморегулятор Devireg™ 330 или Devireg™ 610.

## Примеры кабельных систем защиты от замерзания

Стабилизация температуры трубопровода подачи дрожжевого молочка, ЗАТ «Ензим», г. Харьков, ТЗОВ «Вольт-сервис», г. Львов.



Обогрев трубопроводов стадиона Донбасс-Арена, г. Донецк, «Теплый Дом», г. Донецк.



Подогрев газового счетчика на АГЭС «Чернигов-Ресурс» г. Чернигов, ЧП «ЭМПЕРИКА», г. Харьков.



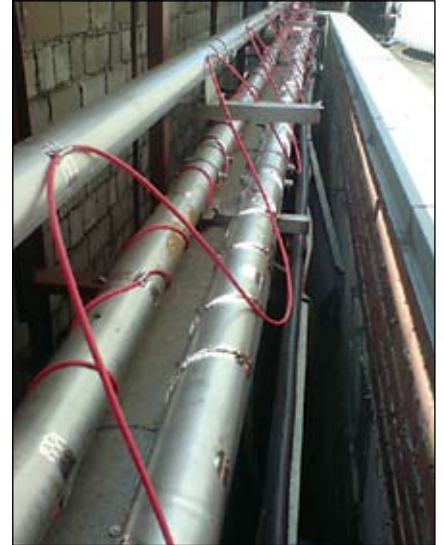
Подогрев трубопроводов ДП ЗАТ «ТЕУВЕС ХОЛДИНГ» «Тегра Украина Лтд», г. Гайсин, ТОВ фирма «ТЕОС», г. Винница.



Защита от замерзания трубопроводов канализации в неотапливаемых помещениях паркинга торгово-развлекательного комплекса, ООО «Дом инжиниринг», г. Киев.



Подогрев технологических трубопроводов, завод «Сармат», ООО «Укрспецопторг», г. Донецк.



Защита от замерзания и стабилизация температуры канализационных трубопроводов для слива подсолнечного масла, ТЦ «ЛЕОПОЛИС», г. Львов, ТЗОВ «Вольт-сервис», г. Львов





## ЦІЛОДОВОБЕ ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ У ЛЬВОВІ



У м. Львові проблема з водопостачанням (холодним і гарячим) була звичайною. Раніше гаряча вода подавалась мешканцям строго за графіком: з 6 до 9 ранку та з 6 до 9 вечора. Для того, щоб змінити ситуацію та подавати мешканцям Львова воду цілодобово, восени 2009 року згідно з Програмою впровадження цілодобового холодного та гарячого водопостачання у м. Львові проведено реконструкцію 93 центральних теплових пунктів. На проведення даних робіт виділено 48 млн. грн. з державного бюджету. Ця програма передбачає встановлення автоматизованих насосних станцій підкачки холодної та гарячої води, встановлення автоматичного регулювання температури гарячої води.

У реалізації цієї програми активну участь взяла і компанія «Данфосс». Генеральним підрядником корпо-

рацією «Енергоресурс-Інвест» було встановлено наступне обладнання компанії «Данфосс»:

- регулюючі клапани VB 2 DN 15-50, VF2 DN 65-150 мм;
- електроприводи AMV 20, AMV 435, AMV 86;
- регулятори тиску AFP/VFG2, AFPA/VFG2;
- електронні регулятори ECL Comfort;
- крани кульові фланцеві JIP DN 15-250 мм.

Проведення таких робіт дало можливість з мінімальними затратами забезпечити цілодобове холодне та гаряче водопостачання мешканців Львова, які отримують воду з централізованої системи водопостачання.

Крім того, реконструкція 93 центральних теплових пунктів була проведена в рекордно короткі терміни – всього за два місяці.

### Новости литературы

Уважаемые господа! Обращаем Ваше внимание на то, что вышли обновленные версии литературы:



**Каталог  
«Напольное  
отопление»**  
Код для заказа  
VKDYA119



**Брошюра  
«АВ-QM.  
Просто, как  
установить время»**  
Код для заказа  
VBC6B150



**Брошюра  
«Закон сохранения  
энергии»**



**Каталог  
«Оборудование для  
систем горячего  
водоснабжения»**  
Код для заказа  
VKD2111

## НОВЫЕ СОТРУДНИКИ «ДАНФОСС ТОВ»



**Любомир Козак**  
Региональный представитель в Западной Украине («Системы отопления»)

Тел.: 032 224-4788  
Моб.: 050 381-1789  
Эл. адрес: kozak@danfoss.com



**Олег Небесный**  
Региональный представитель в Центральной Украине («Вентиляция и кондиционирование воздуха»)

Тел.: 044 461-8700  
Моб.: 050 381-1867  
Эл. адрес: nebesnyy@danfoss.com



**Игорь Плесняев**  
Региональный представитель в Восточном регионе («Системы отопления»)

Тел.: 056 377-4085  
Моб.: 095 280-4474  
Эл. адрес: plesnyaev@danfoss.com



## КОНКУРС ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ 2011

### ОБЛАДНАННЯ КОМПАНІЇ «ДАНФОСС» В ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМАХ БУДІВЕЛЬ

#### Мета конкурсу

- Підвищення рівня знань студентів спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція».
- Підготовка висококваліфікованих спеціалістів для використання у будівництві найсучаснішого контрольованого та запірно-регульованого обладнання.
- Прискорення темпів автоматизації інженерних систем будівель в Україні.

#### Правила участі в конкурсі

До конкурсу допускаються **дипломні роботи (кваліфікації спеціаліста або магістра) денної або заочної форм навчання випускних кафедр** за напрямком, пов'язаним із проектуванням систем опалення, охолодження, гарячого водопостачання, тепlopостачання будівель та споруд.

**!!! Не допускаються до участі в конкурсі роботи співробітників навчальних закладів.**

#### Вимоги

На конкурс представляють ксерокопії розділів записки дипломного проекту «Опалення або Охолодження» (без розрахунку теплового балансу будівлі) або розділи «Гаряче водопостачання» з описом прийнятих схемних рішень та підбором обладнання, а також розділу «Автоматика теплового пункту». До зазначених матеріалів додають: ксерокопію залікової книжки за III, IV та V курси; ксерокопії дипломів міжнародних, українських та внутрішньовузівських конкурсів та олімпіад за спеціальністю ТГПіВ; ксерокопії наукових статей та винаходів тощо; виписки з протоколів засідань кафедри про участь у наукових семінарах. Термін подання матеріалів – за два тижні до початку захисту дипломних проектів на кафедрі. У день захисту диплома представляють ксерокопію сторінки залікової книжки з оцінкою за дипломний проект.

Всі матеріали слід надавати в електронному вигляді та надсилати на mail: [pirkov@danfoss.com](mailto:pirkov@danfoss.com) у форматі: текстові файли – \*.doc, скановані файли – \*.jpg або \*.bmp, розрахунки програми «Данфосс СО.» – \*.grd.

Система опалення, охолодження, гарячого водопостачання, тепlopостачання **повинна відповідати** сучасним вимогам; запроектована з використанням запірно-регульовальної арматури компанії «Данфосс» (терморегуляторів, регульовальних клапанів, автоматичних регуляторів перепаду тиску...) система опалення

повинна бути розрахована повністю або частково (основне циркуляційне кільце) за комп'ютерною програмою «Данфосс СО.».

Індивідуальний тепловий пункт повинен бути обладнаний автоматичними регуляторами, тепломірами, запірно-регульовальною арматурою компанії «Данфосс».

Проект повинен відповідати українським нормативам.

*Роботи приймаються на конкурс за рекомендацією конкурсної комісії з викладачів кафедри або самостійно від студента.*

#### Призовий фонд

Засновник призового фонду: компанія «Данфосс ТОВ». Призовий фонд складає:

**Перше місце – 1000 грн.**

**Друге місце – 700 грн.**

**Третє місце – 400 грн.**

#### Додаткова інформація

За методичним та програмним забезпеченням звертатись до керівників дипломних проектів, на портал <http://ua.heating.danfoss.com>, сайт [www.danfoss.ua](http://www.danfoss.ua), або у компанію «Данфосс ТОВ» за тел. 044-461-8700 до Пиркова Віктора Васильовича.

#### Критерії оцінки (за пріоритетністю)

- повнота використання обладнання Данфосс для проектного рішення системи;
- вірність використання та підбору обладнання Данфосс;
- вірність використання комп'ютерної програми «Данфосс СО»;
- оцінка за дипломний проект;
- оцінки за курсові проекти і курсові роботи з дисциплін «Опалення», «Спецкурс. Опалення», «Опалення споруд різного призначення», «Гаряче водопостачання» і т. п.;
- середній бал за навчання на III, IV та V курсах.

*За однакових показників перевага надається (згідно переліку):*

- призерам міжнародних, українських і внутрішньовузівських конкурсів та олімпіад за спеціальністю ТГПіВ;
- авторам наукових статей, винаходів тощо за спеціальністю ТГПіВ;
- учасникам науково-технічних конференцій тощо.

Оргкомітет конкурсу

## ОДЕССКОЙ АКАДЕМИИ – 80 ЛЕТ



С 11-го по 13-е октября 2010 года в Одесской государственной академии строительства и архитектуры состоялась выставка «Энергосберегающие технологии при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений», посвященная 80-летию Академии.

ОГАСА является одним из ведущих строительных ВУЗов Украины, где обучаются около 9000 студентов, а выпускники академии работают как у нас в стране, так и за рубежом. Благодаря активной работе администрации, профессорско-преподавательского состава и сотрудников академия имеет один из самых высоких рейтингов среди профильных ВУЗов Украины.

Ввиду давних партнерских отношений между академией и «Данфосс ТОВ», наша компания одна из первых получила приглашение на участие в выставке.

Так как выставочное пространство было относительно ограничено, компания «Данфосс» не смогла «похвастаться» всем спектром своей продукции. Нами было представлено пять стендов: балансировочные клапаны, регулирующие седельные клапаны с электроприводами, запорная арматура в виде межфланцевых поворотных заслонок, радиаторные термостатические клапаны с термоэлементами и системы электрического кабельного подогрева.

Нелишне будет отметить, что факультет ТГВ Академии, в независимости от проводимых выставок, оборудован наглядными пособиями с новейшей продукцией компании «Данфосс». А также уникальным гидравлическим стендом Пыркова В. В. для проведения лабораторных работ.

Тематика выставочных экспозиций:

- энергосберегающие технологии и материалы;
- электрические кабельные системы отопления;
- современные системы энергосбережения;
- вспомогательное оборудование для котельных установок;
- трубы и арматура для систем отопления и водоснабжения;
- альтернативная энергетика;
- системы кондиционирования и вентиляции воздуха;
- водоподготовка.



На сопутствующих выставке мероприятиях обсуждались научно-обоснованные подходы к вопросу внедрения в строительство предъявленных экспонатов.

Поздравляем юбиляра и надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество!





## VIP-ПОЕЗДКА В ДАНИЮ

С 29.09.10 по 03.10.10 осуществилась поездка победителей конкурса «Лучший дистрибьютор года» по итогам 2008 и 2009 годов. В поездку были приглашены представители компаний, которые заняли первые три призовых места. Также в поездке принимали участие и победители конкурса «Лучший дистрибьютор года по продукции DEVI» по итогам 2009 года. Группу победителей численностью 16 человек сопровождали 2 представителя компании «Данфосс».



Первым пунктом нашего визита стал небольшой городок Силькеборг. Поселились в центре этого тихого городка в уютной гостинице «Дания». Силькеборг выбран не случайно. Прежде всего, в этом городке расположено производство и офис одного из подразделений компании «Данфосс», а именно – производство термозащитных элементов для различных



видов термостатических радиаторных клапанов. Перед посещением производства была проведена презентация не только продукта, используемого нами на нашем рынке, но и нового оборудования, которое весьма заинтересовало участников поездки.

Далее мы направились в живописный городок Вайле, находящийся на берегу залива. Основная цель – посещение офиса и производства DEVI. Датские коллеги ознакомили нас с новинками, одна из самых интересных и впечатляющих среди которых – сервер для соединения Devilink™ в систему. Напомним, что Devilink™ – это новая и передовая система управления электрическими нагревательными кабелями через центральную сенсорную панель, которая контролирует беспроводные датчики температу-

ры пола и воздуха во всем доме и управляет нагревательными кабелями через регуляторы пола с беспроводной связью. Это значит, что пользователь может контролировать нагревательные системы всего дома из одного удобного места.

Основная идея Devilink™ – объединить все нагревательные системы через беспроводную связь и управлять ими централизованно. Посещение производства, лаборатории, ознакомление с контролем качества продукта еще раз убедили наших партнеров в правильности выбора поставщика.

И снова городок на берегу Балтийского моря. Сондеборг впечатлил своей набережной, вблизи которой

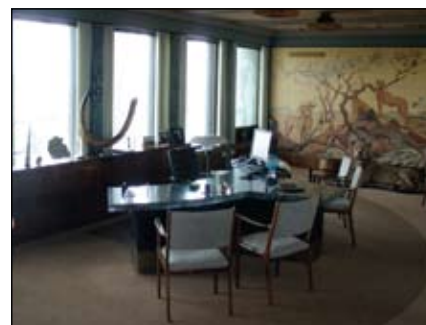


расположился замок Сеннерборг, основанный еще в XII столетии. Как приятно было прогуляться уютными улочками этого курортного датского городка! Пройтись по пляжу и набережной, обязательно сфотографировав множество яхт, стоявших на причале.



На протяжении всей поездки мы не переставали удивляться разнообразию и аппетитности датской кухни. Ярким примером изысканности в гостеприимстве датчан стал известный в Дании частный рыбный ресторан «Ballebro».

Следующий день запомнился особо. Наша группа посетила штабквартиру компании, расположенную в г. Нордборг. Здесь мы провели практически целый день. Экскурсия







началась с посещения головного офиса, а именно – с общей презентации компании в компактном кинозале, расположенном в вестибюле офиса. Поднявшись на смотровую площадку, с высоты осмотрели окрестности Нордборга. После чего спустились в кабинет основателя компании – Мадса Клаузена. В данный момент это не только кабинет-реликвия, но и рабочий кабинет преемника Мадса Клаузена – его сына Йоргена Клаузена. Впечатлил кабинет своим интерьером, выполненным в стиле африканского сафари. Интересный факт: мраморная столешница рабочего стола Мадса Клаузена еще в 60-е годы обогревалась (и сейчас обогре-

вается) электрокабелем DEVI.

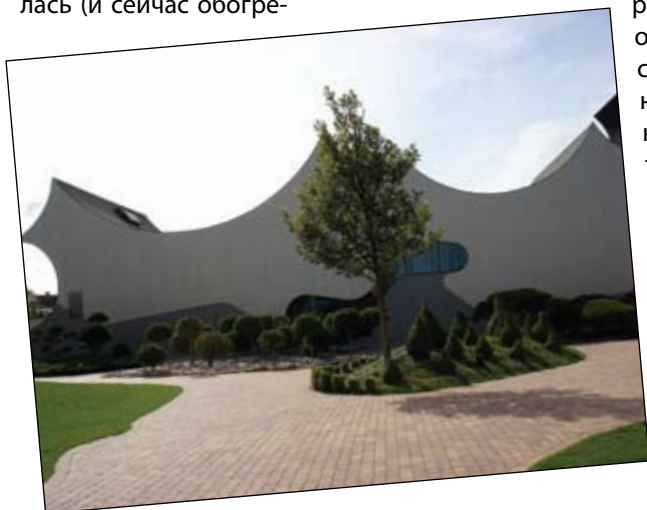
Никто не остался равнодушным после посещения Danfoss Universe – научно-развлекательного парка, который как будто встроен в аграрный ландшафт городка, рядом с домом основателя и штаб-квартирой. Здесь в игровой форме можно получить знания, постичь законы при-

роды, окунуться в мир науки и новых технологий. Участники

и группы имели возможность прокатиться по парку на сигвеях – двухколесных электрических самокатах, движение

которых регулируется корпусом тела человека.

Покидали мы Ютландию (основной полуостров Дании), вылетая из Силькеборга в Копенгаген – столицу Дании, расположенную на двух из многочисленных островов королевства, а именно островах







городу, многие воспользовались муниципальным транспортом, а именно проехали бесплатными велосипедами от Ньюхавн по пеше-



ходной улице до самой гостиницы. Нашему туристу, конечно, необходимо «свободное время» – время для покупок сувениров и подарков



родным и друзьям. Многие увиденное впечатлило группу лучших дистрибьюторов. Поездка удалась!

А конкурс «Лучший дистрибьютор года» продолжается...

Зеландия и Амагер. Конечно же, того времени, которым мы располагали, недостаточно для полного знакомства с этим великим и интересным скандинавским городом. И все же, увиденное во время экскурсии, сопровождаемой интересным рассказом нашего гида Анатолия, увлекло всех. А увидели многое – это и Храм Спасителя, Кристианию, парк аттракционов Тиволи, городскую Ратушу, дворец Амалиенбург, и многие другие достопримечательности Копенгагена. Знаменитой

Русалочки на месте не оказалось (статую отвезли на международную выставку достижений в Шанхай), и нам пришлось фотографироваться с большим монитором, установленным на ее месте, показывающим прямую трансляцию из Китая. Побывали в апартаментах королевы во время экскурсии по королевскому дворцу Кристиансбург. Посещение музея янтаря для многих закончилось приобретением в подарок знаменитых датских янтарных изделий. Гуляя по





## ДНИ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ



Начало осени 2010 повлекло за собой череду ставших уже традиционными Дней проектировщика. В этом году мы провели их в пяти регионах – Одессе, Харькове, Львове, Донецке и Днепропетровске.

Дни проектировщика получились насыщенными в информационном плане – среди основных тем выступления специалистов «Данфосс ТОВ» были:

- «Балансировка и регулирование систем кондиционирования» (А. Чернышенко);
- «Автоматические регуляторы Данфосс для индивидуальных тепловых пунктов зданий» (А. Гут);
- «Автоматические балансировочные клапаны в системах отопления жилых зданий. Оборудование для систем напольного отопления» (А. Сокиркин);
- «Кабельные нагревательные системы DEVI: установки внутри помещений; системы снегостаивания; защита труб от замерзания; принципы подбора и расчета оборудования» (А. Жаданов);
- «Новинки нормативной базы» (В. Пырков).

День проектировщика – это мероприятие, которое позволяет специалистам встретиться и обсудить актуальные темы с коллегами, узнать о новинках Данфосс и провести время в непринужденной обстановке неформального общения. В этом году среди участников проводились командные боулинг-турниры.





*Danfoss*

## Признанный лучшим стал еще лучше! Одно вращение решает все!

ECL Comfort – это электронные регуляторы температуры для погодозависимого регулирования систем теплоснабжения. Они наилучшим образом подходят для использования в индивидуальных тепловых пунктах зданий, так как на их основе могут быть реализованы все возможные схемы применений, характерные для данного комплекса устройств. ECL Comfort является мозговым центром системы теплоснабжения, и позволяет Вам легко контролировать и оптимизировать эффективность ее работы.



**11-15%  
и более**  
экономии тепловой энергии

Приносит правильная эксплуатация электронных регуляторов ECL Comfort, путем управления температурой теплоносителя.

Данфосс ТОВ, Украина, 04080,  
г. Киев, ул. В. Хвойки, 11, Тел. (+38 044) 461-8700,  
e-mail: uaacd\_heating@danfoss.com

[ecl.danfoss.com](http://ecl.danfoss.com)

### Уважаемые читатели!

Мы очень хотим, чтобы «Данфосс INFO» был интересным и полезным для Вас. Будем рады Вашим вопросам, пожеланиям, замечаниям или комментариям.

Присылайте их по адресу: «Данфосс ТОВ», 04080, г. Киев, ул. Викентия Хвойки, 11, с пометкой «Данфосс INFO»

Телефон: 461-87-00, факс: 461-87-07, Отдел кабельных электрических систем DEVI: 461-87-02

Электронные версии всех номеров «Данфосс INFO» доступны по адресу: <http://www.danfoss.com/Ukraine/BusinessAreas/Heating/DanfossINFO>

■ Фотография на обложке предоставлена сотрудником компании «Данфосс ТОВ» Олегом Дудинкиным

■ © Дизайн, верстка: Олег Марков

■ Печать: типография ДП ИПЦ «Таки справы»