



# Данфосс INFO

**#4 2008**

Вступительное слово	2
Новости	2
Интересные объекты	7
Европейские и отечественные инженерные системы зданий. Часть 4.	8
Продукт	12
Нормативная справка	16
Нам пишут	17
Программа «Данфосс С.О.»	18





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

Дорогие друзья!

Миновал 2008 год, а вместе с ним и еще один знаменательный рубеж в деятельности компании «Данфосс» – 75 лет со дня ее основания.

Для «Данфосс» в Украине этот год оставил двойственное впечатление. С одной стороны – экономический кризис негативно сказался на уровне продаж в «горячий сезон» 2008 года, который во многом определяет финансовые показатели года. С другой стороны – компания не потеряла в это трудное время свои позиции лидера на рынке энергосберегающих технологий, и мы еще раз убедились в том, что стратегия деятельности компании на рынке Украины верная!

Безусловно, было бы наивно утверждать, что экономические про-

блемы 2008 года быстро закончатся. Нас действительно ждет непростой 2009 год.

Несмотря на это «Данфосс», как лидер украинского рынка, будет продолжать действовать уверенно и целенаправленно для достижения выполнения своих стратегических задач.

Во второй половине 2008 года произошли структурные изменения внутри «Данфосс» Украина. Направление «Электрических систем отопления» (известное под торговой маркой DEVI) органично влилось в сегмент «Теплоснабжения». Мы уверены, что это принесет пользу Вам – нашим партнерам. Мы сможем подходить к решению задач более комплексно и скоординировано, чтобы предоставить Вам весь спектр нашего оборудования и наилучшую поддержку со стороны «Данфосс».

В 2009 году мы планируем продолжать активное развитие нового сегмента бизнеса – направление «Кондиционирование и вентиляция». Наша цель – занять лидирующие позиции в этом направлении по всему миру в течение ближайших 4-х лет остается неизменной.

Мы также будем продолжать все начатое в предыдущие годы: обучение проектировщиков и партнеров, выведение на рынок и продвижение нового оборудования, развитие сети сервис-партнеров. Мы начнем системную работу по обучению неболь-

ших и средних монтажных организаций, которые оказывают все более значимое влияние на рынке теплоснабжения.

Кроме этого мы даем «старт» образовательной компании для населения Украины об энергосбережении с тем, чтобы радиаторные терморегуляторы воспринимались жильцами и строительными организациями как неотъемлемый атрибут энергосбережения.

Все намеченное нами будет не просто реализовать в сложном 2009 году. Но мы, как и прежде, справимся с любыми задачами. Тем более, что «кризис», о котором так много говорят, находится в первую очередь в головах и, к счастью, не в наших с Вами. Поэтому желаю, что бы с верой и оптимизмом Вы смотрели в будущее, с теплом вспоминали прошлое и никогда не останавливались на достигнутом!

Пусть Новый 2009 год станет для всех нас щедрым на удачу! Желаю всем Вам и Вашим семьям стабильности, достатка, мира и благополучия!

Благодарю Вас за пройденный совместно 2008 год. Спасибо за то, что Вы были с нами. Уверен, что наше многолетнее партнерство послужит хорошим фундаментом для успеха в 2009 году!

*С глубоким уважением,  
Андрей Берестян*

## Новости

### АКЦИЯ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ РЕКЛАМЫ DEVI НА МАРШРУТКАХ

TM DEVI добавила красок холодному пейзажу, напомнив о тепле и доступной роскоши – теперь на улицах Киева и других городов Украины можно увидеть красочные синие маршрутные такси. Совсем необязательно ждать наступления праздника, чтобы сделать «теплый подарок» своей семье!



## ПОЕЗДКА КЛИЕНТОВ В СТАМБУЛ

*В период 9–12 октября компания «Данфосс» провела семинар проектировщиков электрооборудования DEVI в г. Стамбуле, Турция.*

На семинаре рассматривались вопросы нормативного обеспечения электроотопления и систем защиты от снега и льда. Живой интерес вызвали новинки продукции, в том числе система беспроводного управления Devilink.

На встречу с ведущими специалистами-электриками киевских проектных организаций мы при-

гласили поделиться своим опытом турецких коллег.

Системы DEVI широко используются в Турции, как в промышленном строительстве, так и в объектах рекреационного назначения благодаря развитой туристической инфраструктуре страны. Особым спросом пользуются системы комфортного обогрева «Теплый пол»

и подогрева турецких бань «Хаммов».

В свободное время наши гости смогли по достоинству оценить достопримечательности Стамбула – «второго Рима», города с полуторатысячелетней историей, в прошлом – столицы Османской империи и Византии, а сейчас 16-ти миллионного мегаполиса. Среди увиденных памятников архитектуры – комплекс Султан Ахмет, собор святой Софии, древний Ипподром, дворец Галата Сарай. Гостей обрадовала представившаяся возможность совершить морскую прогулку по Босфору и увидеть панораму города. Повосточному приветливая погода подарила украинской группе прекрасные теплые октябрьские дни. Вечерняя программа подняла настроение национальными танцами и сладостями, народной турецкой музыкой, позволив участникам семинара по достоинству оценить восточное гостеприимство.



## ОБУЧАЮЩАЯ ПРАКТИКА ЕВРОПЕЙСКИХ СТУДЕНТОВ В «ДАНФОСС ТОВ»

С 5 по 12 октября студенты машиностроительного колледжа Охуса (Дания) проходили учебно-производственную практику в Украине. Осуществлению практики при подготовке бакалавров на украинских предприятиях послужила многолетняя инновационная деятельность этих предприятий, занимающих передовые позиции в мире.

Студенты и профессора изучили организационные процессы «Данфосс ТОВ» по поставке комплектующих из разных стран, производству терморегуляторов, их тестирования на соответствие европейским и мировым стандартам, экспорту терморегуляторов во все страны Евросоюза. Руководитель производственного отде-

ла по выпуску терморегуляторов Александр Сасс всецело поделился своим десятилетним опытом производства терморегуляторов в Украине.

Отдельный обучающий блок составила научно-исследовательская работа, проводимая нашей компанией, с которой ознакомил зам. ген. директора по научной работе В. В. Пырков. Взаимодействие с государственными учреждениями, европейское нормирование инженерных систем зданий и его адаптация в Украине, распространение современной теории регулирования и многие другие аспекты деятельности компании «Данфосс ТОВ» легли в основу подготовки европейских специалистов.



## УКРАИНСКИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ИЗУЧАЮТ ПОЛЬСКИЙ ОПЫТ ТЕРМОМОДЕРНИЗАЦИИ ЗДАНИЙ

*Постоянный рост стоимости энергоносителей, особенно газа, ставит перед нашей страной ряд сложных задач в сфере повышения энергоэффективности всех отраслей производства и прежде всего жилищно-коммунального хозяйства, где потребляется наибольшее количество энергетических ресурсов. Сегодня от решения этих задач зависит энергетическая безопасность государства.*

Если сравнить удельные показатели расхода энергоресурсов на единицу продукции в Украине и в промышленно развитых странах, то не сложно выявить огромные резервы экономии. Это полностью относится и к жилищной сфере, где расходы энергии на отопление почти в два раза превышают аналогичные показатели большинства европейских стран. Наиболее рациональный выход из такой ситуации заключается в повсеместной термомодернизации существующих зданий. По этому пути идет большинство стран, неизбежен он и для Украины.

Наиболее показателен в этом направлении опыт соседней с нами Польши. После принятия в 1998 году Закона «О поддержке термомодернизации строений» здесь практически за 10 лет удалось сократить почти на 30 % количество тепловой энергии, идущей на отопление городов, и это с учетом дополнительного подключения к тепловым источникам вновь построенных зданий.

В октябре 2008 года по инициативе компании «Данфосс» группа руководящих работников Министерства регионального развития и строительства Украины, а также Национального агентства Украины по вопросам обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов ознакомилась с польским опытом термомодернизации зданий. Первыми украинских гостей радушно встретили



представители предприятия Данфосс в г. Гродеск Мазовецкий. Они ознакомили их с общей политикой компании, особенностями работы на рынке Польши, провели экскурсию по предприятию. Здесь же украинские специалисты встречались с коллегами из Министерства инфраструктуры Польши, которое занимается вопросами государственного регулирования в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, национальных агентств энергосбережения (их в Польше два), финансовых учреждений. Посетили теплоснабжающие предприятия и жилищные кооперативы Варшавы и Познани, где ознакомились с конкретными результатами термомодернизации, достигнутыми этими организациями.

Представителей украинской стороны больше всего интересовали вопросы организации процесса термомодернизации в конкретных условиях. Польские коллеги поделились организационными аспектами этой работы, детально изложили трудности и проблемы, которые им приходилось преодолевать. Главное заключалось в том, что интересы государства

и населения в направлении энергосбережения полностью совпадали. Более того государство разработало эффективный финансово-кредитный механизм термомодернизации, предусматривающий льготное кредитование и термомодернизационные премии. Как показала практика, этот механизм оказался результативным и выдержал проверку временем. В этой связи уместно привести пример из опыта термомодернизации самого крупного в Польше жилищного кооператива «Osiedle Mlodych» в Познани. Кооператив объединяет 290 жилых домов (31 тыс. квартир). В ходе термомодернизации утеплили наружные стены и чердачные перекрытия, заменили окна, организовали поквартирный учет и регулирование тепла, модернизировали системы отопления и горячего водоснабжения. В результате, несмотря на то, что за последние 10 лет цены на тепло в Польше выросли на 36,5 %, члены кооператива платят за отопление сегодня на 12 % меньше чем в 1997 году.

В настоящее время Министерством по вопросам жилищно-коммунального хозяйства Украины

подготовлен проект Закона о термомодернизации зданий, в котором, учитывая опыт наших соседей, предусмотрены похожие финансово-кредитные механизмы процесса термомодернизации. Хотелось бы надеяться, что они будут такими же эффективными как и в Польше. Это важно для страны и для нас как производителей энергосберегающего оборудования.

В процессе ознакомительной поездки наши польские коллеги сделали все возможное, чтобы накопленный ими опыт термомодернизации зданий стал достоянием украинских специалистов. Много интересной информации получено по различным направлениям термомодернизационной работы, которую проводили польские специалисты на протяжении последних 10 лет: подготовке соответствующих кадров, организации



поквартирного учета и регулирования, модернизации теплового хозяйства и в первую очередь – тепловых сетей. В следующих но-

мерах нашего журнала мы планируем более детально ознакомить наших читателей с полученной информацией.

## КИЕВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ СО СТЕНДОМ «СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА»

*Перед началом Нового 2009 года студенты и преподаватели кафедры «Теплогоснабжения и вентиляции» КНУСА (КИСИ) получили уникальный гидравлический стенд от компании «Данфосс».*

Именно на этом стенде были открыты новые аспекты работоспособности систем отопления, охлаждения и теплоснабжения, подтверждающие современную теорию регулирования гидравлических систем и послужившие основанием для изменения строительных норм и методик расчета.

Стенд сделан компанией «Данфосс» с применением автоматической запорно-регулирующей арматуры собственного производства при оказании поддержки компании Viega (фитинги), Wilo (насос), Korado (отопительные приборы), КМЕ (трубы),

Reflex (расширительный бак). Передача стенда осуществлена благодаря директору Института последипломного образования профессору П. М. Енину.

Теперь и у Киевского строительного института есть возможность изучать гидравлические особенности современных автоматизированных систем обеспечения микроклимата, повышать профессиональный уровень специалистов, открывать неизведанные просторы повышения энергоэффективности разнообразных систем. Новых открытий! Европейского уровня выпускников! Полных сил и научного воодушевления преподавателям!



## ЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЭНЕРГИЯ ИЗ БИОМАССЫ»

22-24 сентября 2008 года в Киеве при поддержке Министерства по вопросам жилищно-коммунального хозяйства Украины, Министерства топлива и энергетики Украины, Министерства аграрной политики Украины, Министерства промышленной политики Украины, Комитета Верховной Рады Украины по вопросам экологической политики, природопользования и ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы, Агентства по возобновляемой энергетике, проходила Четвертая международная конференция «Энергия из биомассы».

Предыдущие конференции, проведенные в 2002–2006 годах, вызвали большой интерес в Украине и за её пределами. В каждой из них приняли участие около 200 отечественных и зарубежных специалистов, включая более 30 участников из стран Европы и США.

Биомасса, как топливо для производства тепловой энергии, уже давно применяется в Европейских странах, замещая традиционные виды топлива. Поскольку стоимость природного газа в Украине возросла почти вдвое, и эта тенденция сохраняется, биомасса может стать одним из основных возобновляемых источников энергии в Украине для замещения дорогого традиционного топлива. На данный момент потенциал биомассы в Украине оценивается на уровне 24 млн. т у.т./год, что составляет более 10% текущего потребления энергоресурсов в стране. Кроме того, внедрение технологий производства энергии из биомассы – мощный инструмент уменьшения глобального парникового эффекта.

«Данфосс» как компания, основная деятельность которой связана с энергосбережением, приняла активное участие в конференции. Мы были одним из главных спонсоров («Золотым спонсором») столь важного для будущего Украины мероприятия.



Основными темами, которые обсуждались на конференции, были:

1. Ресурсы биомассы и её подготовка;
2. Исследование и развитие биоэнергетических технологий;
3. Демонстрационные и коммерческие проекты по использованию биомассы для производства энергии;
4. Вопросы законодательства, стратегии развития и финансирования;
5. Экономические и экологические аспекты биоэнергетических технологий.

Доклад специалистов «Данфосс» из Австрии, где биоэнергетика поддерживается государством и занимает все большую часть в производстве тепловой энергии, вызвал огромный интерес участников конференции. Данфосс презентовал концепцию построения и управления сетями централизованного теплоснабжения, в которых источники тепло-

вой энергии работают на биомассе.

Это новое направление в деятельности компании «Данфосс», продвигаемое не только на уже традиционных рынках Западной Европы, но и на новом для себя рынке, каким является Украина.

Одним из результатов конференции стала договоренность со специалистами Института технической теплофизики НАН Украины о разработке пилотного проекта строительства микросети централизованного теплоснабжения в одном из регионов Украины с использованием опыта компании «Данфосс».



## ПАМЯТНИК ГОЛОДОМОРУ

*24 ноября 2008 года состоялось открытие Киевского мемориала, посвященного жертвам голодомора.*

Этот монумент общенационального значения строился по заказу Киевской городской госадминистрации за счет госбюджета, меценатских взносов и пожертвований и стал довольно резонансным строительным объектом прошедшей осени.

Мемориал сооружен по проекту творческого коллектива, возглавляемого художником Анатолием Гайдамакой, ставшего победителем всеукраинского открытого конкурса.

Центральная композиция – колокольня, выполненная в форме белой свечи

с позолоченным ажурным пламенем. В нижней части свеча опоясана крестами, напоминающими крылья мельницы, украшенные скульптурами журавлей. На гранях свечи – орнамент из крестов, имитирующих украинскую вышивку.

К мемориалу ведут ступени, для поддержания которых сухими и несколькими при любой погоде применена система антиобледенения DEVI. В конструкции ступеней использован кабель Deviflex™ DTCE-30 общей длиной 750 метров. Под гранитным покрытием площадки, идущей от центрального входа к монументу, также установлено 2040 метров нагревательного кабеля Deviflex™ DTCE-30. Система защиты от обледенения об-



щей мощностью 74 кВт управляется терморегулятором Devireg™ 850 с 4 датчиками.

## ЕВРО 2012: ОБОРУДОВАНИЕ DEVI НА СТАДИОНЕ В ДНЕПРОПЕТРОВСКЕ

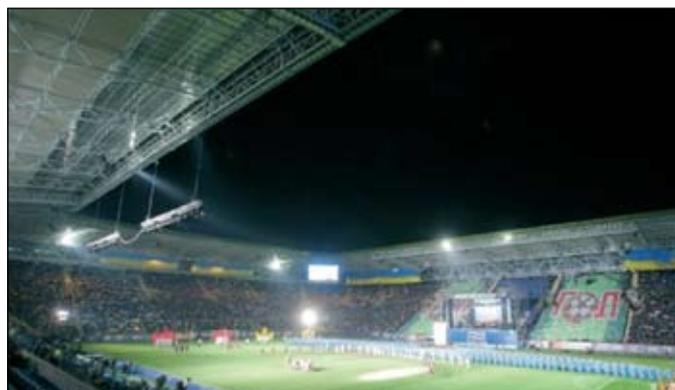
*В августе 2008 года завершилось строительство футбольного стадиона «Арена Днепр» в Днепропетровске.*

В рамках подготовки к Евро-2012 этот стадион, рассчитанный на 31 тысячу зрительских мест, планируется для проведения матчей группового турнира.

Проект стадиона предусматривает систему антиобледенения в водосточных желобах по периметру навеса над трибунами. Для этой цели специалисты DEVI применили нагревательный кабель для наружных установок Deviflex™ DTCE-30 общей длиной 6200 метров и установленной мощностью 180 кВт.

Нагревательные кабели уложены по дну водоприемного желоба, в водосточных трубах, а также по вертикальному парапету для стаивания сползающих масс снега.

Все проектные и монтажные работы выполнены дилером DEVI ООО НПЦ «Вертикаль» (г. Киев).



## ЕВРОПЕЙСКИЕ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ

Часть 4. Предыдущие части в Данфосс INFO №3/4/2007, №1/2/2008 и №3/2008

Эффективность использования энергии системой отопления состоит в сбережении тепловой и электрической энергии. Эффект теплосбережения конструктивных решений системы мы рассмотрели в части 3 данной статьи, опубликованной в предыдущем номере журнала. Сейчас сосредоточим основное внимание на роли конструктивных решений системы в экономии электроэнергии, затрачиваемой на распределение теплоносителя по ветвям, стоякам. В этом нам поможет разобраться **prEN15316-2-3:2007 Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 2–3: Space heating distribution systems** (Системы отопления зданий. – Метод расчета требуемой энергии и эффективности систем – Распределение систем центрального отопления). Нормативный отечественный аналог такой методики отсутствует.

Годовое потребление электроэнергии циркуляционным насосом системы отопления определяют по формуле:

$$W_{H,dis,aux,an} = \frac{P_{hydr,des}}{1000} t_{op,an} e_{dis} \beta_{dis} f_s f_{NET} f_{SD} f_{HB} f_{G,PM}$$

где:

$P_{hydr,des}$  – расчетная мощность насоса, Вт;

$t_{op,an}$  – продолжительность отопительного периода, час/год;

$e_{dis}$  – коэффициент, учитывающий затраты энергии на управление циркуляционным насосом;

$\beta_{dis}$  – коэффициент осреднения подачи насоса;

$f_s$  – коэффициент, учитывающий вид температурного контроля теплоносителя;

$f_{NET}$  – коэффициент, учитывающий вид разводки трубопроводов системы;

$f_{CD}$  – коэффициент, учитывающий

геометрическое соответствие отапливаемой площади;

$f_{HB}$  – коэффициент, учитывающий выполнение гидравлической настройки системы;

$f_{G,PM}$  – коэффициент, учитывающий способ управления насосом источника теплоты.

Данное уравнение в значительной степени отличается от отечественного подхода, где в учет принимались особенности насоса, выражаемые лишь его коэффициентом полезного действия. Теперь в учет принимают не только конструктивные особенности современных регулируемых насосов, но и конструктивные особенности автоматизированных систем. Сегодня системы стали с переменным гидравлическим режимом, что позволило получить дополнительную экономию электроэнергии на насосе. Эти влияющие факторы учтены в уравнении безразмерными коэффициентами.

Современные насосы – регулируемые насосы и, безусловно, потребление ими электроэнергии

напрямую зависит от способа регулирования и параметров регулируемой среды. Это учитывает комплексный коэффициент  $e_{dis}$ . Подробно на расчете коэффициента не будем останавливаться, лишь отметим, что он учитывает: соотношение электрической мощности насоса к развиваемому давлению теплоносителя в рабочей точке; соотношение электрической мощности насоса к развиваемому давлению теплоносителя при осредненной за отопительный период нагрузке; соотношение электрической мощности насоса в рабочих точках его нерегулируемой и регулируемой характеристик; вид

регулирования насоса (нерегулируемый, с постоянным перепадом давления, с пропорциональным изменением давления).

Следующее устройство, потребляющее энергию, – регулятор по погодным условиям в индивидуальном тепловом пункте здания. Его наличие принимается за базовый вариант при учете вида температурного контроля теплоносителя, поскольку это европейское требование является обязательным, как минимальное автоматическое оснащение теплового пункта. В этом случае – качественно-количественного контроля – принимают  $f_s = 1$ . По украинским нормам, так же как и по европейским, применение регулирования по погодным условиям обязательно в соответствии с п. 3.15 изм. № 2 к СНиП 2.04.05-91 и п. 9.8.3 ДБН В.2.5-39: 2008 «Теплові мережі». Для систем с постоянной температурой теплоносителя (т. е. без регулятора по погодным условиям) значение этого коэффициента изменяется от 0,97 при площади застройки здания 100 м<sup>2</sup> до 0,77 при 1000 м<sup>2</sup>.

Наиболее интересным и существенным, с точки зрения сопоставления одно- и двухтрубных систем отопления, является влияние способа разводки трубопроводов. За базовый вариант принята двухтрубная периметральная разводка –  $f_{NET} = 1$ , как наиболее распространенная. Для других видов разводки значение этого коэффициента представлено в таблице 1.

По данным таблицы можно сделать следующие выводы:

- вертикальная двухтрубная разводка по сравнению с горизонтальной приводит к уменьшению потребления электроэнергии на 7...8 % вследствие меньшего гидравлического сопротивления узлов обвязки отопительных



Виктор Пырко

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



Таблица 1. Коэффициент  $f_{NET}$

Разводка трубопроводов	Односемейное здание	Многосемейное здание
<b>Двухтрубная система</b>		
Периметральная	1,0	
Лучевая	0,98	
Напольная	0,98	
Вертикальная	0,93	0,92
<b>Однотрубная система</b>		
Любая	$8,6k_{by} + 0,7$	

приборов в сравнении с горизонтальными ветвями, и, соответственно, большим влиянием гравитационного давления;

- среди горизонтальных двухтрубных систем несколько меньшие затраты энергии (на 2 %) в системе с лучевой либо напольной разводкой из-за незначительного отличия гидравлического сопротивления циркуляционных колец;
- вертикальная двухтрубная разводка в многосемейном доме по сравнению с односемейным приводит к незначительному уменьшению затрат (на 1 %) электроэнергии из-за увеличения влияния гравитационного давления, вызванного увеличением высоты здания;
- **однотрубная разводка по сравнению с двухтрубной** приводит к значительному потреблению электроэнергии насосом – от **2,4 раза** при коэффициенте затекания в отопительный прибор  $k_{by} = 0,2$  до **5 раз** при  $k_{by} = 0,5$ . Столь существенное энергопотребление является следствием квазипостоянного гидравлического режима однотрубной системы, не допускающего уменьшения подачи насоса.

Базовым условием влияния геометрических размеров отапливаемой площади принят вариант ее соответствия проектной тепловой мощности системы отопления –  $f_{CD} = 1$ . В противном случае, т. е. при увеличении отапливаемой площади, –  $f_{CD} = 0,96$ . При увеличении площади возрастает длина (сопротивление) циркуляционных колец, что уменьшает расход теплоносителя и, соответственно, снижает потребление электроэнергии насосом.

Гидравлически сбалансированная система является базовым вариантом  $f_{HB} = 1$ . Отлаженной считают ту систему, в которой реальные расходы теплоносителя у конечных потребителей (радиаторов, калориферов) соответствуют расчетным значениям. Наладка системы должна быть выполнена по **EN 14336:2004 Heating systems in buildings – Installation and commissioning of water-based heating systems** (Системы отопления зданий – Монтаж и наладка систем водяного отопления). **Отсутствие должной наладки системы оценивается увеличением затрат электроэнергии на 15 %**, т. е.  $f_{HB} = 1,15$ .

Для источника теплоты со встроенным насосом принимается за базовый вариант установленный на пол котел с управлением по погодным условиям –  $f_{G,PM} = 1$ . Для настенного котла с управлением по погодным условиям –  $f_{G,PM} = 0,75$ , а для настенного котла с регулированием температуры помещений –  $f_{G,PM} = 0,45$ . Таким образом, **наиболее экономичным** по потреблению электроэнергии (на 55 %) является **вариант с терморегулированием помещений**. Именно такой вариант обязателен к применению по п. 5.27 ДБН В.2.2-15-2005 «Жилые здания» и п. 3.14 изм. № 2 (украинские) **СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»** – терморегуляторы должны применяться у каждого отопительного прибора в зданиях, оборудованных индивидуальными котлами.

В системе с постоянным гидравлическим режимом подача (расход) теплоносителя насосом постоянна, поэтому однотрубная система принята за базовый вариант при определении коэффициента  $\beta_{dis} = 1$ . В двухтрубной системе с переменным гидравлическим режимом расход теплоносителя изменяется в течение отопительного периода. Однако изменение расхода на насосе в этой системе зависит от конструктивных особенностей насосного узла. Если уменьшение расхода теплоносителя в системе приводит к уменьшению расхода на насосе, то коэффициент осреднения нагрузки определяют

по формуле:

$$\beta_{dis} = \frac{Q_{H,dis,out,an}}{\Phi_{em} t_{op,an}}$$

где:

$Q_{H,dis,out,an}$  – годовое проектное потребление тепловой энергии;  
 $\Phi_{em}$  – номинальная мощность примененных отопительных приборов при проектировании;  
 $t_{op,an}$  – продолжительность отопительного периода, час/год.

Если у насоса установлен перепускной клапан, то вначале рассчитывают коэффициент по вышеприведенному уравнению, затем его корректируют:

$$\beta'_{dis} = \beta_{dis} + (1 - \beta_{dis}) \frac{V_{min}}{V_{des}}$$

где:

$V_{min}$  – минимальный расчетный объемный расход теплоносителя через перепускной клапан, м<sup>3</sup>/час;  
 $V_{des}$  – расчетный объемный расход теплоносителя в системе, м<sup>3</sup>/час.

Из этого уравнения следует, что уменьшение расчетного расхода через перепускной клапан приводит к экономии электроэнергии. **Максимум достигается при нулевом расходе через перепускной клапан, т. е. замене нерегулируемого насоса и перепускного клапана на насос с частотным регулированием.**

В соответствии с п. 3.59 изм. № 2 (украинские) **СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»** применение перепускного клапана является обязательным в тепловых пунктах или местных котельных для зданий любого назначения с двухтрубными системами отопления. В европейской норме **EN 15232:2007 Energy performance of building – Impact of Automation, Controls and Building Management** (Энергетическое исполнение зданий – Комплексное влияние автоматизации, контроля и управления) принят более современный подход: для зданий общественного назначения обязательно применение насосов с частотным регулированием; для жилых зданий класса энергоэффективности А и В – также, а класса С – допускаются к применению насосы с контролем вкл./выкл.

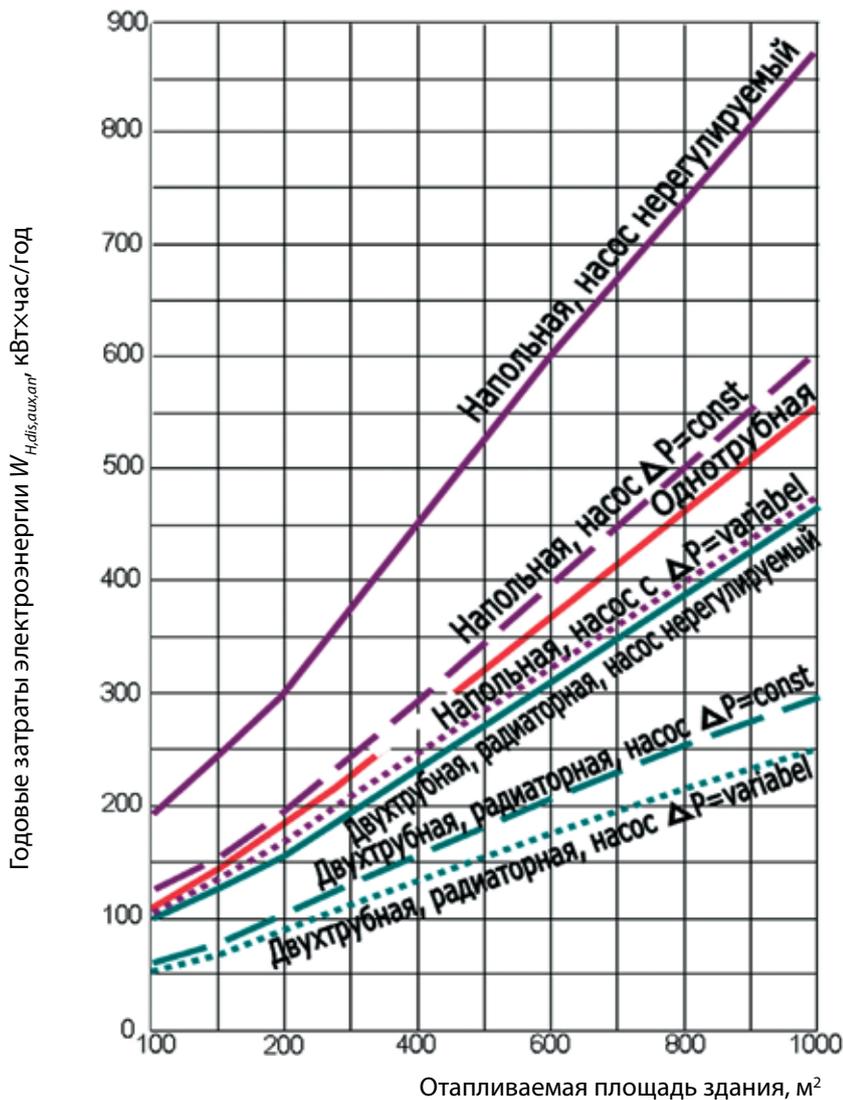


Рис. 1. Влияние конструктивного исполнения водяной системы отопления на потребление электроэнергии

Наряду с детальным расчетным методом в **prEN15316-2-3:2007** дан пример, позволяющий оценить совокупное итоговое влияние рассмотренных выше факторов. Так, на рис. 1 приведены данные для системы водяного отопления нового здания с высотой этажа – 3 м, удельными теплотерями 40 Вт/м<sup>2</sup> и продолжительностью отопительного периода 5000 час/год. При иной продолжительности  $t_{op,an}$  необходимо применить коэффициент пересчета  $f = t_{op,an}/5000$ .

По приведенным данным на рис. 1 можно также оценить снижение электропотребления насоса при периодичном тепловом режиме здания (ночном снижении; снижении выходного дня). Для этого необходимо к  $W_{H,dis,aux,an}$  применить коэффициенты пересчета:

- $f_{im} = 0,87$  для основного ежедневного недельного периода с 06:00 до 22:00 часов и  $f_{im} = 0,69$  для остального (экономного) периода;
- $f_{im} = 0,87$  основного периода с 06:00 до 22:00 часов с понедельника по пятницу включительно и  $f_{im} = 0,60$  для остального (экономного) периода.

Из приведенных данных на рис. 1 следует:

- **однотрубная радиаторная система отопления потребляет на 20 % больше электроэнергии, чем двухтрубная** даже при использовании нерегулируемого циркуляционного насоса;
- **применение насосов с частотным регулированием в двухтрубной системе отопления существенно сокращает электропотребление – на 55 % при поддержании постоянного перепада давления и на**

- 85 % при пропорциональном изменении перепада давления;
- **однотрубная радиаторная система отопления потребляет от 85 до 122 % больше электроэнергии, чем двухтрубная** при использовании, соответственно, регулируемого циркуляционного насоса с постоянным перепадом давления либо с пропорциональным его изменением;
- напольная водяная система отопления лишь с регулируемыми насосами сопоставима по электропотреблению с одно- и двухтрубными радиаторными системами с нерегулируемыми насосами.

В **prEN15316-2-3:2007** приведена также методика расчета теплопотерь системы отопления трубопроводами. Она в значительной степени не коррелирует с отечественной методикой, представленной в приложении 12 изменений № 1 к **СНиП 2.04.05-91** «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Недостатком отечественной методики, прежде всего, является неопределенность диаметров трубопроводов системы до гидравлического расчета, что требует применения метода последовательных приближений для нахождения теплопотерь трубопроводов в неотапливаемых помещениях при определении расчетной тепловой мощности системы отопления. Кроме того, не учтен переменный гидравлический режим системы отопления, который приводит к уменьшению теплопотерь в обратном трубопроводе, а также не учтены теплопотери от запорно-регулирующей арматуры, что имеет довольно существенное значение.

В методике расчета теплопотерь системы по **prEN15316-2-3:2007** при известной разводке трубопроводов определяют общую их длину. Затем определяют теплопотери трубопроводов по удельному тепловому потоку от них, определенному для зданий постройки до 1980 г., с 1980 по 1995 г. и после 1995 г., при теплоизолированных либо нетеплоизолированных трубах, которые расположены у наружной теплоизолированной либо нетеплоизолированной стены. Приведена также

эквивалентная длина трубопровода, соответствующая теплопотерям в запорно-регулирующей арматуре. Например, теплопотери от клапана диаметром выше 100 мм аналогичны теплопотерям шести метров трубопровода того же диаметра (таблица 2).

применить коэффициент пересчета  $f = t_{op,an}/5000$ .

Из данных рис. 2 следует:

- теплопотери трубопроводов в неотапливаемой части здания примерно пропорционально умень-

части здания снижаются с уменьшением расчетной температуры теплоносителя – от 8,5 раз при 90/70 °С до 4,6 раза при 35/28 °С (для 1000 м<sup>2</sup>).

Таким образом, дополнительно энергосбережения двухтрубной системой отопления можно достичь применением теплоносителя с расчетной температурой ниже 90/70 °С. При этом улучшается терморегулирование отапливаемых помещений (терморегулятором с радиатором) за счет снижения нерегулируемых теплопоступлений от трубопроводов, а также улучшается обеспеченность помещений тепловым потоком независимо от их удаления от источника теплоты.

Таблица 2. Эквивалентная длина клапана

Запорно-регулирующая арматура с фланцами включительно	Эквивалентная длина [м] трубопровода при диаметре клапана	
	Не более 100 мм	Более 100 мм
Нетеплоизолированная	4,0	6,0
Теплоизолированная	1,5	2,5

Наряду с детальным расчетным методом в prEN15316-2-3:2007 дан пример, позволяющий оценить влияние параметров теплоносителя на теплопотери трубопроводов. Так, на рис. 2 приведена зависимость теплопотерь трубопроводами двухтрубной вертикальной системы водяного отопления нового здания с высотой этажа 3 м, удельными теплопотерями 40 Вт/м<sup>2</sup> и продолжительностью отопительного периода 5000 час/год. При иной продолжительности  $t_{op,an}$  необходимо

шаются со снижением расчетной температуры теплоносителя – на 50 % при переходе с расчетной температуры 90/70 °С на 55/45 °С;

- теплопоступления от трубопроводов в отапливаемую часть здания значительно больше, чем теплопотери трубопроводов в неотапливаемой части здания – до 8,5 раз при 90/70 °С (для 1000 м<sup>2</sup>);
- теплопоступления от трубопроводов в отапливаемую часть здания и их отношение к теплопотерям трубопроводов в неотапливаемой

**Опечатка:** в журнале Данфосс INFO №3/2008 в статье «ЕВРОПЕЙСКИЕ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ» на стр. 14 шапка таблицы 6 должна иметь вид:

Система отопления	$\eta_{em}$		Эффект
1. Электрическая; высота помещений ≤ 4 м	Нагревательные приборы у наружных стен	Нагревательные приборы у внутренних стен	

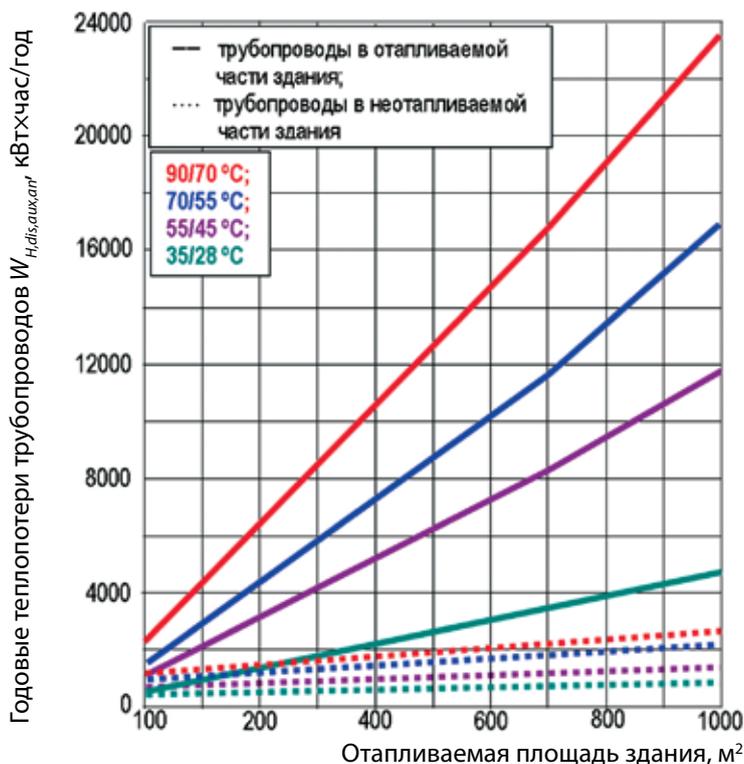


Рис. 2. Влияние расчетной температуры теплоносителя водяной системы отопления на теплопотери трубопроводов

## Новости литературы

Уважаемые читатели, мы рады предложить Вам новые версии следующих изданий:



**Книга «Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование»**



**Брошюра «Пластинчатые теплообменники для систем централизованного теплоснабжения»**  
Код для заказа VB.JI.B1.50

## НОВЫЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР «ДАНФОСС», ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В УКРАИНУ!

*Поддержание комфортной температуры в доме было основной функцией радиаторного терморегулятора до середины 70-х годов XX века, однако энергетический кризис, разразившийся в эти годы, привлек внимание людей к необходимости экономии потребляемых энергоресурсов и в то же время получения комфортных условий в доме.*

Радиаторный терморегулятор «Данфосс» был адекватным ответом вызовам того времени. Похожие вызовы стоят перед Украиной и другими странами сегодня. Поэтому именно сегодня компания «Данфосс» выводит на рынок новую серию терморегуляторов – RA. Новая серия радиаторных терморегуляторов полностью заменяет предыдущую серию RTD.

Отдадим должное терморегуляторам серии RTD: надежный продукт, адаптированный для применения в отечественных системах отопления, за 12 лет он получил признание профессиональных монтажников, строителей, проектировщиков.

Новая серия клапанов RA отличается фирменной простотой предварительной гидравлической настройки, уникальным решением



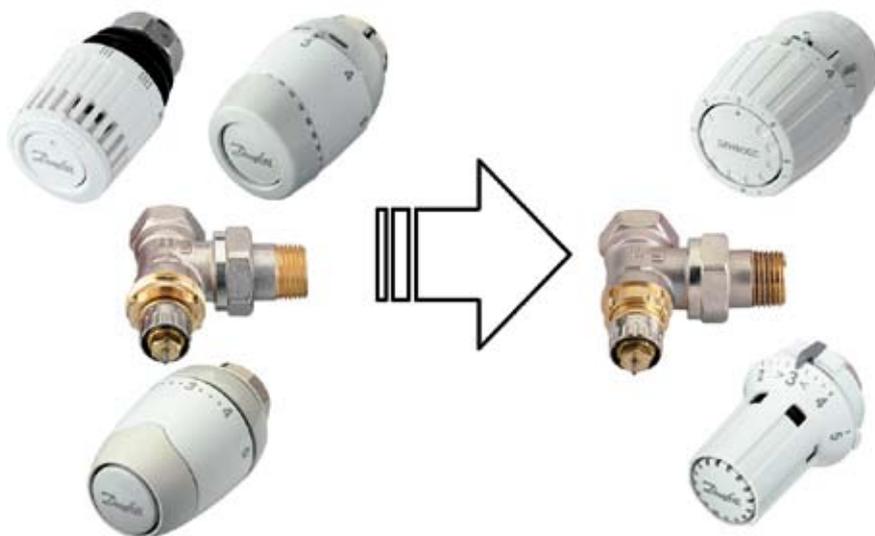
борьбы с шумом. Клапаны серии RA имеют новые конструктивные формы, позволяющие реализовывать проектировщикам и монтажникам различные варианты подключения отопительных приборов.

Отличительной особенностью термоэлементов серии RA остается применение в качестве реагирующего вещества газоконденсатной смеси, что обеспечивает максимальную экономию энергоресурсов.

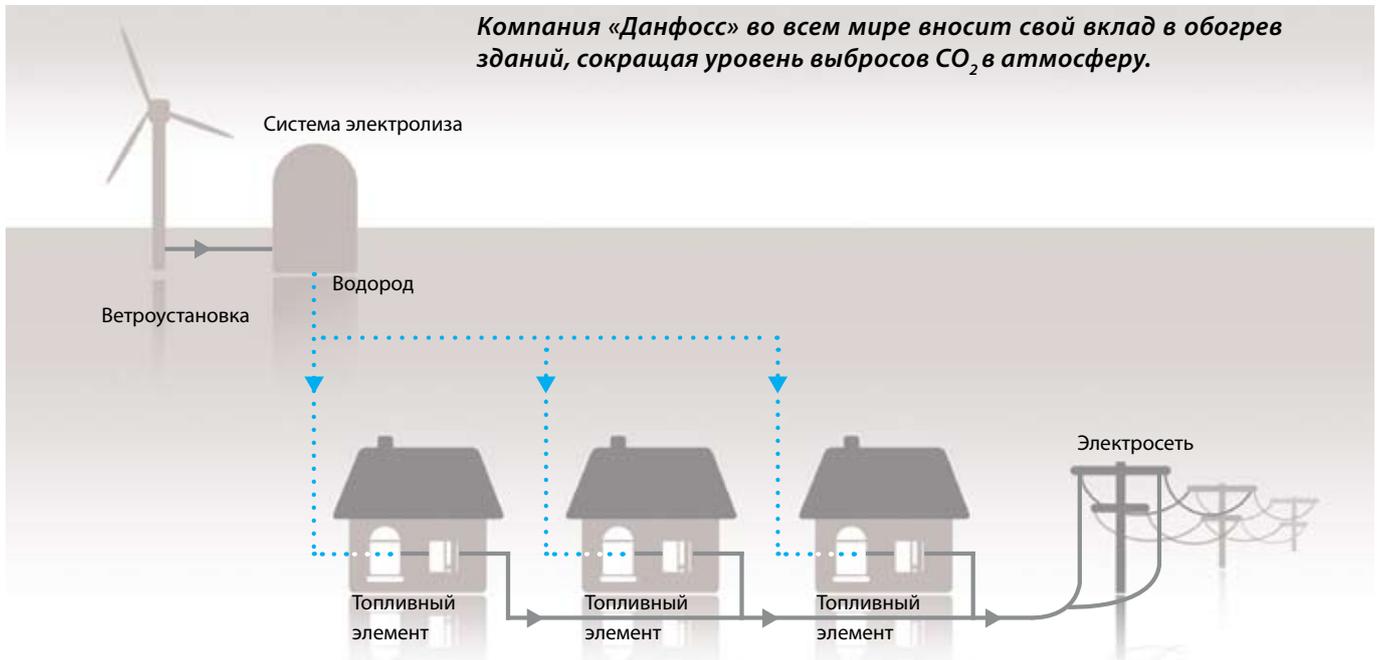
Для простоты монтажа термоэлемента разработана уникальная конструкция крепления, позволяющая осуществить мгновенный монтаж. Все терморегуляторы соответствуют европейской норме EN215, в ее последней, более требовательной редакции.

Для представления продукта на украинском рынке компания «Данфосс» планирует провести ряд семинаров для проектировщиков, монтажников и партнеров, рассказывающих и представляющих радиаторный терморегулятор новой серии. Будет адаптирована вся техническая литература, а популярный программный продукт Данфосс С.О. будет содержать расширенную номенклатуру продуктов в своей базе данных.

Применение радиаторных терморегуляторов «Данфосс» позволяет потребителю экономить до 20% своих расходов на отопление дома и обеспечивать температуру на комфортном уровне. Более подробную информацию Вы можете получить в следующем выпуске нашего журнала «Данфосс ИНФО».



## РЕВОЛЮЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОМПАНИИ «ДАНФОСС»



В течение многих лет Курт и Брита Хансен из города Вестенсков, расположенного на датском острове Лолланд, относились к проблеме выбросов CO<sub>2</sub> нейтрально. С 1981 года их кирпичный дом площадью 200 м<sup>2</sup> обогревался дровами. В 1990 году они стали членами местного общества по использованию ветроэнергостановок. Теперь семья Хансен в первых рядах испытателей новых топливных элементов.

Дома, индивидуально отапливаемые мазутом или природным газом, являются главными источниками выбросов CO<sub>2</sub>. Компания «Данфосс» предложила новый способ решения этой проблемы. В сентябре семья Хансен первой в мире установила водородные топливные элементы в мастерской своего дома. Для Курта Хансена это стало очередным шагом в испытании нового способа энергоснабжения дома. «Волнительно участвовать в испытаниях такой революционной технологии. И я хочу поддержать использование альтернативных источников энергии. Поскольку нефтегазовые ресурсы истощаются, главным остается использование микроэнергетических установок», – сказал он. К тому же,

как добавил руководитель компании Danfoss Fuel Cells Пер Балслев: «Домовладелец сможет ежегодно сокращать выбросы CO<sub>2</sub> в объеме, эквивалентном автомобильной поездке на 7500 км – расстояние от севера Дании до южного побережья Испании и обратно».

### Внедрение десяти систем

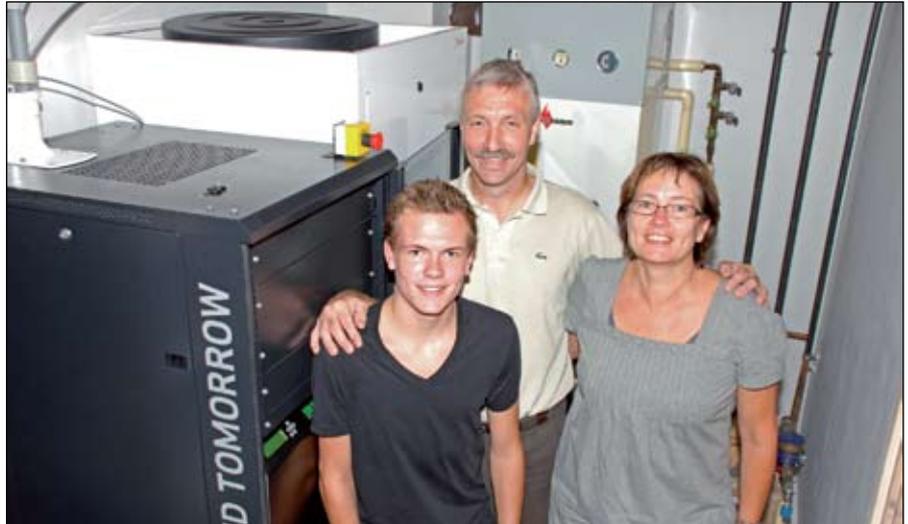
В начале следующего года будет внедрен первый десяток аналогичных систем в двух городах Дании: Вестенскове и Зонденборге. Системы обеспечат дома тепловой и электрической энергией, работая либо на водороде, либо на природном газе. Особенностью Вестенскова является то, что водород производится при помощи электричества, генерируемого ветроэнергостановками. Электроэнергия, генерируемая ветроэнергостановками, должна потребляться немедленно. Однако, в микроэнергостановках энергия может накапливаться и потребляться по мере необходимости. Если вся электроэнергия, производимая установкой, не потребляется, то ее избыток может быть продан энергетической компании по выгодной цене.

Производство водорода происходит при электролизе, когда молекулы воды расщепляются на водород и кислород: H<sub>2</sub>O превращается в H<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>. Водород хранится в больших резервуарах под высоким давлением. Когда в доме необходима энергия, к нему из резервуаров через трубопроводную распределительную сеть подается газообразный водород. Внутри дома водород попадает в топливный элемент, где вступает во взаимодействие с кислородом воздуха, высвобождая электроны, порождающие электричество. Эта реакция генерирует теплоту, которая нагревает воду. Теплота накапливается в аккумуляторе – большом резервуаре с водой – и по мере необходимости подается к радиаторам системы отопления. Таким образом, дом одновременно снабжается электроэнергией и отапливается. Основной задачей первого этапа испытания этой системы является получение необходимой информации для обеспечения дальнейшего нормального функционирования и максимальной эффективности.

В 2006 году компания «Данфосс» инициировала создание чистой

энергии на основе водорода, что привело к созданию консорциума, названного Dansk Mikrokraftvarme, куда входят девять датских компаний. Среди них: Danfoss Ventures и Danfoss Solar Inverters, которые поставляют регуляторы, клапаны, инверторы, теплообменники, аккумуляционные устройства.

Основным элементом системы является топливный элемент. В нем происходит конвертирование водорода при взаимодействии с кислородом в электричество и тепло без процесса горения. Компании разработали три типа топливных элементов. Все они в настоящее время проходят испытания. Топливные элементы работают либо на водороде, либо на природном газе. Топливный элемент LT-PEM, нагревающийся до температуры 70 °С, является основным испытываемым устройством. Кроме того, тестируются топливные элементы HT-PEM с температурой нагрева до 160 °С и SOFC с нагревом до 800 °С. То, что эти три типа топливных элементов одновременно проходят испытания является уникальным проектом глобального масштаба. Кроме того, команда проектировщиков обеспечивает возможность комплексной поставки компаниями уже готовых систем. Представители консорциу-



ма для обсуждения проекта примут участие на главном форуме по топливным элементам, который состоится в г. Феникс, штат Аризона, США.

#### Серийное производство к 2012 году

К 2010 году планируется оснастить топливными элементами 100 частных домов, обеспечив их тепловой и электрической энергией. Через год эксплуатации системы будут демонтированы и проанализированы с точки зрения внесения усовершенствований. Целью является внедрение топливных элементов в массовое производство к 2012 году. После введения систем в

эксплуатацию компания «Данфосс» будет отслеживать их работу через Интернет и устранять возможные неполадки.

Для реализации проекта выделен грант в размере около 6,7 миллиона евро от Датского энергетического агентства. После завершения проекта в 2012 году полные издержки составят примерно 20 миллионов евро. Семьям, участвующим в эксперименте, системы предоставлены только на период испытаний. Оплату за тепловую и электрическую энергию они осуществляют в сумме, что и раньше. Все дополнительные расходы оплачиваются за счет проекта.



#### Блиц-ответы

**Считаем, что авторитеты клапанов в реальных системах изменяются, поскольку изменяется перепад давления теплоносителя, создаваемый насосом при работе клапанов.**

В системе с переменным гидравлическим режимом и нерегулируемым циркуляционным насосом должна быть установлена перемычка с перепускным клапаном, обеспечивающая защиту насоса (либо источника теплоты) от недостаточного расхода и выравнивающая перепад давления в системе. Этот перепускной клапан срезает (выравнивает) характеристику насоса, стабилизируя, таким образом, авторитеты клапанов. В системе с регулируемым насосом ( $\Delta P = \text{const}$ ) авторитеты клапанов – также постоянны.

В системе с регулируемым насосом ( $\Delta P = \text{var}$ ) либо со ступенчато регулируемым насосом, по теории Г. Рооса (Германия), авторитет клапана изменяется при изменении перепада давления, создаваемого насосом. Для проверки этой теории нами проведен эксперимент на стенде «Системы обеспечения микроклимата». Исследовалась расходная характеристика клапана (авторитет) при переключении циркуляционного насоса с первой на вторую и на третью скорость вращения. Кроме того, перемычка с перепускным клапаном вокруг насоса была либо закрыта (изменялось давление насоса по его характеристике), либо откры-

та (срезалась характеристика насоса). Во всех случаях характеристика клапана (авторитет) оставалась постоянной. Это весьма существенный вывод. Он означает, что более всеохватывающим определением авторитетов клапанов является отношение сопротивления полностью открытого клапана к сопротивлению регулируемого участка. Это отношение также представлено в теории Г. Рооса и приравнено к определению авторитета через привычные уже всем перепады давления. Однако в дальнейшем значимость этого соотношения непроанализирована. Определение авторитета клапана через сопротивления устраняет все сомнения (вопросы) относительно изменения авторитетов клапанов при их совместной работе в системе и при изменении создаваемого насосом перепада давления, поскольку сопротивления остаются постоянными независимо от перепадов теплоносителя между клапанами и изменения перепада давления на них и на насосе. Также это соотношение во многом упрощит проектирование автоматизированных систем. Определение авторитетов через перепады давления также верно. Однако, как видим, порождает некоторые сомнения в работоспособности теории регулирования в реальных системах. В любом случае, разработанная нами теория регулирования еще лишней раз подтвердила свою справедливость.

## DEVILINK – ПЕРВЫЙ ГОД В УКРАИНЕ. РЕЗУЛЬТАТЫ

*В 2008 году на украинском рынке появилась отопительная система Devilink™ с уникальной возможностью беспроводного управления электрическими нагревательными кабелями, установленными в конструкции пола.*

Система имеет центральную сенсорную панель, которая контролирует беспроводные датчики температуры пола и воздуха во всем доме и управляет нагревательными кабелями через регуляторы пола с беспроводной связью.

Большинство дилеров DEVI уже имели возможность поработать с Devilink™ на различных объектах. Например, со слов дилера DEVI Юрия Кучмия (фирма «Украинские Звуковые Технологии» (УЗТ), Киев), система отлично подходит для использования и в частных домах, и в обычных квартирах. Специалисты «УЗТ» уже установили системы Devilink™ на разноплановых объектах.

При строительстве частного термодомаша с общей площадью подогрева 120 м<sup>2</sup> заказчик поставил задачу объединить все обогреваемые зоны при помощи беспроводной связи в одну систему. Задачу решила сис-



тема Devilink™. Информационная панель с цветным графическим интерфейсом расположена в удобном для хозяев месте, и управление всеми системами в доме легко осуществлять из одной точки.

В квартире, владеец которой обратился к специалистам «УЗТ», уже работала кабельная система обогрева, но терморегуляторы были установлены за пределами обогреваемых помещений, и температура воздуха в них не контролировалась. Система Devilink™ с датчиками температуры во всех обогреваемых зонах, подведенными к терморегу-

ляторам, прекрасно решила задачу контроля температуры.

В одной из крымских частных гостиниц система Devilink™ объединяет 34 номера, температурный режим в которых программируется администратором. Помимо удобства, такое централизованное управление обогревом способствует существенной экономии электроэнергии.

Идея беспроводного управления очень интересна в силу своей новизны, и мы будем рады получать от наших партнеров отзывы по результатам работы с системой на различных объектах.



### Блиц-ответы

*Считаем, что Ваши теоретические разработки предназначены только для одного клапана на регулируемом участке, чего не встречается в практической жизни. В реальных системах на регулируемом участке параллельно работают много клапанов, которые влияют друг на друга, изменяя их авторитеты.*

Если взять теплосеть, то в индивидуальных тепловых пунктах установлено по одному регулятору перепада давления и регулятору теплового потока. Таким образом, регуляторы теплового потока являются единственными клапанами на регулируемых участках. Следовательно, есть реальные системы (примеры) применимости теории регулирования.

Для определения взаимного влияния клапанов на изменение их авторитетов нами проведен специальный эксперимент с тремя клапанами на стенде «Системы обеспечения микрокли-

мата». Изучалась расходная характеристика каждого из клапанов при одновременной работе одного либо двух других. Расходные характеристики (изгиб кривой в относительных координатах) клапанов, следовательно, их авторитеты, оставались постоянными. Таким образом, теория регулирования применима и в системах с большим количеством клапанов. В Вашем вопросе, по-видимому, подразумеваются избытки и недостатки расхода теплоносителя на клапанах, возникающие при их параллельной работе, которые вызваны изменением перепада давления на клапанах. Однако, они не изменяют кривизну расходной характеристики клапана, определяемую авторитетом клапана, а лишь перемещают относительные координаты ( $V/V_{max}$ ), поскольку изменяется в этом случае расход на максимально открытом клапане  $V_{max}$ . Т. е. перетоки теплоносителя между клапанами не изменяют их авторитеты.

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»

**МІНІСТЕРСТВО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ  
ТА БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ**

**Рішення науково-технічної ради № 143 від 30.10.2008 р.**

**Про проект ДБН В.2.5-...-2009 «Теплові мережі»**

Розглянувши проект ДБН В.2.5-...-2009 «Теплові мережі», розроблений Відкритим акціонерним товариством «Проектний та науково-дослідний інститут по газопостачанню, тепlopостачанню та комплексному благоустрою міст і селищ України» (ВАТ «УкрНДІнжпроект» м. Київ),

НАУКОВО-ТЕХНІЧНА РАДА ВИРІШИЛА:

1. Схвалити проект ДБН В.2.5-...-2009 «Теплові мережі» і рекомендувати його до затвердження.
2. Відділу промислової забудови та програм ЧАЕС (В.І. Анохов) після врахування наданих зауважень підготувати наказ про затвердження зазначених будівельних норм (ДБН В.2.5-...-2009 «Теплові мережі»).
3. Відділу промислової забудови та програм ЧАЕС (В.І. Анохов) та Управлінню технічного регулювання в будівництві (Д.В.Барзилович) сформуванати справу нормативного документа в установленому порядку.

**Заступник голови Науково-технічної ради А. В. Беркута**

**Наказом Мінрегіонбуду від 09.12.08 № 568 затверджені з наданням чинності з 01.07.09 ДБН В.2.5-39-2008 «Теплові мережі» на заміну СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети».**



**УКРАЇНА**  
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ**  
**ПРИРОДООХОРОННОГО ТА КУРОРТНОГО БУДІВНИЦТВА**  
 95493, м. Сімферополь, вул. Київська, 181 тел/факс 51-57-50, тел. 22-24-59

16.12.2008 № 01/583

№ \_\_\_\_\_

Генеральному директору  
 ООО с ИИ «Данфосс ТОВ»  
 Храбану А.В.

Уважаемый Александр Васильевич!

Выражаю Вам и сотрудникам вверенного Вам коллектива искреннюю благодарность за помощь в модернизации теплового пункта учебно-лабораторного корпуса кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. Это оборудование после модернизации теплового пункта позволит значительно повысить энергетическую эффективность здания. Студенты нашего вуза получают возможность использовать в учебном процессе новейшее оборудование в области теплоснабжения и отопления, выпускаемые Вашей фирмой.

После реализации этого проекта студенты и преподаватели увидят реальный пример успешного плодотворного сотрудничества с такой известной и уважаемой в мире фирмой, какой является «Данфосс».

Искреннее уважение вызывает работа Вашей фирмы в популяризации инновационной техники, производимой компанией, уделяя особое внимание этим вопросам в высших учебных заведениях Украины, в том числе в оснащении учебно-лабораторной базы кафедры ТГВ нашей академии.

Модернизация теплового пункта позволит проводить лабораторные работы по учебным дисциплинам "Отопление", "Теплоснабжение" и "Автоматизация систем ТГВ" на действующей системе, а студенты получат уникальную возможность изучить работу, как отдельных элементов, так и системы в целом в реальных условиях эксплуатации.

Поздравляем Вас и Ваш коллектив с наступающим новым годом, желаем здоровья, счастья и успехов Вашим сотрудникам и процветания фирме ООО с ИИ «Данфосс ТОВ».

С уважением,  
 ректор



С.И. Федоркин

# ПРОГРАММА «ДАНФОСС С.О.»

## ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

Александр Сокиркин

ведущий консультант  
по техническим вопросам  
отопления «Danfoss TOB»



Начало этой рубрики было положено ещё в первом выпуске журнала «Danfoss INFO» (1/2005). По многочисленным просьбам, мы решили её возобновить. В статье мы ответим на вопросы, возникающие у пользователей программы при внесении общих данных и параметров расчёта. Статья направлена на проектировщиков, начинающих работу с программой «Danfoss С.О.», и студентов строительных ВУЗов специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция», участвующих в конкурсе дипломных проектов, проводимых «Danfoss TOB».

### Ввод общих данных и параметров расчётов

Для ввода общих данных и параметров расчёта служит окно «Данные – Общие», вызываемое из меню «Данные» с помощью команды «Общие» (альтернативные варианты: нажатие кнопки на панели основных функций программы или комбинации клавиш Ctrl+O).

В диалоговом окне находятся две закладки: **Данные** и **Параметры расчетов**.

### Закладка «Данные».

В этой закладке вносим данные, касающиеся всего проекта:

Тип	Совм-от труб	днвн, мм	длина, м	К	Кан.	Медл	Млад
A	GO_10704	15	400	0.400	0.00	1.0	3.0
B	KAN-PEX	14	32	0.010	0.00	1.0	3.0
C							
D							
E							

### Примечания:

Обратите внимание на то, что в параметрах теплоносителя необходимо указать не температуру обратной воды, а разницу температур (dT).

При необходимости, можно ограничить минимальный и максимальный диаметры используемых труб.

Если неизвестны параметры источника теплоты (проектирование новой системы), то в соответствующие ячейки необходимо внести значение «0».

Если неизвестно располагаемое давление, то соответствующая ячейка должна оставаться пустой.

### Закладка «Параметры расчетов».

В этой закладке указываем параметры расчетов системы и её элементов:

### Особенности заполнения некоторых ячеек

#### 1. Поле редактирования «Максимальная удельная линейная потеря давления в трубопроводах $R_{max}$ , Па/м».

Вносимое значение зависит от материала применяемых трубопроводов. Полимерные трубопроводы гасят шумы и вибрацию лучше, чем стальные. Поэтому максимально допустимая скорость движения теплоносителя, а, соответственно, и максимальная линейная потеря давления в них, могут быть выше.

Скорость движения теплоносителя в стальных трубах не должна превышать значений, указанных в СНиП 2.04.05-91 (см. Приложение 14 (обязательное)).

Для скорости движения теплоносителя в полимерных трубопроводах, проходящих в конструкции пола или за защитным плинтусом над полом, следует принимать значение, соответствующее экономически целесообразной линейной потере давления  $R_{эконом} = 150...250$  Па/м (см. «Справочник проектировщика системы KAN-therm®»).

## 2. Поле редактирования «Доля гравитационного давления, учитываемая в гидравлических расчетах, %».

В системе водяного отопления с насосной циркуляцией движение воды в трубопроводах происходит за счёт перепада давления, создаваемого насосом, а также вследствие гравитационного давления, возникающего при охлаждении теплоносителя в нагревательных приборах и трубопроводах. Располагаемый перепад давления определяют по формуле:

$$p_p = p_n \pm B p_e$$

Для горизонтальных и вертикальных с нижней разводкой однотрубных систем водяного отопления поправка  $B = 0,4$ , с верхней разводкой – 1, для двухтрубных систем поправка  $B = 0,5 \dots 0,7$  (Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Книга 1-я./ Р.В. Щекин, С.М. Корневский, Г.Е. Бем и др.– К.: Будівельник, 1976.– 416 с.)

## 3. Поле редактирования «Доля использования теплоступлений от трубопроводов, %».

«При расчёте отопительных приборов следует учитывать 90 % теплового потока, поступающего в помещение от трубопроводов отопления» (СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», п. 3.46).

## 4. Поле редактирования «Минимальное падение давления на запорно-измерительных клапанах, Па».

Перепад давления на клапане существенно влияет на точность производимого на нём измерения: чем ниже перепад – тем ниже точность. Но при выполнении наладки системы пренебрегать точностью измерений недопустимо. Потому уже на этапе проектирования системы, требующей проведения наладки с использованием измерительного оборудования, необходимо учесть значение минимального перепада давления на клапанах.

Если измерение производят через ниппели, установленные по обе стороны от седла клапана (например: клапаны MSV-I, MSV-F2, USV-I, ASV-I), то перепад давления должен быть не менее 3000 Па.

Если измерение производят через ниппели, установленные по обе стороны измерительной диафрагмы (дроссельная шайба с постоянной площадью проходного сечения), то перепад давления должен быть не менее 1000 Па.

## 5. Поле редактирования «Минимальное падение давления на регуляторах перепада давления, Па».

Выполнение требования по обеспечению минимального падения давления на регуляторах перепада давления необходимо для вывода мембраны в рабочее положение.

Требуемое значение указывает производитель в техническом описании регулятора.

Например: для регуляторов перепада давления серии ASV (Danfoss) минимальный перепад давления должен быть 10000 Па.

## 6. Поле выбора «Учесть требуемый авторитет термостатических вентилей».

Имеется в виду внешний авторитет клапана радиаторного терморегулятора. Рекомендуемый диапазон составляет 0,5...1,0. (Пырков В. В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика. – К.: И ДП "Такі справи", 2005.– 304 с.)

## 7. Поле выбора «Учитывать минимальное сопротивление участка с отопительным прибором при определении настроек на вентильных отопительных приборах».

Поле не должно быть активировано при расчёте двухтрубной горизонтальной системы отопления с поквартирной или поэтажной установкой регуляторов перепада давления.

## 8. Поле выбора «Увеличить мощность отопительных приборов с термостатическими вентилями».

Согласно п. 3.47 Изменения №2 СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»: «При оборудовании отопительного прибора автоматическим терморегулятором его тепловая мощность должна приниматься на 10 % больше расчётного значения».

Если у Вас есть вопросы, связанные с программой «Данфосс С.О.», ранее не рассмотренные в нашей рубрике, то Вы можете отправить их по электронному адресу [SokirA@danfoss.com](mailto:SokirA@danfoss.com).

Наиболее интересные и часто встречающиеся вопросы будут рассмотрены в следующих выпусках журнала «Данфосс INFO».



### Новости литературы

Уважаемые читатели, мы рады предложить Вам новую литературу:



**Брошюра «Оборудование для котлов и котельных»**  
Код для заказа  
VBLSB119



**Брошюра «Руководство монтажника. Автоматические регуляторы прямого действия «Данфосс»**  
Код для заказа  
VKLRA119



**Техническое описание «Ручные балансировочные клапаны LENO™ MSV-BD»**  
Код для заказа  
VD.57.Q5.50

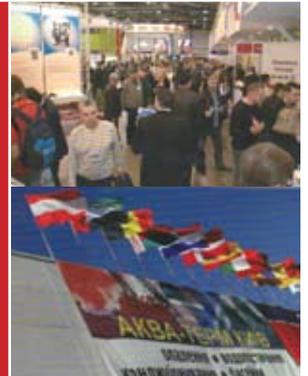
# Приглашаем посетить наш стенд!

Общая  
площадь  
стенда: **189 м<sup>2</sup>**

## Аква-Терм Киев 2009

Номер  
стенда: **1/5 - 160**

11-я международная выставка по отоплению,  
водоснабжению, сантехнике и бассейнам



Выставка проходит с **13 по 16 мая 2009 г.** в г. Киеве, в Международном Выставочном Центре по адресу: Броварской проспект, 15, ст. метро «Левобережная»

## НОВЫЕ СОТРУДНИКИ «ДАНФОСС ТОВ»



**Александр Закерничный, г. Одесса**  
Региональный представитель  
направления «Централизованное  
теплоснабжение и водоснабжение»  
Тел.: (0482) 36-25-98  
Моб. тел.: (095) 268-0760  
Эл. адрес: zak@danfoss.com



**Эдуард Криков, г. Львов**  
Региональный представитель  
направления «Вентиляция и  
кондиционирование воздуха»  
Тел.: (032) 224-4788  
Моб. тел.: (050) 358-1273  
Эл. адрес: krikov@danfoss.com



**Наталья Колесник, г. Киев**  
Специалист по маркетинговым  
коммуникациям  
Отдел Тепло-водоснабжения  
Тел.: (044) 461-8700  
Моб. тел.: (050) 448-7048  
Эл. адрес: natasha\_kolesnyk@danfoss.com



**Наталья Колесова, г. Киев**  
Менеджер по маркетингу  
Сегмент конечные потребители  
Отдел Тепло- водоснабжения  
Тел.: (044) 461-8700  
Моб. тел.: (050) 382 67 24  
Эл. адрес: n.kolesova@danfoss.com

## Объявляется Конкурс дипломных проектов 2009 в ВУЗах.

Условия конкурса размещены в Данфосс INFO №1/2007 г.

### 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 И ДП «Таки справы»