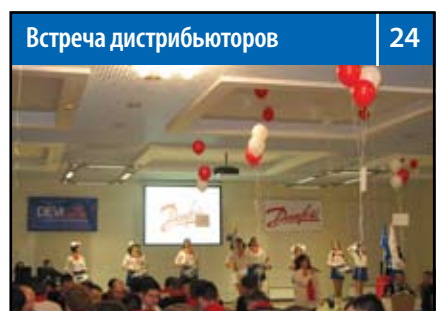




Данфосс INFO

#1/2 2009

Вступительное слово	2
Новости	2
Нормативная справка	7
Мастер-класс	11
Продукт	15
Новости литературы	20
Интересные объекты	21
Нам пишут	23
События	24





Андрей Берестян
Директор по продажам
отдела Теплоснабжение
«Данфосс ТОВ»

Дорогие друзья!

Закончилась первая половина 2009 года, и мы хотели бы поделиться с Вами нашими достижениями за этот непростой период в жизни нашей страны.

Безусловно, падение промышленного производства и фактическая остановка строительной отрасли за это полугодие не могли позитивно повлиять на уровень продаж компании «Данфосс ТОВ».

Тем не менее, мы не стоим на месте и продолжаем динамично развивать свои основные направления бизнеса, выводить на рынок новую продукцию, а также инвестировать в развитие новых направлений, таких как Тепловые насосы.

Продолжая вести совместно с Мин-

регионстроем, МинЖКХ Украины огромную и плодотворную работу по адаптации украинского законодательства к европейским стандартам в области энергоэффективности, мы видим, что Украина прошла уже большой путь, и многие стандарты уже внедрены, но многое еще предстоит сделать.

Продолжаем работы по совершенствованию нашего оборудования. В марте этого года в Украине мы сняли с производства существующую линейку радиаторных терморегуляторов RTD и представили на рынок новую, еще более энергоэффективную модель радиаторного терморегулятора типа RA, отлично зарекомендовавшую себя в странах Западной Европы.

В связи с этим, было принято решение о перепрофилировании производственных площадей в Украине в обучающий и исследовательский центр, на базе которого смогут пройти обучение сотни отечественных и зарубежных специалистов, а также мы сможем проводить дальнейшее совершенствование новой теории регулирования гидравлических систем отопления, охлаждения и теплоснабжения.

В дополнение к радиаторным терморегуляторам во всех основных направлениях бизнеса нами выведены на рынок новые продукты, такие как новая линейка ручных балансировочных клапанов LENO™ MSV-BD,

расширен ряд электроприводов для систем вентиляции и кондиционирования, шаровых кранов для систем централизованного теплоснабжения, теплообменников. В направлении Электроотопление представлен абсолютно новый продукт DeviDry™ для «сухой» установки под паркет и расширен диапазон кабелей для систем снеготаяния.

В марте «Данфосс ТОВ» совместно с СП «Укринтерм» вывел на украинский рынок весь спектр бытовых и промышленных тепловых насосов «Данфосс» типа DHP. За это время технические специалисты СП «Укринтерм» прошли обучение на заводе-изготовителе тепловых насосов «Данфосс» в Швеции, а также получили практический опыт монтажа систем отопления с их использованием.

Как видите, все запланированное нами успешно воплощается в жизнь. Компания «Данфосс ТОВ», являясь лидером украинского рынка, продолжает действовать уверенно и целенаправленно для достижения энергоэффективности инженерных систем зданий и сооружений.

Хочу поблагодарить Вас за то, что шагаете вместе с нами. Уверен, наше партнерство – это хороший фундамент для совместного успеха в непростом 2009 году!

*С глубоким уважением,
Андрей Берестян*

Новости

ГОРЯЧАЯ ПОРА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В КРЫМУ

В первой декаде апреля состоялось выездное заседание рабочей группы при Совете министров Автономной Республики Крым (АРК) по вопросу перевода объектов социальной сферы и жилищно-коммунального хозяйства с централизованного на автономное электрическое отопление и горячее водоснабжение. Заседание происходило под руководством Первого заместителя Председателя Совета министров АРК – А.П. Абдуллаева.

Поводом для выездного заседания в Национальной академии природоохранного и курортного строительства (НАПКС) послужил до-

стигнутый результат эффективного использования тепловой энергии в учебно-лабораторном корпусе (УЛК) академии, который представил член

межведомственной рабочей группы по разработке национальной стратегии теплообеспечения при Кабмине Украины – В. В. Пырков.



После открытия заседания Первым заместителем Председателя Совмина АРК А. Р. Абдуллаевым и ректором НАПКС С. И. Федоркиным были рассмотрены вопросы о задачах органов исполнительной власти АРК в сфере энергосбережения (докладчик – зам. министра промполитики, связи и топливно-энергетического комплекса В. А. Жданов), предложения и мероприятия, направленные на решение вопросов в сфере энергосбережения и снижения потребления природного газа (докладчик – начальник Территориального управления госинспекции по энергосбережению АРК и г. Севастополя К.Н. Кимаковский). Затем основное время было уделено докладу и обсуждению вопроса по сокращению потребления природного газа в Украине: а) энергоэффективность энергопотребляющих систем и теплового оборудования; б) путь сокращения потребления природного газа – термомодернизация (докладчик – зам. генерального директора по научной работе компании «Данфосс ТОВ» В. В. Пырков).

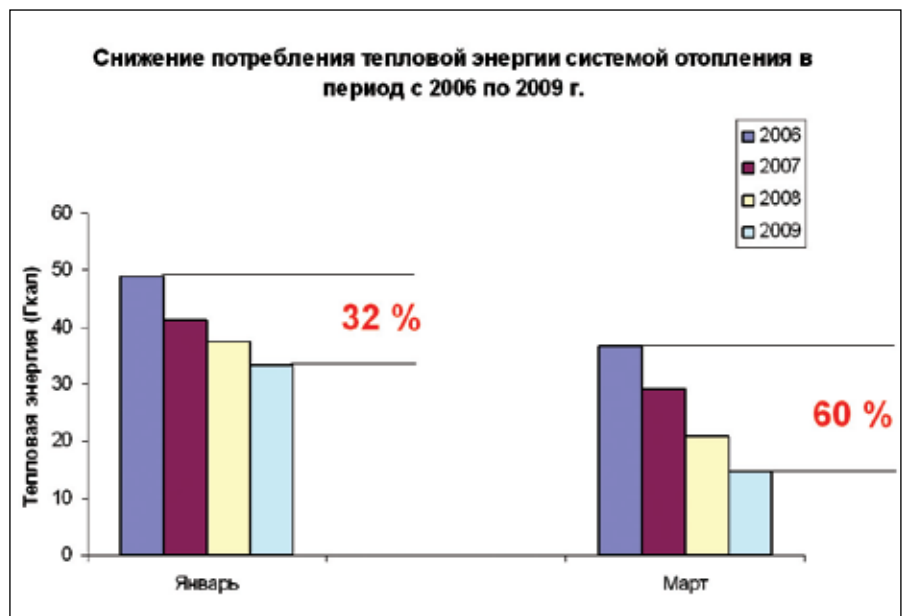
Выездное заседание в НАПКС – не случайность. УЛК данного учебного заведения является, пожалуй, единственным объектом в Украине, на котором отслеживалась энергоэффективность каждого этапа термомодернизации. Примечательным является то, что до внедрения энергоэффективных мероприятий на вводе тепловой сети в здание был установлен теплосчетчик. Кроме того, особенностью реализации термомодернизации была растяну-

тость ее этапов во времени – в течение трех лет. В первый год заменены окна, на следующий – вместо старой однотрубной системы отопления применили новую двухтрубную систему с терморегуляторами на отопительных приборах и автоматически балансирующими клапанами на ответвлениях. Завершающим этапом стало применение современного индивидуального теплового пункта с погодозависимым регулированием теплопотребления, снижением теплопотребления в ночное время и выходные дни, современными насосами и запорно-регулирующей арматурой. Результат – впечатляющий. Ступени снижения энергопотребления на диаграмме отражают этапы термомодернизации. Существенная экономия тепловой энергии наблюдалась как в наиболее холодный месяц, так и в

переходный период. Ежемесячная экономия – от 30 до 60 %.

Тепловой пункт обошелся НАПКС примерно в 100 тыс. грн. (необходимо отметить, что ИТП предназначен как для теплоснабжения здания, так и для учебного процесса, что предопределило его комплектацию). Результат финансовой экономии внедрения ИТП не замедлил ждать. С первых месяцев его работы экономия теплопотребления составляет примерно 15 тыс. грн./месяц. Другими словами, окупаемость применения ИТП – не более двух отопительных периодов.

Термомодернизация УЛК – большая заслуга и колоссальный приобретенный опыт преподавательского коллектива НАПКС и студентов. Теперь, по словам ректора НАПКС С.И. Федоркина, не дают покоя мысли о термомодернизации остальных корпусов академии. К тому же, полученный колоссальный практический опыт заслуженных ветеранов и молодых преподавателей кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» в термомодернизации зданий необходимо использовать в полной мере как для обучения студентов, так и для повышения квалификации специалистов всего Крыма. НАПКС уже в полной мере готов делиться знаниями. Для этого есть все условия – высококлассные преподаватели, современные лаборатории и компьютерные учебные классы,





справочное обеспечение и самое главное – желание.

Результаты проведенного совещания в НАПАКС впечатлили руководство АРК. За ним последовала конкретная работа – подготовка программы эффективного использования энергоресурсов Крыма. Началу термомодернизации Крыма дан старт – долгий, но реальный и

эффективный путь в рациональном использовании энергоресурсов, подтвержденный конкретными результатами термомодернизации учебно-лабораторного корпуса Национальной академии природоохранного и курортного строительства (г. Симферополь).

ДЕТСКИЙ КОНКУРС «ЭНЕРГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»

16-17 февраля 2009 года в Национальном эколого-натуралистическом центре учащейся молодежи прошел финал Национального тура Международного конкурса молодежных проектов по энергоэффективности.

В этом году компания «Данфосс» – не только спонсор конкурса, но и учредитель номинации «Роль радиаторного терморегулятора в энергосбережении».

Оглянитесь вокруг! Сколько Ваших знакомых слышали о терморегуляторе и его выгодах для каждой семьи? Из многомиллионного населения нашей страны, пожалуй, лишь немногие осознают важность терморегулятора, а еще меньше применяют его в своем доме или квартире. Поэтому можете представить, насколько сложным было задание для школьников – знакомство с новым оборудованием, которого не знают их родители. Однако, дети, как всегда, подтвердили свои способности в восприятии всего нового. Мы получили очень интересные работы. Расскажем о двух наиболее выделяющихся.

Первая работа – **практическая**. В ней семейство Белай решило проблему дискомфорта в своем доме. Первоначально из-за перегрева первого помещения – кухни и недогрева последнего – ванной комнаты приготовились делать модернизацию системы отопления, пустив дополнительную ветку обогрева к недогреваемому помещению. Тот, кто делал ремонт в частном доме, знает, сколько пыли и мусора появ-

продовження казки про те, як

ТРОЄ ПОРОСЯТ

тепло і дружбу зберігають, використовуючи радіаторні терморегулятори фірми "Данфосс"

стопившись від постійних сучеречок, Ніф-Ніф, Наф-Наф та Нуф-Нуф звернулись за порадою до Мухоморі сови. Мухора сова уважно вивислухала кожного, квітнула величезними очима, змахнула крильцями, крутила головою і промовила:

"Данфосс", тільки радіаторні терморегулятори фірми "Данфосс" можуть вам допомогти! Тож не гайте часу, і миттєво відвідайте офіційного дистрибутора компанії "Данфосс". Там для вашої системи опалення підберуть потрібне обладнання і після його встановлення, ніяких сучеречок стосовно температури у кімнатах між вами більше ніколи не бу-

ось так, завдяки "Данфосс" Ніф-Ніф, Наф-Наф і Нуф-Нуф енергію і дружбу зберегли!

Данфосс

Після того, як трое поросят Ніф-Ніф, Наф-Наф і Нуф-Нуф чудом врятувались від зубів сірого вовка, збудували вони собі новий, кам'яний, триповерховий будинок. Навколо будинку звели міцний паркан. А щоб вогню не меркнути і менше палива витрачати, встановили поросята у будинок одну на три-ох систему водяного опалення, шланги, з природною циркуляцією води. Хто на якому поверку житиме, щоб не сваритися, вирішили просто, за допомогою жеребкування. Ніфу відстався третій поверх, Нафу – другий, а Нуфу – перший.

Котел розмістили у підвалі будинку, дров запаси виставили ще з літа. Склали графік чергування, згідно якого, по черзі і топили котел. Нагріта в котлу гаряча вода піднімалась вгору, аж на третій поверх і спочатку обігрівала кімнату Ніфа. Потім тепла вода протікала через радіатор опалення у кімнаті Нафа і пройшовши через батарею кімнати Нуфа, майже зовсім холодною, поверталась до підвалу, знову в котел. Наф був задоволений мікрокліматом у своїй кімнаті на другому поверсі.

В кімнаті Ніфа було дуже жарко, тому він топив тропіки і вимагав того ж від інших. Наф з ним не свечкає, зате Нуф кричав, що він у своїй кімнаті мерзне. Тому, щоб зігріти свою кімнату, Нуф під час чергування в котельні дров не жалів і в його кімнаті ставало тепло. Та прибігав ланцюс на жару з третього поверху Ніф, а Наф кричав, що так і дров на чергування Нуфа не напасешся. З кожним днем опалювального сезону стосунки між друзями гіршали, сварки ставали частішими і довгими.

ляється в ходе работ, сколько времени и денег нужно вложить для

реализации такой реконструкции. Познакомившись с брошюрой об

использовании радиаторных терморегуляторов «Данфосс», Белаи решили применить их в своем доме. В результате установки только двух радиаторных терморегуляторов проблема с недогревом и перегревом была решена. Семья сэкономила деньги на реконструкцию системы, приобрела комфортную температуру во всех помещениях дома и, конечно, получила удовлетворение от хорошего настроения, поскольку модернизация системы заняла всего лишь пару часов.

Вторая работа – творческая. Это брошюра, созданная Гавриленко Станиславом учеником 6 класса, с продолжением сказки «Три поросенка». Впечатляет то, что на двухстороннем лифлете школьник

описал процесс отопления трехэтажного домика поросят и показал недостатки системы без терморегулирования. Для решения возникших проблем – перегрева комнаты поросенка на верхнем этаже и недогрева комнаты поросенка на первом этаже – предлагается простое техническое решение с применением радиаторного терморегулятора «Данфосс». Доходчивый текст, оформленный рисунками, делает восприятие брошюры легким и увлекательным. Эту брошюру поймет и взрослый, и ребенок. Молодец Станислав!

Сейчас в нашей стране нелегкая полоса – кризис. В то же время для всех актуально эффективное использование энергии. Все хотят платить меньше за использование

тепловой и электрической энергии. Но, к сожалению, не все знают каким образом этого достичь. Поэтому конкурсы, в которых дети привлекают своих родителей для обучения, очень важны. Родители и дети объединяют усилия, приобретают знания и внедряют их на практике.

«Данфосс» и в дальнейшем планирует поддерживать мероприятия по расширению «энергоэффективного» кругозора населения. Для нас важно будущее нашей страны. Поддерживая подобные мероприятия, мы улучшаем сегодняшнюю жизнь, повышаем тепловой комфорт, экономим энергоресурсы и защищаем нашу планету от выбросов вредных веществ, образующихся при сжигании топлива.

НОВЫЙ СТЕНД «СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА»

Пожалуй, самым существенным результатом обновленного стенда стали исследования по изучению стабильности авторитетов клапанов в системе при одновременной работе нескольких клапанов и при изменении располагаемого давления в системе. Данные исследования позволили усовершенствовать теорию регулирования и отбросить все сомнения относительно нестабильности авторитетов клапанов при работе системы. Но, и самое главное, позволили гораздо проще определять авторитеты клапанов и рассчитывать системы (подробнее читайте в статье этого журнала «Совершенствование теории регулирования автоматизированных систем обеспечения микроклимата»), о чем будет доложено осенью на Третьем Международном форуме «Теоретические основы теплогоснабжения и вентиляции».

Познанию нет предела. Компания «Данфосс» ставит новые задачи и приступает к их реализации. Это полные исследования однотрубных и двухтрубных систем отопления и охлаждения с трехходовыми клапанами. Обновленный стенд уже претерпел дополнительные изменения с целью выявления гидравлических особен-



ностей при взаимовлиянии нескольких трехходовых клапанов. Каждый блок стенда дополнен трубной обвязкой трехходовых клапанов с различными расходными характеристиками – линейными и логарифмическими. Такая модернизация выполнена для предварительных исследований. Результаты даже этих начальных экспериментов, безусловно, будут донесены нашим специалистам в виде статей, видеофильмов, семинаров...

Следует отметить, что проводимые нами исследования представляют интерес во всем мире, и уже на осень запланирован специальный семинар, на который в Киев съедутся специалисты из многих стран мира. Мы делаем все возможное, чтобы новые знания стали достоянием всех, чтобы повысить профессиональный уровень специалистов, чтобы проектируемые системы были энергоэффективны и приносили комфорт потребителю.

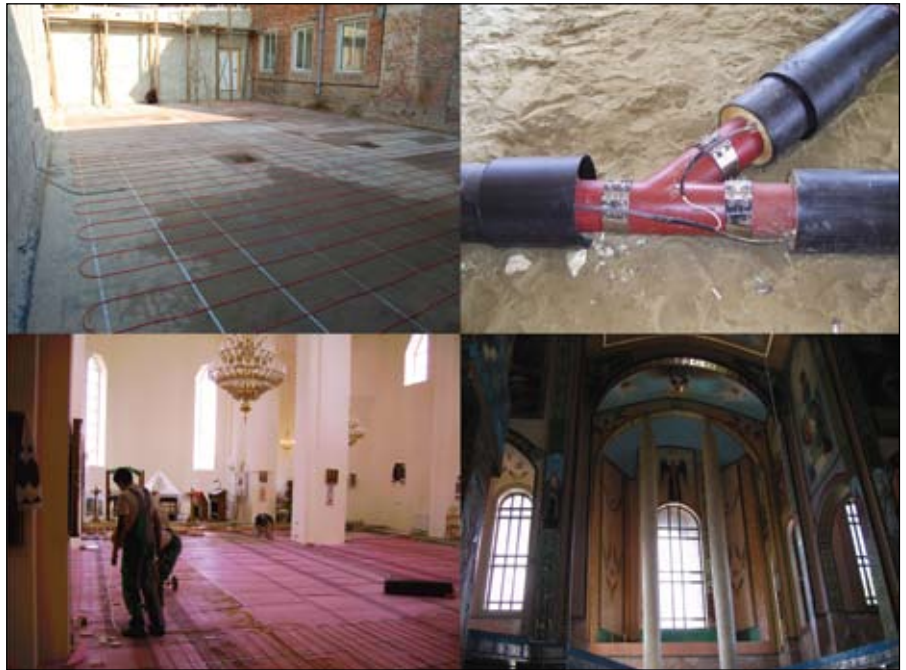
ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА ПРОЕКТОВ ДЕВИ

В рамках проведения ежегодной встречи дистрибьюторов/дилеров «Danfoss» и DEVI, отдел кабельных систем отопления провел ежегодный конкурс проектов «Истории установок систем DEVI в Украине».

Большинство дилеров DEVI представили свои реализованные проекты, среди которых – решения для наружных установок, обогрева помещений и нестандартные решения использования нагревательного кабеля.

Среди победителей конкурса – компании ООО «Альтер-Комфорт» (г. Киев), ЧП «Алеко-Д» (г. Хмельницкий), ООО «Инженерные системы ЛТД» (г. Киев).

Первое место занял оригинальный проект, выполненный компанией ООО «Альтер-Комфорт», – подогрев «соляной кровати» для использования в лечебных целях. Реализацией данного проекта стала установка нагревательного кабеля Deviflex™ DTCE-30 на монтажных теплоизолирующих пластинах Devicell™ Dry.



Система Devicell™ Dry с вмонтированным в нее кабелем была укрыта равномерным слоем песка толщиной 20 мм. Это дало возможность аккумулировать тепло и обеспечить одинаковый прогрев. В завершение

на песок были уложены брикеты лечебной соли.

Работа системы управляется интеллектуальным программируемым терморегулятором Devireg™ 550.



Блиц-ответы

При подготовке стадионов ЕВРО-2012 применяют различные виды подогрева поля – водяной и электрический. Есть ли преимущества какого-либо из способов?

Оба варианта применимы, и с точки зрения обеспечения теплотой травы не имеют преимуществ. Однако, прежде всего, следует учитывать тот факт, что освещение стадиона по потребляемой мощности сопоставимо с подогревом поля, а работают они асинхронно – во время матчей или тренировок подогрев поля отключен, в то время как освещение включено и наоборот. Т. е. существенных дополнительных затрат на подключение к электросетям нет, что является преимуществом электроотопления по сравнению с теплоснабжением от газа. Иногда предлагаются варианты применения электродкотлов с последующим применением водяного подогрева поля. При этом следует учитывать, что при использовании гликолевых растворов существенно снижается производительность котлов и насосов как при использовании электродкотлов, так и при использовании газовых котлов. Следовательно нужен котел большей мощности, насосы с большим потреблением электроэнергии. К тому же прибавляются затраты тепловой энергии на ее транспортиров-

ку к полю и затраты на регулирование теплоносителя. В целом это приводит к возрастанию энергопотребления на несколько десятков процентов по сравнению с применением электрокабельного подогрева поля.

Верно ли утверждение, что при переходе с централизованного отопления на индивидуальное газовое происходит экономия газа?

Нет, не верно. Зачастую при таком сопоставлении принимается к рассмотрению коэф. полезного действия котла, а не системы в целом. Такая практика сопоставления поэтапно, начиная со следующего года, в странах Евросоюза будет вытесняться, и фигурировать будет специальный коэффициент полезного действия всей системы при частичной нагрузке. Коэффициент преобразования первичной энергии (газа) при централизованном теплоснабжении примерно равен коэффициенту преобразования при индивидуальном отоплении газовым котлом, т. е. существенной экономии газа нет.

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»

ИЗМЕНЕНИЕ № 1 К ДБН В.2.2-15-2005. ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ (действует с 1.04.2009 г.)

Основные выдержки с комментариями В. В. Пыrkова к новому нормированию.

Терморегуляторы системы горячего водоснабжения

Пункт 5.16. Системы горячего водоснабжения должны проектироваться с прокладкой горизонтальных сборных трубопроводов, объединяющих стояки в секционные узлы. С целью исключения прокладки горизонтальных трубопроводов через помещения квартир допускается прокладывать циркуляционные стояки с водоразборными, не объединяя их в секционные узлы. На циркуляционных стояках разветвленных систем **должны устанавливаться ручные или автоматические балансировочные клапаны.**

Циркуляция воды в системе горячего водоснабжения должна проектироваться с учетом минимальной температуры в циркуляционном трубопроводе 40 °С.

Комментарии: требование данного пункта является развитием требования первого абзаца п. 8.6 СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация. Применение термостатических циркуляционных клапанов позволяет экономить примерно 50 % тепловой энергии и осуществлять автоматическую термогидровязку стояков системы горячего водоснабжения, обеспечивая потребителям равномерность распределения воды по расходу и по температуре. Кроме того, допущены к применению многофункциональные термостатические циркуляционные клапаны, что позволяет осуществлять термодезинфекцию системы горячего водоснабжения для уничтожения бактерии «легионелла», что является адаптацией требований Евросоюза, изложенных в *European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease.*

Источники теплоснабжения

Пункт 5.24. Жилые здания должны подключаться к системам централизованного теплоснабжения через индивидуальный тепловой пункт (ИТП), оборудованный приборами учета теплопотребления и автоматизированными узлами приготовления теплоносителей систем отопления и горячего водоснабжения. Встроенные в жилые здания нежилые помещения должны оборудоваться отдельными от жилой части дома системами или ответвлениями систем со своими приборами учета теплопотребления, размещаемыми в общем помещении ИТП. По заданию на проектирование допускается, по согласованию с теплоснабжающей организацией, размещать приборы учета теплопотребления встроенных помещений за пределами ИТП.

Допускается обеспечивать теплоснабжение встроенных нежилых помещений, размещаемых в габаритах одной или двух квартир, от общедомовых систем теплопотребления.

ИТП должны проектироваться согласно требованиям СНиП 2.04.07 (комментарий – с 01.07.2009 взамен СНиП 2.04.07 действует ДБН В.2.5-39:2008. Тепловые сети). При проектировании ИТП следует применять оборудование с характеристиками, исключающими проникновение в жилые помещения шума, превышающего установленный действующими нормами, допустимый для ночного времени уровень. **Размещать ИТП в помещениях, примыкающих снизу, сверху или сбоку к жилым помещениям квартир, не допускается.**

При невозможности присоединения жилого здания к централизованному теплоснабжению, а также в других случаях **при соответствующем техническом и экономическом обосновании** и при наличии необходимых разрешений в состав проекта жилого здания должна входить местная котельная, которую следует проектировать согласно СНиП II-35 и ДБН В.2.5-20.

При проектировании жилья допускается в соответствии с заданием на проектирование **при соответствующем техническом и экономическом обосновании** и при наличии разрешения электроснабжающей организации применять системы отопления с преобразованием электрической энергии в тепловую, в том числе предусмотренные ДБН В.2.5-24.

Допускается теплоснабжение жилых зданий с использованием возобновляемых источников энергии.

Пункт 5.25. Квартирные теплогенераторы на твердом топливе, в том числе отопительные печи, допускается проектировать в жилых домах до двух этажей (не считая цокольного) включительно. Квартирные газовые теплогенераторы допускается применять **при соответствующем техническом и экономическом обосновании** согласно заданию на проектирование и устраивать в соответствии с требованиями ДБН В.2.5-20 и ДСТУ Б В.2.5-33, в том числе относящимися к отводу продуктов сгорания, исключающему загрязнение смежных помещений. *Далее – по тексту.*

Комментарии: изменения п. 5.24 и 5.25 являются развитием аналогичных требований п. 3.6 и 3.7 изм. № 1 к СНиП 2.04.05-91 и адаптацией требований Евросоюза, изложенных в Директиве 2002/91/ЕС *On the energy performance of buildings, по которым государства должны обеспечивать техническую, экологическую и экономическую выполнимость применения следующих альтернативных систем теплоснабжения: от возобновляемых источников энергии; от ТЭЦ (когенерационных установок); от районных или квартальных котельных установок; от тепловых насосов. Поэтому при присоединении к этим источникам не требуется обоснование.*

Электроотопление от ветроустановок, малых гидроэлектростанций, солнечных батарей относится к теплоснабжению от возобновляемых источников энергии и также не требует обоснования. Кроме того, снято

ограничение на применение электроотопления (ранее допускалось только для жилья I категории) в связи с целесообразностью поэтапной замены газового нагрева на электронагрев, что предусмотрено Энергетической стратегией Украины на период до 2030 года и дальнейшую перспективу.

Крышные, встроенные, пристроенные котельные установки, а также котлы для квартирного теплоснабжения в соответствии с Директивой 2002/91/ЕС не отнесены к альтернативным видам теплоснабжения зданий, поэтому они допущены к применению при техническом и экономическом обосновании.

Поквартирные теплосчетчики системы отопления

Пункт 5.26. Квартирную систему отопления при централизованном теплоснабжении следует проектировать с прибором учета теплопотребления, устанавливаемым на квартирном вводе, который должен располагаться в доступном месте вне квартиры. Квартирный узел учета следует проектировать с арматурой, допускающей демонтаж расходомерного участка без опорожнения системы.

Комментарии: требования данного пункта обязывают проектировать систему отопления с поквартирным учетом теплопотребления, т. е. – горизонтальную систему. Это требование гармонизировано с требованиями Евросоюза, изложенными в Директиве 2006/32/ЕС *On energy end-use efficiency and energy services...* По этой Директиве государства должны гарантировать обеспечение конечного потребителя индивидуальными теплосчетчиками. Следует обратить особое внимание на обязательное применение прибора учета теплопотребления, т. е. теплосчетчика, а не горячеводного водосчетчика, как допускалось ранее п. 3.13 изм. № 1 к СНиП 2.04.05-91. Это также регламентировано приложением 4 п. 22 и 24 Постановления Кабмина Украины № 332 от 8.04.2009. «Про затвердження Технічного регламен-

ту щодо суттєвих вимог до засобів вимірювальної техніки», где указано, что для определения количества теплоты в квартирах необходимо применять теплосчетчик класса точности 3. При этом допускается применение теплосчетчика класса точности 2 или 1, если он приобретен по желанию организации или лица за собственные средства.

В указанном Постановлении определен также термин «теплосчетчик» – прибор, который состоит из преобразователя расхода, пары преобразователей температуры, а также вычислителя и предназначен для применения в административных или жилых зданиях, коммерческих организациях или на предприятиях легкой промышленности. В случае, если эти компоненты соединены нераздельно при выпуске из производства, такой теплосчетчик называется единым. В случае, если указанные компоненты соединяются на месте эксплуатации, теплосчетчик называется составным.

Терморегуляторы системы отопления

Пункт 5.27. Подводки к отопительным приборам однотрубных и двухтрубных систем отопления должны проектироваться с автоматическими терморегуляторами.

Автоматические терморегуляторы не устанавливают:

а) во вспомогательных помещениях, а также в помещениях, где имеется опасность замерзания теплоносителя (лестничных клетках, вестибюлях и др.);

б) в помещениях с кондиционированием воздуха, в которых температура в течение года автоматически поддерживается регуляторами кондиционеров или электрических доводчиков;

в) в помещении, в котором установлено три и более отопительных приборов, подключенных к отдельному ответвлению системы отопления, оснащенному групповым регулятором с выносным датчиком температуры при обеспечении равномерности нагревания воздуха в помещении.

В перечисленных случаях вместо

автоматических регуляторов в двухтрубных системах должен устанавливаться ручной клапан с возможностью гидравлической настройки, а в однотрубных системах – полнопроходной шаровой кран. **В помещениях, где имеется опасность замерзания теплоносителя, арматуру перед радиатором устанавливать не следует.**

Пункт 5.28. В однотрубных системах отопления узлы присоединения всех отопительных приборов (кроме тех, которые устанавливаются на лестничной клетке) должны иметь замыкающие или обходные участки. **В этих узлах должны устанавливаться автоматические терморегуляторы с высокой пропускной способностью.**

Магистральные трубопроводы и отключающие устройства систем отопления, тепло- и холодоснабжения caloriferов и кондиционеров должны прокладываться за пределами квартир в помещениях, доступных для персонала эксплуатационных служб.

Теплопроводы, прокладываемые за пределами квартир, а также прокладываемые скрыто, должны проектироваться с тепловой изоляцией. Покровный слой теплоизоляционной конструкции трубопроводов холодоснабжения должен быть паронепроницаемым.

Трубопроводы систем отопления в пределах отапливаемых помещений должны прокладываться открыто, **кроме трубопроводов из полимерных материалов,** или за съёмным декоративным кожухом. По заданию на проектирование допускается скрытая в строительных конструкциях прокладка трубопроводов (без разборных соединений) из труб с расчетным сроком службы 40 и более лет.

Комментарии: в данном пункте исключена возможность применения однотрубных систем отопления без терморегуляторов, что является гармонизацией минимальных требований Евросоюза к энергоэффективности зданий – обязательному применению терморегуляторов на отопительных приборах, изложенных в европейской норме EN 15232:2007 *Energy performance of building – Impact of Automation, Controls and Building Management.*

ДБН В.2.5-39:2008. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ взамен СНиП 2.04.07-86 (введены с 01.07.2009)

Основные выдержки с комментариями В. В. Пыркова к нормированию индивидуальных тепловых пунктов

Пункт 16.2. У тепловых пунктах повинні бути розташовані обладнання, арматура, прилади контролю, управління та автоматизації, за допомогою яких здійснюють:

- регулювання температури теплоносія за погодними умовами;
- перетворення виду теплоносія або його параметрів;
- контроль параметрів теплоносія;
- облік теплових навантажень, витрати теплоносія та конденсату;
- регулювання витрати теплоносія та розподілення між системами споживання теплової енергії (через розподільчі мережі в ЦТП або безпосередньо в системі ІТП);
- захист місцевих систем від аварійного підвищення параметрів теплоносія;
- доочищення теплоносія;
- заповнення та підживлення систем теплоспоживання;
- збирання, охолодження, повернення конденсату і контроль його якості;
- акумуляування теплової енергії;
- водопідготовка для систем гарячого водопостачання;
- комбіноване теплозабезпечення з використанням теплової енергії від альтернативних джерел.

Комментарии: допускається комбіноване теплообеспечение зданий, т. е. совместно с альтернативными источниками, такими как: солнечные коллекторы, тепловые насосы, электронагреватели и т. д., что является адаптацией требований Директивы Евросоюза 2008/0016/ЕС On the promotion of the use of energy from renewable sources amending, по которой государства обязуются создавать условия для применения источников теплоснабжения с использованием возобновляемой энергии.

Пункт 16.7. Приєднання споживачів теплової енергії до теплової мережі в теплових пунктах слід передбачати за схемами, що забезпечують мінімаль-

ну витрату води в теплових мережах, а також економію теплової енергії за рахунок застосування автоматичних регуляторів теплового потоку (температури) та обмеження максимальної витрати мережної води.

Комментарии: требование данного пункта сочетается с п. 3.15 изм. № 2 СНиП 2.04.05-91 и п. 5.24 ДБН В.2.2-15-2005, что является гармонизацией минимальных требований Евросоюза к энергоэффективности зданий – обязательном применении регуляторов теплового потока по погодным условиям, – изложенных в европейской норме EN 15232:2007 Energy performance of building – Impact of Automation, Controls and Building Management.

Пункт 16.7.1. Системи опалення та вентиляції споживачів слід приєднувати до двотрубних водяних теплових мереж безпосередньо (залежна схема приєднання).

За незалежною схемою, із встановленням у теплових пунктах теплообмінників, слід приєднувати (при обґрунтуванні) системи опалення та вентиляції будинків в 12 поверхів і більше та інших споживачів, якщо це обумовлено гідравлічним режимом роботи системи.

Допускається приєднання систем опалення та вентиляції будинків будь-якої поверховості за незалежною схемою відповідно до вимог замовника (технічного завдання).

Пункт 16.7.2. Не допускається приєднувати систему опалення до теплової мережі через елеватор у поєднанні з автоматичним регулятором теплового потоку.

Комментарии: требование данного пункта является гармонизацией минимальных требований Евросоюза к энергоэффективности зданий – обязательном применении насосов в системе отопления, – изложенных в европейской норме EN 15232:2007 Energy performance of building – Impact of Automation, Controls and Building Management.

Пункт 16.7.3. Обмежувальний пристрій (лімітна дросельна діафрагма)

допускається не встановлювати на абонентському вводі, якщо ввід оснащено регулятором перепаду тиску (витрати) й надлишковий напір не перевищує 50-80 кПа, а обмеження витрати досягнуто за рахунок відповідного настроювання автоматично підтримуваного перепаду тиску на максимально відкритому автоматичному регуляторі теплового потоку (температури).

Комментарии: требование данного пункта является нормативным закреплением требований «Положения про розрахунки та встановлення обмежувальних пристроїв у системах теплопостачання».– К.: Акціонерна енергопостачальна компанія «Київенерго», 2006.– 15 с.

Пункт 16.7.4. Використання муфтових з'єднань трубопроводів подавальних ліній допускається за погодженням теплопостачальної організації.

Пункт 16.7.5. Захист системи абонента від деструктивної дії теплоносія при аваріях на тепло- та електромережах слід здійснювати шляхом автоматичного перекриття подавального трубопроводу тепломережі на абонентському вводі, та автоматичного скидання теплоносія із зворотного трубопроводу системи споживача.

Комментарии: требование данного пункта является развитием п. 5.29 ДБН В.2.2-15-2005 и нормативным закреплением требований по защите системы отопления не только от повышения давления, но и от повышения температуры теплоносителя при остановке насосов, что изложено на стр. 282 кн. Водяные тепловые сети: Справочное пособие по проектированию/ И. В. Беляйкина, В. П. Витальев, Н. К. Громов и др.; Под ред. Н. К. Громова, Е. П. Шубина. – М.: Энергоатомиздат, 1988.–376 с. Техническая реализация данного требования осуществляется путем установки на подающем трубопроводе ИТП соленоидного (электромагнитного) клапана либо специального регулятора теплового потока, которые при обесточивании принимают

закрите положення. Ці вимоги повинні виконуватися на основі оцінки надійності. Наприклад, система повинна бути захищена, якщо є ймовірність потрапляння теплоносія в неї з підвищеною температурою (відносно розрахованих умов) при незалежному підключенні та відсутності відповідної захисту в джерелі теплопостачання.

Пункт 16.7.5. Захист насосної групи теплового пункту від впливу змінного гідравлічного режиму системи опалення слід здійснювати шляхом автоматичного перепуску теплоносія після насоса або застосуванням автоматично регульованих циркуляційних насосів.

Коментарі: вимога даного пункту є розвитком вимоги п. 3.59 зм. № 2 СНУП 2.04.05-91. Допускається встановлювати насос з частотним регулюванням замість перепускового клапана, що є адаптацією вимоги Євросоюзу щодо енергоефективності будівель застосування насосів з частотним регулюванням в системах опалення, викладених в європейській нормі EN 15232:2007 Energy performance of building – Impact of Automation, Controls and Building Management.

16.8. Розраховану температуру води в подавальних трубопроводах після ЦТП, як правило, приймають:

- при підключенні систем опалення будівель за залежною схемою – рівною, як правило, розрахованій температурі води в подавальному трубопроводі теплової мережі до ЦТП;
- при незалежній схемі – не більше ніж на 40 °С нижче від розрахованої температури води в подавальному трубопроводі теплової мережі до ЦТП, але не вище 150 °С і не нижче розрахованої, яка прийнята в системі споживача. Розрахований тиск води в подавальних трубопроводах при незалежній схемі – згідно з проектом розподільчих мереж з урахуванням теплового навантаження споживачів та згідно з вимогами чинних нормативних документів на попередньо теплоізольовані труби для розподільчих мереж.

Самостійні трубопроводи від ЦТП для підключення систем вентиляції за не-

залежною схемою підключення систем опалення прокладають при максимальному тепловому навантаженні на вентиляцію більше 50 % максимального теплового навантаження на опалення.

16.9. При розрахунках поверхні нагріву водяних теплообмінників для систем гарячого водопостачання та опалення температуру води в подавальному трубопроводі теплової мережі слід приймати рівною температурі в точці зламу графіка температур води або мінімальній температурі води, якщо відсутній злам графіка температур, а для систем опалення – також температуру води, що відповідає розрахованій температурі зовнішнього повітря для проектування опалення. Як розраховану слід приймати більшу з отриманих величин поверхні нагріву.

16.10. При розрахунках поверхні нагріву теплообмінників гарячого водопостачання температуру води, що нагрівається, на виході з теплообмінника в систему гарячого водопостачання слід приймати згідно з СНУП 2.04.01.

16.11. В теплових пунктах слід застосовувати вискоєфективні теплообмінники різних типів, що мають високі теплотехнічні та експлуатаційні характеристики, малі габарити.

16.12. Мінімальну кількість водоводяних теплообмінників слід приймати:

- два, паралельно включених, кожний з яких розраховують на 100 % теплового навантаження – для систем опалення будівель, перерва в подачі теплової енергії для яких не допускається;
- один – для решти систем опалення;
- два, паралельно включених в кожному ступені підігріву, розрахованих на 50 % теплового навантаження кожний – для систем гарячого водопостачання.

При максимальному тепловому навантаженні на гаряче водопостачання до 2 МВт допускається передбачити на кожному ступені підігріву один теплообмінник гарячого водопостачання, крім будівель, перерва в подачі теплової енергії на гаряче водопостачання в яких не допускається.

При встановленні в системах опалення, вентиляції або гарячого водопостачання пароводяних теп-

лообмінників кількість їх слід приймати не менше двох, включених паралельно. Резервні теплообмінники допускається не передбачити.

Для технологічного обладнання з недопустимою перервою в подачі теплової енергії слід встановлювати резервні теплообмінники, розраховані на теплове навантаження, відповідне режиму роботи технологічного обладнання підприємства.

16.13. У найвищих точках трубопроводів теплових пунктів слід встановлювати повітровідвідники. Рекомендується застосовувати автоматичні повітровідвідники із вбудованими зворотними клапанами, Клапани слід встановлювати над запірною арматурою. При застосуванні ручних повітровідвідників слід приймати арматуру вентиляльного типу та шарові крани.

В нижніх точках трубопроводів слід застосовувати штуцери із повнопрохідними запірними кранами для спускання води і конденсату.

16.14. На ввіді в тепловий пункт на подавальному трубопроводі слід встановлювати грязьовик, а перед насосами, теплообмінниками, регулюючими клапанами і водолічильниками – сітчасті фільтри. При цьому не встановлюють послідовно на одному трубопроводі два фільтри, якщо відстань між ними не перевищує 10 м. На зворотному трубопроводі теплового пункту перед регулюючими пристроями і приладами обліку витрат води і теплової енергії в закритих системах теплопостачання слід встановлювати грязьовик.

По обидві сторони інерційно-сітчастого, сітчастого фільтру та грязьовиків слід встановлювати манометри.

16.15. У теплових пунктах не допускається улаштування пускових перемичок між подавальним і зворотним трубопроводами теплової мережі. Не допускається улаштування обвідних трубопроводів для насосів (крім підживлювальних), елеваторів, регулюючих клапанів, грязьовиків і приладів обліку теплових потоків та витрат води.

Регулятори переливу і конденсатовідвідники слід обладнувати обвідними трубопроводами.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕОРИИ РЕГУЛИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА



Виктор
Пырко

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



Проведены экспериментальные исследования, подтверждающие постоянство расходной характеристики клапана (полного авторитета клапана) при параллельной работе других клапанов и при изменении скорости вращения насоса. Рассмотрена неполнота отражения авторитета клапана, определяемого через потери давления, физической сути происходящих гидравлических процессов в системах обеспечения микроклимата. Приведены подходы по изменению определения авторитетов клапана – через сопротивление регулирующего отверстия клапана, клапана и регулируемого участка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ, СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЕ, РЕГУЛИРУЮЩИЙ КЛАПАН, ТЕРМОРЕГУЛЯТОР, РАСХОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАПАНА

Идеальный процесс регулирования теплообменного прибора (радиатор, калорифер, фанкойл...) заключается в адекватной реакции регулирующего (контролирующего) клапана на возмущающее воздействие (отклонение температуры теплоносителя или температуры воздуха) и изменении теплового потока прибора пропорционально этому воздействию. Обеспечение такого процесса осуществляют совмещением характеристики теплообменного прибора (зависимость теплового потока от расхода теплоносителя) и расходной характеристики клапана. На практике зачастую этим основным требованием проектирования автоматизированных систем обеспечения микроклимата (отопления, охлаждения, теплоснабжения...) пренебрегают, не проверяя искривление расходной характеристики клапана и, тем более, не совмещая ее с искривлением характеристики прибора. Следствие – существенное искривление расходной характеристики клапана в реальной системе до двухпозиционной. Результат – занижение энергоэффективности регулирования, сложность наладки системы, уменьшение срока службы клапана.

Некоторого устранения указанных недостатков достигают обеспечением приемлемого искривления расходной характеристики клапана. Для этого выполняют требования по необходимому авторитету клапана (коэффициент искажения идеальной характеристики клапана, либо коэффициент управления, либо отношение потерь давления на клапане к потерям давления на регулируемом участке или

у некоторых производителей – на теплообменном приборе) [1; 2; 3]. Такой подход – традиционен. Однако он весьма далек от происходящего процесса регулирования. В результате теоретических, экспериментальных и практических исследований было подтверждено, что традиционное определение авторитета не соответствует реальному искривлению расходной характеристики клапана, установленного в системе [4]. Причина – существенное влияние на это искривление конструктивных особенностей клапана, определяемых его базовым авторитетом, которое ранее не принималось во внимание.

Результатом развития теории регулирования стало подтверждение того, что реальная расходная характеристика клапана в системе определяется производением базового авторитета клапана на его внешний авторитет. Однако, этот подход еще весьма нов и при всем своем соответствии гидравлическим процессам пока не нашел широкого распространения. Причиной тому является необходимость определения нового параметра клапана – базового авторитета, что требует дополнительных расчетных усилий. Для практики был найден более простой выход для реализации этой необходимости: к рекомендациям о соблюдении высокого авторитета терморегулятора (выше 0,5) добавлены рекомендации о применении высоких значений его настроек (выше примерно средних значений). Этим улучшается базовый авторитет терморегулятора, вызываемый сопротивлением дросселя, т. е.

уменьшается искривление его расходной характеристики [5].

Еще одна из существенных особенностей определения авторитетов по современной теории – необходимость оперирования такими характеристиками клапана, которые не являются задействованными в традиционном гидравлическом расчете. Так, для определения авторитета необходимо знать потери давления на полностью открытом клапане или, соответственно, – максимальный расход на полностью открытом клапане. Однако эти параметры известны лишь при подборе нормально открытого клапана, например, – регулятора теплового потока или регулятора температуры при проектировании теплового пункта. В то время, как для терморегулятора системы отопления всегда расчетным является промежуточное положение штока (при зоне пропорциональности 2К – открытие терморегулятора примерно на 1/3 [6]), и для ручного балансировочного вентиля в подавляющем большинстве случаев также расчетным является промежуточное положение штока, соответствующее настройке вентиля. Учет этих особенностей осуществляется уравнениями перехода гидравлических параметров от максимального открытого положения штока клапана до его расчетного положения [5]. И вновь усложнение традиционного гидравлического расчета. Но без привлечения этих уравнений происходит некорректное применение на практике понятий: «авторитет терморегулятора» и «авторитет ручного балансировочного вентиля».

В том числе – и в компьютерных программах. Другими словами – гидравлические расчеты и компьютерные программы не только отстали от современных подходов теории регулирования, но и не соответствуют традиционному определению авторитета.

А верен ли традиционный подход определения авторитета клапана через потери давления, особенно в системе, где происходит взаимовлияние клапанов и изменяется располагаемое давление регулируемого участка? По крайней мере, традиционное уравнение внешнего авторитета a –

$$a = \frac{\Delta P_{vs}}{\Delta P}, \quad (1)$$

где: ΔP_{vs} – потери давления полностью открытого клапана (вентиля), Па; ΔP – потери давления на регулируемом участке, Па,

не дает однозначного ответа. Из уравнения следует: при изменении числителя (например, во время закрывания одного из клапанов регулируемого участка и возникновении перетока теплоносителя к другим клапанам, т. е. возрастании потерь давления на них), должны изменяться авторитеты клапана; при изменении знаменателя (например, от переключения насоса с одной ступени на другую) также должны поменяться авторитеты клапанов. Другими словами – авторитет клапана в системе с переменным гидравлическим режимом является переменным. Исходя из таких суждений, в работе [3] сделан аналогичный теоретический вывод: авторитет клапана изменяется при переключении ступеней насоса.

Для проверки правильности вышеприведенных выводов о непостоянстве авторитета, а также изучения поведения авторитетов при взаимовлиянии нескольких клапанов и изменении скорости вращения насоса проведены экспериментальные исследования. Исследования осуществлены на гидравлическом стенде «Системы обеспечения микроклимата» [7]. Объект исследования – клапаны двухтрубной системы. Система двухтрубная с тремя ручными балансировочными вентилями компании «Дanfосс» – MSV-C $d_y = 15$ мм с диа-

пазоном настройки n (полное количество оборотов штока) от 0 до 8. В циркуляционном кольце каждого вентиля установлен ротаметр. Количество циркуляционных колец – три с разной удаленностью от насоса. Насос со ступенчатым регулированием TOP-S 25/10 фирмы WIL0. У насоса (между выходом и входом) установлена перемычка с перепускным клапаном AVDO компании «Дanfосс» и шаровым краном.

Исследование 1

Задача исследования: определить взаимовлияние параллельно несинхронно работающих клапанов на их полные внешние авторитеты.

Гидравлическое состояние стенда: шаровой кран на перемычке у насоса открыт; AVDO настроен на 30 кПа; регулируемый участок ручного балансировочного вентиля – вся система от и до точки присоединения перемычки у насоса.

Ход исследования: попеременное закрывание вентиля MSV-C и построение их расходных характеристик.

Результат исследования: получены расходные характеристики каждого из трех вентиля MSV-C: при открытых остальных двух (опыт А), при одном, из остальных двух, закрытом (опыт Б) и при остальных обоих закрытых (опыт В). Закономерности изменения расходных характеристик всех вентиля гидравлически подобны.

Расходные характеристики ближнего к насосу вентиля, как наиболее восприимчивого к изменению гидравлических характеристик системы, показаны на рис. 1 в абсолютных значениях параметров.

В результате исследования вентиля установлено, что при закрывании одного или двух остальных вентиля системы на нем увеличивается расход, т. е. происходит так называемый «переток теплоносителя» от закрываемого вентиля к открытым. Переток теплоносителя к первому вентилю (ближнему к насосу) привел к увеличению расхода в нем от начального значения 4,8 л/мин (опыт А) до 5,7 л/мин (опыт Б); на втором вентиле в этом случае расход изменился с 4,2 до 5,5 л/мин и до 7,0 л/мин (опыт В). Расходная характеристика вентиля для каждого из опытов, как видно из рис. 1, не изменяет своей формы, а лишь растягивается вдоль оси ординат вследствие возникающего перетока теплоносителя.

Для подтверждения данного утверждения расходные характеристики с рис. 1 перенесены на рис. 2 с применением относительным значениям расхода от абсолютных к относительным значениям расхода по оси ординат. При этом выявлено полное совпадение формы (искривления) расходных характеристик вентиля в различных опытах. Поскольку форма расходной характеристики вентиля соответствует его полному внешнему авторитету a^+ , то из этого следует, что полный авторитет вентиля остается неизменным в различных опытах. К тому же, поскольку гидравлические процессы в вентилях и терморегуляторах идентичны, то из этого следует, что работа терморегуляторов в системе

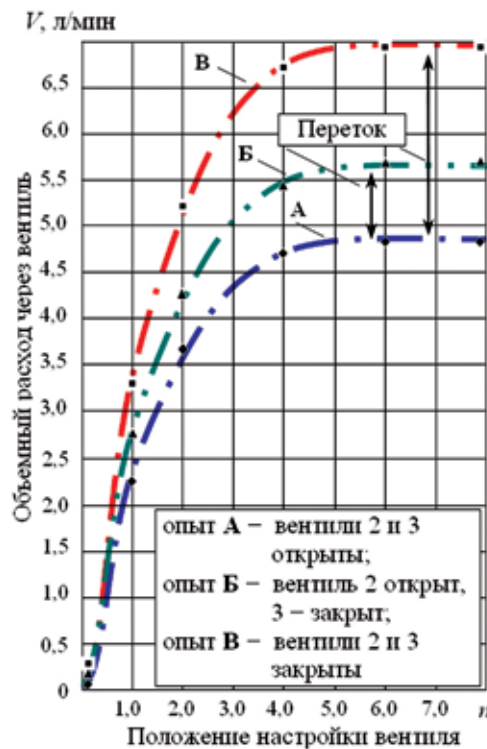


Рис. 1. Расходная характеристика первого (ближайшего к насосу) вентиля при изменении состояния («открыто-закрыто») остальных вентилях системы

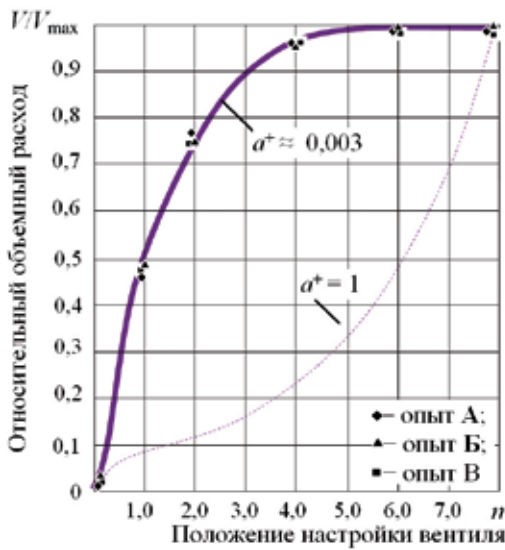


Рис. 2. Расходная характеристика вентиля при работе других вентилей системы

также не приводит к изменению их полных авторитетов.

Искривление рабочей расходной характеристики исследуемого вентиля соответствует $a^+ \approx 0,003$. Оно существенно отличается от идеального ($a^+ = 1$) искривления логарифмической (равнопроцентной) расходной характеристики. Столь значительное отличие характеристик вызвано влиянием всего лишь нескольких метров циркуляционного кольца гидравлического стенда и конструктивных особенностей вентиля. В реальной системе с циркуляционными кольцами длиной в сотни метров рабочая расходная характеристика будет еще более выпуклой.

Вывод. Полный внешний авторитет клапана (искривление расходной характеристики) остается постоянным при работе других клапанов в системе.

Исследование 2

Задача исследования: определить влияние скорости вращения насоса на полный внешний авторитет клапана.

Гидравлическое состояние стенда: шаровой кран на перемычке у насоса закрыт; регулируемый участок ручного балансировочного вентиля – вся система от и до точки присоединения насоса.

Ход исследования: закрывание вентиля MSV-C и построение его расходной характеристики при изменении скорости вращения насоса путем его ступенчатого переключения.

Результат исследования: получены расходные характеристики вентиля MSV-C для каждой из трех ступеней насоса: при скорости вращения насоса N_1 (опыт I), при скорости вращения насоса N_2 (опыт II) и при скорости вращения насоса N_3 (опыт III). Результаты представлены на рис. 3. Из данного эксперимента следует, что форма расходной характеристики вентиля остается постоянной при изменении скорости насоса и лишь растягивается вдоль оси ординат. Это вызвано увеличением расхода теплоносителя при возрастании напора, соответствующего скорости насоса.

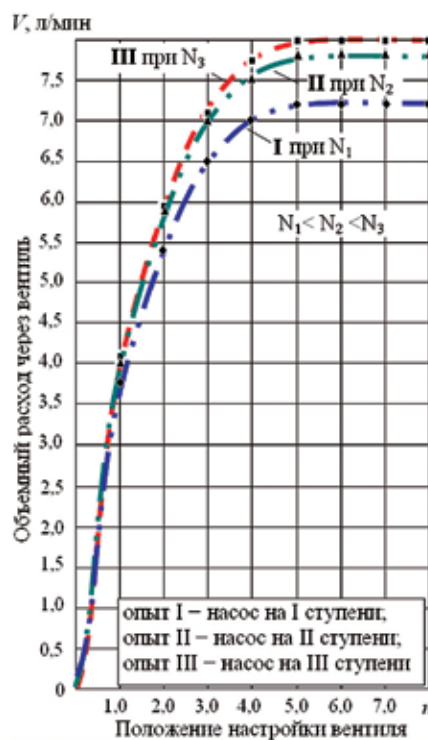


Рис. 3. Расходная характеристика вентиля при ступенчатом переключении скорости вращения насоса

Для подтверждения данного утверждения расходные характеристики с рис. 3 перенесены на рис. 4 с при-

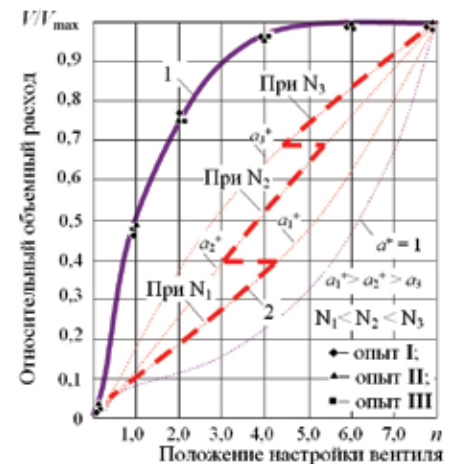


Рис. 4. Расходная характеристика вентиля при ступенчатом изменении скорости вращения насоса: 1 – экспериментальные данные; 2 – теоретические данные [3]

менением перехода от абсолютных к относительным значениям расхода по оси ординат. При этом выявлено полное совпадение формы (искривления) расходных характеристик вентиля в различных опытах.

В дополнение к экспериментальным данным на рис. 4 показана теоретическая кривая – 2, полученная в работе [3]. Эта кривая построена путем скачкообразного перехода от одной расходной характеристики клапана, характеризуемой полным внешним авторитетом a_1^+ , к второй с авторитетом a_2^+ и к третьей с авторитетом a_3^+ при соответствующем ступенчатом переключении скорости вращения насоса от N_1 к N_2 и к N_3 . При сопоставлении вида экспериментальной кривой 1 с теоретической кривой 2 видно их полное несовпадение.

Вывод. Полный внешний авторитет клапана (искривление расходной характеристики) остается постоянным при изменении скорости вращения насоса.

Из проведенных исследований следует, что уравнение (1) не раскрывает полного физического смысла происходящих гидравлических процессов в системе, хотя математически им соответствует. Другими словами – в уравнении фигурируют переменные параметры – потери давления, в то время как полный внешний авторитет клапана, включающий в себя тради-

ционное понятие внешнего авторитета, остается постоянным в системе с переменными гидравлическими параметрами. Следовательно, авторитеты также необходимо определять постоянными, а не переменными характеристиками клапанов. При этом математически эти определения – через переменные либо постоянные параметры – должны быть идентичны.

Постоянными характеристиками клапана могут быть только параметры, отражающие его сопротивление, например, – коэффициент местного сопротивления, характеристика сопротивления, расходная характеристика и т. п. Такой подход при определении внутреннего авторитета клапана через пропускную способность был предпринят в [5]. Для внешнего авторитета – в [3]:

$$a = \frac{\Delta P_{\text{вс}}}{\Delta P} = \frac{S_{\text{вс}}}{S} \quad (2)$$

где: $S_{\text{вс}}$ – характеристика сопротивления полностью открытого клапана, Па/(кг/ч)²; S – характеристика сопротивления регулируемого участка, Па/(кг/ч)².

Несмотря на предпринятые ранее другие формы представления авторитета и даже равенства частей уравнения (2), попытки нетрадиционного определения авторитетов через постоянные характеристики не получили дальнейшего развития и должной оценки отличия их физического смысла. Это предопределило выбор в [3] традиционной (средней) части уравнения (2) и послужило теоретическим выводом об изменении авторитета клапана, что опровергнуто вышеприведенными исследованиями.

Физический смысл последней части уравнения (2) значительно обширней, чем его средней части. Именно последняя часть уравнения дает однозначные ответы на ранее поставленные вопросы. Авторитет клапана не изменяется при взаимодействии с другими клапанами и не изменяется при переключении насоса, поскольку авторитет клапана определяется постоянными гидравлическими характеристиками, а не переменными, как по средней части уравнения. То есть форма расходной характеристики клапана остается постоянной.

Но, самое главное состоит в том, что при использовании последней части уравнения внешний авторитет клапана теперь можно определять гораздо проще – с привлечением имеющихся характеристик в техническом описании клапана, которые применяются в традиционном гидравлическом расчете: характеристика сопротивления, либо проводимость, либо коэффициент местного сопротивления, либо максимальная пропускная способность. Взаимосвязь между перечисленными параметрами, при необходимости, осуществляется традиционно: приравнованием уравнений потерь давления, выражаемых через перечисленные параметры. Это в значительной мере упрощает совершенствование компьютерного и ручного расчета автоматизированных систем в соответствии с современным развитием теории регулирования.

Таким образом, уравнения авторитетов в теории регулирования систем обеспечения микроклимата [5; 8] без потери математического, но с приобретением гораздо более глубокого физического смысла могут быть видоизменены путем замены потерь давления на соответствующие характеристики, отражающие сопротивление регулирующего отверстия клапана, сопротивление клапана и сопротивление регулируемого участка.

Литература

1. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 3. Кн. 2 Кондиционирование/ Под ред. Н.Н. Павлова.– М.: Стройиздат, 1992.– 415 с. (Справочник проектировщика).
2. Petitjean R. Total hydronic balancing: A handbook for design and troubleshooting of hydronic HVAC systems.– Gothenburg: TA AB, 1994.– 530 p.
3. Roos H. Zagadnienia hydrauliczne w instalacjach ogrzewania wodnego.– Warszawa: CIBET, 1997.– 240 s.
4. Пырков В.В. Особенности расчета систем отопления и охлаждения с регулирующими клапанами//Материалы Международной научно-технической конференции «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции».– М.: МИСИ, 2005.– с. 102-107.

5. Пырков В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика.– К.: ИДП «Таки справы», 2005.– 304 с.

6. EN 215+A1:2006 Thermostatic radiator valves – Requirements and test methods.

7. Лучше раз увидеть // «Данфосс INFO», 2005, № 3, с. 2–3.

8. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование.– К.: ИДП «Таки справы», 2007.– 252 с.



Новости литературы

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



Каталог «Автоматические и ручные балансировочные клапаны»
Код для заказа
VD.57.Q5.50



Лифлет «Поворотные заслонки для применения в системах централизованного теплоснабжения»
Код для заказа
VB.JL.H1.50



Каталог «Оборудование для систем горячего водоснабжения»
Код для заказа
VKD21119



Лифлет «Автоматичні балансувальні клапани серії ASV»
Код для заказа
VBA2H102

НОВАЯ СЕРИЯ РАДИАТОРНЫХ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ «ДАНФОСС» X-TRA COLLECTION™



комплектов: белый, бежевый, хром, нержавеющая сталь. Диаметр присоединения – DN15.

Серия радиаторных терморегуляторов X-tra Collection™ для отопительных приборов включает прямые, угловые и трехосевые клапаны. Все предлагаемые клапаны имеют присоединение DN15. Цветовая гамма – хром. Ниппель клапана с уплотнением для присоединения со стороны радиатора, что упрощает монтаж клапана. Цветовая гамма термостатических элементов для радиаторов состоит из следующих цветов: бе-

2009 год становится для клиентов компании «Данфосс» годом новинок. В марте компания представила украинскому рынку новую серию радиаторных терморегуляторов – RA. Следующая новинка, которую предлагает «Данфосс», – серия терморегуляторов X-tra Collection™. Новая серия терморегуляторов предназначена, в первую очередь, для оформления интерьера помещений, разработанного дизайнером.

X-tra Collection™ представлена в решениях для подключения полотенцесушителей и подключения отопительных приборов. В новой серии предусмотрено несколько вариантов подключения полотенцесушителей – посредством трехосевых термостатических и запорных клапанов, либо комплектом подключения.

Трехосевые клапаны имеют цветовую гамму: белый, хром, нержавеющая сталь. Диаметр присоединения – DN15. Термостатические элементы, предлагаемые для применения с полотенцесушителями, реагируют в зависимости от температуры воздуха помещения или температуры обратного теплоносителя. Цветовая гамма термостатических элементов для применения с

полотенцесушителями: белый, бежевый, хром, нержавеющая сталь.

Для удобства монтажников компания предлагает готовые комплекты подключения полотенцесушителей: трехосевой термостатический клапан, запорный клапан и термостатический элемент. Комплекты подключения полотенцесушителей включают одноточечное подключение (рапира) и двухточечное подключение с расстоянием 50 мм. Цветовая гамма

белый, черный, антрацит, хром, нержавеющая сталь, позолота.

Разработанная компанией «Данфосс» серия терморегуляторов X-tra Collection™ получила награду престижного международного форума промышленного дизайна International Forum Design. Теперь терморегуляторы X-tra Collection™ и на украинском рынке. За детальной информацией Вы можете обратиться в компанию «Данфосс ТОВ».



КОМНАТНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ RET 230



Компания «Данфосс» предлагает на рынке Украины комнатные электронные регуляторы RET 230 для систем отопления и охлаждения. Их появление значительно упрощает проектирование и выбор оборудования, дополняя существующий ассортимент регулирующих клапанов с электроприводами необходимой автоматикой управления. Регуляторы предназначены для поддержания заданной пользователем температуры воздуха в помещении как традиционно простым способом регулирования – «включено/выключено», так и наиболее энергоэффективным – хроно-пропорциональным. Могут управлять одним

или несколькими фанкойлами, охлаждающими или отопительными панелями, а также прочими теплообменными приборами. Применяются в четырехтрубной и двухтрубной системе с автоматическим или ручным переключением «нагрев/охлаждение», либо в системе, работающей только на нагрев или только на охлаждение. Помимо всего, в регуляторах для систем охлаждения предусмотрена возможность переключения скорости вращения вентилятора и в дополнение – его выключение одновременно с закрытием регулирующего клапана при достижении заданной температуры.

РАСШИРЕНА ЛИНЕЙКА АВТОМАТИЧЕСКИХ САМОБАЛАНСИРУЮЩИХСЯ КЛАПАНОВ АВ-QM

В 2008 году компания «Данфосс» приступила к серийному выпуску расширенной (от DN10 до DN150) линейки автоматических самобалансирующихся клапанов АВ-QM, ставших новым этапом в развитии современных систем обеспечения микроклимата зданий. Одновременно с выходом новых клапанов, компания представила на рынке новый тип электроприводов к ним. Эти устройства могут управляться любым из пяти стандартных типов управляющих сигналов: 0-10 В, 4-20 мА, 3-точечным и др. Их возможности позволяют использовать управляющий сигнал, например 0-10 В, с одного выхода контроллера для управления сразу двумя клапанами с последовательным переходом регулирования от одного клапана к другому для осуществления 2-ступенчатого нагрева или 2-ступенчатого охлаждения воздуха. Более того, элект-

роприводы могут быть настроены так, чтобы одним управляющим сигналом осуществлялось управление как контуром нагрева, так и контуром охлаждения воздуха, не допуская их одновременной работы. Таким образом, возможности этого привода позволяют задействовать меньшее количество управляющих выходов контроллера, а уникальная конструкция клапана АВ-QM на порядок увеличивает точность и стабильность регулирования температуры воздуха в помещении по сравнению с традиционными решениями с 3-ходовыми клапанами. Принимая во внимание широкий диапазон диаметров клапана АВ-QM, его применение с новым электроприводом открывает новые, ранее недоступные возможности управления фанкойлами, приточными установками и даже холодильными машинами.



ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ «ДАНФОСС»



Андрей
Молодоженя

менеджер по работе с
ключевыми клиентами
Централизованное
теплоснабжение
«Данфосс ТОВ»



Компания «Данфосс» хорошо известна на рынке Украины как производитель радиаторных терморегуляторов, балансировочных клапанов, автоматики для тепловых пунктов, модульных тепловых пунктов, теплообменников, запорной арматуры. Однако мало кто знает, что «Данфосс» также является производителем такого нового пока для нас оборудования, как тепловые насосы.

Немного истории... На рынок тепловых насосов компания «Данфосс» вышла в 2005 г., после приобретения одного из крупнейших в Европе производителей тепловых насосов – шведской компании «Термия». Следует сказать, что Швеция является лидером в этом сегменте рынка. Из 100 тепловых насосов, производимых и устанавливаемых в Европе, 40 приходится именно на Швецию. Компания «Термия» была основана в далеком 1973 г. и изначально занималась производством исклю-

чительно тепловых насосов. Далее были приобретены компании Avenir Energi (Франция) и Danfoss Shteinmann (Швейцария). Начиная с 2009 г., тепловые насосы «Данфосс» стало возможным приобрести и в Украине.

Выходом на рынок тепловых насосов «Данфосс» успешно следует своему выбранному вектору – работе на рынке энергосберегающего оборудования. Энергосберегающий эффект тепловых насосов заключается в использовании низкопотенциальной тепловой энергии, которая саккумулирована в грунте, подземных водах, водоемах, воздухе. При правильном подборе и монтаже теплового насоса можно бесплатно получать от природы до 2/3 от необходимого тепла на нужды отопления и ГВС. К важным преимуществам использования тепловых насосов также можно отнести их безопасность, отсутствие открытого пламени и выброса дымовых газов, автономность работы, эргономичность и эстетичность исполнения.

На сегодняшний день «Данфосс» может предложить тепловые насосы как для бытового, так и для коммерческого применения в диапазоне мощностей от 6 до 42 кВт. И это тоже не предел – мощность можно наращивать, устанавливая последовательно до 8-ми тепловых насосов.

Наиболее часто устанавливаются тепловые насосы DHP-H, которые используют в качестве источника тепла тепло грунта. В данном случае коллектор можно прокладывать либо в земле на глубине около 1 м, занимая площадь участка возле дома, либо погружать в скважину, которая занимает небольшую площадь, однако требует бурения. Также, в качестве источника тепла можно использовать тепло грунто-

вых вод или водоема, если возле Вашего дома есть таковой. Эти тепловые насосы имеют встроенный емкостной водонагреватель на 180 литров для нужд ГВС. При необходимости большего объема следует использовать тепловой насос DHP-L с внешним водонагревателем. Последние несколько лет стремительное развитие получил сегмент рынка «воздушных» тепловых насосов, которые используют в качестве источника тепла тепло наружного воздуха. Даже при температуре -20 °С тепловые насосы DHP-A или DHP-AL будут создавать в вашем доме тепло и уют. Преимуществом воздушных тепловых насосов является отсутствие капитальных затрат на какие-либо земляные работы, минимальные сроки и трудозатраты на монтаж. Если, кроме отопления необходимо производить охлаждение воздуха в летний период, то следует использовать тепловые насосы DHP-C или DHP-CH, или же дополнительный модуль охлаждения вместе с тепловыми насосами DHP-H или DHP-L. Для подогрева воды только для нужд ГВС подойдут тепловые насосы DWH 200 и DWH 300 с емкостными водонагревателями соответственно на 200 и 300 литров.

Кроме стандартных применений, тепловые насосы также можно использовать, например, для подогрева воды в бассейне, воздуха в воздушных системах отопления.

Тепловые насосы с каждым годом вызывают все больший интерес как среди компаний, работающих на рынке отопления, так и среди потребителей, которые хотят использовать в своем доме новейшие технологии. Об этом свидетельствует количество обращений как на выставках так и при ежедневной работе. Однако, как показывает опыт общения, не все еще знакомы с особенностями

применения тепловых насосов. Одной из них является то, что система отопления внутри дома должна быть низкотемпературной. Это может быть низкотемпературная система радиаторного отопления (до 55 °С), теплые полы, воздушная система отопления/фанкойлы. Также важно уметь рассчитать коллектор, смонтировать и заполнить систему,

произвести пусконаладку. При правильном подходе на каждый ватт потребленной электроэнергии тепловой насос Вам даст в 3-5 раз больше тепловой энергии!

Тепловой насос является важной составляющей системы, но только лишь ее частью. Тепловой насос прослужит вам долгую, верную и энергоэффективную жизнь, если дело

доверить специалистам, которые правильно подберут тепловой насос, рассчитают внутреннюю, правильно рассчитают и уложат коллектор, заполнят систему и произведут пусконаладку. С этого момента все, что Вам останется делать, это любоваться его внешним видом. У Вас появились вопросы? Обращайтесь!

DEVIFOIL™ MIRROR

Торговая марка **DEVI** (Дания) представляет новинку – пленочный нагревательный мат для зеркал **Devifoil™ Mirror**.

С проблемой запотевания зеркал в ванных комнатах сталкиваются многие из нас, это явление зачастую вызывает дискомфорт и негативные эмоции.

DEVI предлагает простое и невидимое решение проблемы: установку пленочного нагревательного мата **Devifoil™ Mirror** с обратной стороны зеркала. Нагревательный мат толщиной 0,8 мм на одной поверхности имеет клеящий слой с защитной пленкой, который позволяет легко и быстро устанавливать его

на тыльную сторону зеркала. Мат подогревает зеркало и устраняет разницу температуры, что предотвращает запотевание поверхности зеркала. Как правило, он подключается параллельно освещению зеркала или ванной комнаты. При желании, возможно подключение через отдельный выключатель. Нагревательный пленочный мат выпускается трех размеров: 28x36, 41x52, 52x71 см.

Пленочный нагревательный мат для зеркал **Devifoil™ Mirror** – оптимальное решение для дополнительного комфорта ванных комнат при небольшом потреблении энергии.



НОВЫЙ КОМНАТНЫЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР CRCP

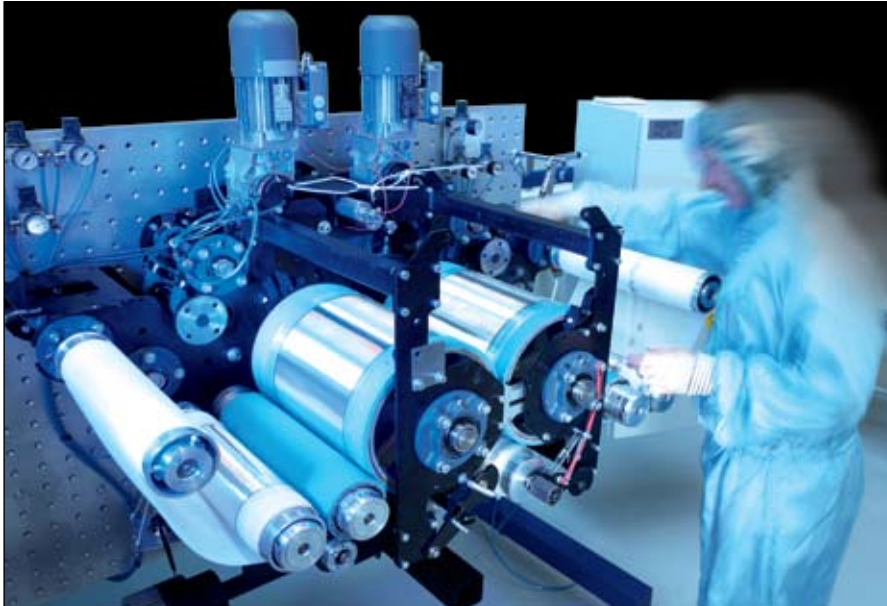
В этом году компания «Данфосс» представила новый комнатный терморегулятор CRCP с управляющим сигналом 0-10 В. Следуя тенденциям рынка и отвечая на запросы потребителей, данный терморегулятор дополнил существующий ассортимент комнатных электронных регуляторов еще одной моделью, предоставляя потребителю большую гибкость в выборе климатического оборудования. С его помощью потребитель получает

возможность плавного изменения мощности отопительных или охлаждающих приборов, требующих для своей работы управляющий сигнал 0-10 В. Кроме того, для приборов, не оснащенных арматурой регулирования мощности вообще, «Данфосс» поставляет регулирующие клапаны с электроприводами, которые совместно с терморегулятором CRCP экономно и качественно обеспечат тепловой комфорт квартир и офисов.



ИСКУССТВЕННЫЕ МЫШЦЫ – МЕТРАМИ!

Компания Danfoss раскрыла секрет и теперь готова к массовому производству искусственных мышц. Никто никогда не добивался ничего подобного! Авторы разработки обещают, что сфера применения нового продукта практически не ограничена.



Обычно, когда речь идет о товарах, производимых метрами, первое, что приходит в голову, это – тканевое полотно. Но сегодня компания Danfoss способна метрами производить искусственные мышцы – полимерную пленку, которая даже по внешнему виду напоминает небольшие рулоны ткани.

Разработка мышц велась в течение 10 лет, а теперь новообразованная компания Danfoss PolyPower A/S в городе Нордборге приступила к их производству. Если вы прикоснетесь к этому материалу, то ощутите, что он не похож ни на мышцы, ни на ткань. Скорее, он напоминает слегка вибрирующий резиновый материал, который остается после того, как воздушный шарик проткнули иголкой. Однако, если подать на материал электрический ток, он превращается в искусственные мышцы, способные растягиваться, сокращаться и служить в качестве своеобразного датчика.

«Мышцы могут поднимать вес, в 100 раз превосходящий их собственный с удивительной точностью.

Мы – единственные, кто может начать массовое производство, гарантируем, что эта продукция не останется незамеченной профессионалами всего мира», – говорит Михаэль Йорген Хаманн (Michael Jørgen Hamann), Президент Danfoss PolyPower.

Вызов законам физики

Еще в 80-е годы прошлого века ученым удалось заставить полимерные волокна – искусственные мышцы – растягиваться под воздействием силы. Однако на сегодняшний день только компания Danfoss производит искусственные мышцы по цене, приемлемой для покупателей. Причина состоит в том, что для их изготовления компания использует довольно простые материалы. Это – два слоя силикона, окруженного металлической мембраной. Оба этих материала недороги и доступны.

Создавая искусственные мышцы, компания Danfoss PolyPower проделала работу, поставившую под сомнение широко распространенное понимание законов физики: как со-

единить металл и силикон, которые несовместимы? И как придать металлу эластичность, подобную мышечной?

«Мы добились эластичности металлической мембраны, придав ей уникальную волнообразную форму. Это напоминает принцип гармоник. Важно то, что металл эластичен только в направлении волны. Таким образом, мы получаем хорошо управляемое движение», – говорит Мохаммед Бенслиман (Mohamed Benslimane), специалист отдела развития.

Волнообразный силикон создается в стерильной лаборатории, и за один прием техники производится по несколько метров. После склеивания с силиконом металлическая мембрана приобретает волнообразную форму. Процесс происходит в герметичном агрегате длиной около пяти метров с несколькими смотровыми окнами. Но если вы заглянете в это окошечко, то почти ничего не увидите...

«То, что происходит внутри агрегата – производственная тайна, запатентованная технология. Это процесс, связанный с использованием вакуума. И это все, что я могу сказать!» – говорит Мохаммед Бенслиман.

Йорген часто заглядывал

Мохаммед Бенслиман участвует в проекте с самого начала, т. е. уже 10 лет. Он считает, что без Йоргена М. Клаузена (Jørgen M. Clausen) проект не был бы реализован.

«Именно он предложил идею массового производства. Вначале, когда бюджет был очень ограничен, а команда состояла в основном из начинающих специалистов, Йорген часто заглядывал в офис и говорил что-нибудь ободряющее», – вспоминает Мохаммед Бенслиман.

В начале 2006 года команда открыла секрет массового производства искусственных мышц. С этого момента события активно развивались, и в июле 2008 года Danfoss PolyPower перестала быть проектом

Danfoss Ventures, а стала отдельной компанией.

Теперь все, что нам нужно – это клиенты.

«Обладая технологией массового производства, мы создали искусственные мышцы с большим будущим. Сейчас наша задача состоит в том, чтобы ознакомить университеты, компании и подразделения Danfoss с нашей продукцией», – говорит Михаэль Йорген Хаманн (Michael Jørgen Hamann).

Как они работают?

Искусственные мышцы, производимые компанией Danfoss, состоят из двух слоев сверхтонкого волнообразного силикона с металлической мембраной. Толщина силиконовых слоев – 0,04 мм, а металлической мембраны – 0,0001 мм. Если вы пода-

дите на одну сторону металла отрицательный заряд, а на другую – положительный, они притянутся друг к другу, и силикон растянется.

Сейчас резиноподобное вещество растягивается примерно на 5 %. Однако Danfoss PolyPower A/S работает над тем, чтобы увеличить это значение.

Искусственные мышцы компании Danfoss могут найти самое широкое применение везде, где необходимо толкать, тянуть, перемещать или обнаруживать объекты.

Как использовать мышцы?

В клапанах:

Мышцы могут служить клапанами в различных устройствах, например, в вентилях или радиаторах. В момент подачи тока они точно реагируют за считанные доли секунды.

В роботах:

Благодаря эластичной поверхности, мышцы приспособляются к форме поднимаемых предметов. Поэтому они также могут использоваться как определенного рода датчики и способны поднять сырое яйцо, не повредив скорлупы.

В перевязочных материалах:

Ленту искусственных мышц можно обернуть вокруг ноги пациента, в области с нарушенным кровообращением, в качестве активирующей повязки. Поочередно сжимаясь и расслабляясь, они будут поддерживать венозное кровообращение.

Датчики в строительстве:

Мышцы можно использовать в трещинах мостов и зданий. Даже при незначительном изменении трещин мышцы будут получать сигналы, моментально фиксируемые электронной аппаратурой.



Новости литературы

Уважаемые господа! Мы рады представить вашему вниманию новую литературу



Z-карта для монтажников «Вместо резьбы – мгновенный КЛИК»



Лифлет «Измени свой мир терморегуляторами «Данфосс» X-tra Collection™»
Код для заказа
VBVJB119



Лифлет «Эстетическое решение от «Данфосс» – радиаторные терморегуляторы X-tra Collection™»
Код для заказа
VBVJD119



Лифлет «Шаровые краны JIP»
Код для заказа
VBKDB119



Лифлет «Вместо резьбы – мгновенный КЛИК»



Каталог «Радиаторные терморегуляторы RA»
Код для заказа
VD.53.P3.19



Лифлет «Регулирующие клапаны с электроприводом. Электронные контроллеры ECL Comfort»
Код для заказа
VBLSE119



Лифлет «Автоматические регуляторы прямого действия для систем централизованного теплоснабжения»
Код для заказа
VBKQR119



Лифлет «Пластинчатые теплообменники для систем централизованного теплоснабжения»
Код для заказа
VBJIB219



Лифлет «Просто, как ни крути»
Код для заказа
VBB4B119



Брошюра «Отопление готово к работе»
Код для заказа
VBC6B102

ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЕ ЧАСТНЫХ ДОМОВ

В последнее время в различных регионах Украины возросла популярность полного отопления частных домов. Это обусловлено информированностью рынка о преимуществах кабельного отопления с точки зрения дизайна, энергосбережения, простоты использования, надежности, комплексности систем, а также их качеством и экологичностью. Полное отопление дома позволяет наиболее экономично расходовать средства на отопление, работая исключительно в тех помещениях, которые нужно обогреть, не перегревая их и не тратя лишнюю энергию.

Несколько примеров объектов полного отопления домов, реализованные дилерами DEVI в Украине в 2008-2009 годах:

- Отопление сруба площадью 65 м², Хмельницкая область, ЧП «Алеко-Д», г. Хмельницкий (фото 1). В этом двухэтажном доме, который находится на берегу озера, на первом этаже была использована система автономного отопления DEVI установленной мощностью 7,5 кВт. Система состоит из нагревательного кабеля Deviflex™ DTIP-18 и терморегуляторов Devireg™ 550 и 530. Комнаты второго этажа обогреваются конвекторами Basic ML.



Фото. 1

- Задача, поставленная перед ЧП «Алеко-Д», г. Хмельницкий, на другом объекте заключалась в минимизации общей мощности

на обогрев без потери комфорта в помещениях дома, построенного по технологии «термодом» (фото 2). Произведя тепловой расчет, который показал минимальные теплототери, в среднем 23 Вт на 1 м³ или 70 Вт на 1 м² общей площади, специалисты выбрали нагревательный кабель Deviflex™ DTIP-18 установленной мощностью 11 кВт. На заданном уровне температура в различных помещениях поддерживается терморегуляторами Devireg™ 550 и 532. Заказчик озвучил свои впечатления от проведенных работ: «Отопительные приборы незаметны, стоимость решения оказалась дешевле газификации и установки классического отопления. Срок выполнения работ удивил: они длились 2 дня».



Фото. 2

- В киевском офисе международной адвокатской компании «Жариков и Синиченко» ООО «БИО. Энергия – инженерные системы», г. Киев, выполнило установку 22 автономных систем обогрева (фото 3). Общая установленная мощность систем составила 35 кВт, при этом нагревательный кабель Deviflex™ DTIP-18 смонтировали с удельной мощностью 130-240 Вт/м². Управление системами осуществляется интеллектуальными программируемыми терморегуляторами Devireg™ 550.

- Система полного электрического отопления установлена во всех помещениях строений коттеджного городка, в том числе и в бане, с. Студинок Донецкой



Фото. 3

области (фото 4). В качестве нагревательных элементов использованы кабель Deviflex™ DTIP-18 с регулировкой электронными интеллектуальными терморегуляторами Devireg™ 550 и электрические настенные обогреватели Basic ML. Общая мощность системы на площади помещения 350 м² составила 77 кВт. Сложность установки заключалась в том, чтобы правильно рассчитать нагрузку от монтируемого тёплого пола, с использованием основания, на деревянный дом. Для подготовки основания пола использовались гипсоволокнистые листы с различными направлениями волокон, для равномерного расширения теплоизоляционного материала. Эта система – идеальное решение, поскольку село не газифицировано, и использование электричества – единственное экономически обоснованное решение.



Фото. 4

ЕВРО 2012: «ДОНБАСС-АРЕНА»



Летом 2009 года планируется открытие «Донбасс Арены» – футбольного стадиона в Донецке, – совершенно уникального и непохожего на другие за счет своей архитектуры. Это комплекс, состоящий из музея, тематического кафе, фан-клуба, ресторанов для проведения концертов, выставок, зрелищных спортивных мероприятий, боксерских поединков. Стадион, рассчитанный на 50 ты-

сяч зрителей, будет соответствовать 5-звездочной аккредитации УЕФА и во время европейского чемпионата по футболу 2012 года примет матчи группового турнира, четвертьфинала и полуфинала.

Дизайн «Донбасс Арены» разработала компания «АрупСпорт», в свое время создавшая стадионы «Манчестер Сити» (Англия), «Альянц» (Германия), «Эспаньол» (Барселона) и «Сидней» (Австралия). Благодаря необычному дизайнерскому решению – эффекту парящей крыши – донецкая арена по форме напоминает «летающую тарелку». Главной отличительной особенностью стадиона является овальная форма, а также полностью остекленный фасад. Внешняя подсветка фасада позволит стадиону в темное время суток сверкать как бриллиант. Общая стоимость проекта составила

250 миллионов долларов. Еще 30 миллионов долларов выделено на создание парка вокруг стадиона.

Проект предполагает обогрев технологических трубопроводов, разбитых на 4 зоны для каждого из 7 этажей здания стадиона, на которых использован нагревательный кабель Deviflex™ DTIP-10 и DTIP-18. Также планируется использование кабеля Deviflex™ DTCE-30 в желобах. Общая мощность систем составляет около 230 кВт при общей длине кабелей порядка 25500 метров. Для управления системой выбраны терморегуляторы Devireg™ 610 с датчиком на проводе (400 штук) и терморегуляторы Devireg™ 850 с датчиками влажности. Дополнительное отопление – электрические конвекторы Basic ML – 240 штук.



Новости литературы

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



Каталог «Альбом принципиальных схем узлов обвязки воздухонагревателей и воздухоохладителей систем обеспечения микроклимата»
Код для заказа
VB.KO.E1.19



Каталог «Устройства автоматики для систем кондиционирования воздуха»
Код для заказа
VBLSA150



Каталог «Трубопроводная арматура»
Код для заказа
RC.16.A1.50



Каталог «Множество применений одного изделия»
Код для заказа
VG.BB.L1.50



Лифлет «Наш большой успех стал еще больше»
Код для заказа
VBC6I119



Лифлет «Просто, как вставить часы»
Код для заказа
VBC6B119



Лифлет «Ручні клапани з попередньою настройкою MSV-F2»
Код для заказа
VBB1V119



Каталог автоматических регуляторов для систем теплоснабжения зданий: электронные регуляторы, клапаны с электроприводом
Код для заказа
VKKPR119



Каталог автоматических регуляторов для систем теплоснабжения зданий: регуляторы температуры прямого действия, регуляторы давления прямого действия
Код для заказа
VKDCO119

Код ЄДРПОУ 02071045



УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Ministry of Education and Science of Ukraine

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ODESSA NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY

пр. Шевченка, 1, м. Одеса-44, 65044 Україна
 тел.: +38 048 7223474, факс: +38 048234 4273

Shevchenko av., 1, Odessa-44, 65044 Ukraine
 phone: +38 048 7223474, fax: +38 0482 344273

E-mail: opu@opu.ua http://www.opu.ua

15.04.2009 № 594/41-06

На №

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

Уважаемый Александр Васильевич!

Благодарим Вас и сотрудников Вашего коллектива за помощь в освоении новых энергосберегающих технологий, внедряемых фирмой «Данфосс».

Предоставленный Вами блочный тепловой пункт будет включен в систему теплоснабжения лаборатории учебно-производственной котельной университета. Это дает возможность ознакомить всех студентов кафедры тепловых электрических станций и энергосберегающих технологий, специалистов, проходящих повышение квалификации на этой кафедре, с достижениями Вашей фирмы, с преимуществами использования Вашего оборудования и будет служить как повышению авторитета фирмы «Данфосс», так и повышению уровня подготовки специалистов-теплоэнергетиков.

Наличие предоставленного Вашей фирмой блочного теплового пункта, позволит использовать его для проведения лабораторных и практических работ у студентов при изучении курсов «Тепловые сети», «Энергосбережение», «Монтаж, эксплуатация и наладка теплообменного оборудования», «Менеджмент в промышленной и муниципальной теплоэнергетике», «Инновационные технологии теплоэнергетики». Общее количество студентов, обучающихся на кафедре, по новейшим технологиям фирмы «Данфосс» около 180 человек ежегодно. Это студенты как дневной так и заочной формы обучения: будущие специалисты и магистры.

Желаем Вам и сотрудникам фирмы «Данфосс» успехов в достижении новых технологий и надеемся на дальнейшее тесное сотрудничество, которое будет взаимопользным.

С уважением:

Ректор Одесского национального
 политехнического университета, академик

В.П. Малахов

Директор Института энергетики и компьютерно-
 интегрированных систем управления, профессор

А.С. Мазуренко

ЕЖЕГОДНАЯ ВСТРЕЧА ДИСТРИБЬЮТОРОВ



13 февраля 2009 года состоялась Ежегодная встреча дистрибьюторов компании «Данфосс ТОВ».

В этом году она проходила в г. Ирпень и проводилась не совсем в традиционном формате. В отличие от предыдущих лет, на встречу приехали дистрибьюторы отдела Теплоснабжение не только гидравлического направления, но и партнеры направления Элетроотопление.

Официальная часть встречи разделилась на два отделения: общее и «работа в группах». В рамках общего отделения руководитель отдела Теплоснабжение Андрей Берестян презентовал результаты работы компании за 2008 год, очертил цели и задачи сотрудничества с партнерами на 2009 год, а также в общих чертах рассказал о перспективах направления «Тепловые насосы». После презентаций руководитель направления Электроотопление Виктор Драчук и руководитель направления Системы отопления Ви-



талий Рудой огласили результаты конкурса «Лучший дистрибьютор 2008». По итогам прошлого года дипломами-звездами и поездкой в Данию награждены компании:

3-е место – ООО «Группа компаний Дельта Т» (г. Симферополь)

2-е место – ООО «Промкомплект» (г. Харьков)

1-е место – ООО «РОМСТАЛ УКРАИНА» (г. Киев)



Среди компаний, достигших наибольшего оборота в регионах Украины, победила ООО «Энергосберегающие технологии» (г. Львов). Компания, достигшая наибольшего оборота среди компаний г. Киева – ООО «РОМСТАЛ УКРАИНА». Эта же компания – ООО «РОМСТАЛ УКРАИНА» – достигла наибольшего роста оборота среди компаний Украины в 2008 г.

Среди компаний, победивших в номинации «Чемпион продаж продукции DEVI-2008» в Киеве и регионах были отмечены: ПКФ «САНА» (г. Одесса), ЧП «ЭМПЕРИКА»

(г. Харьков), ООО «ЭЛЕКТРОСТАНДАРТ» (г. Киев).

В номинации «10 Devilinkov» победила компания ООО НПЦ «ВЕРТИКАЛЬ» (г. Киев), установившая более 10 систем беспроводного управления системами обогрева.

От всего сердца еще раз поздравляем всех победителей конкурса и желаем успехов в достижении поставленных целей и свершений в текущем 2009 году!!!

Во второй половине дня партнеры и сотрудники компании «Данфосс ТОВ» разделились на две группы – «по интересам». А именно: на тех, кого больше интересовали новости гидравлического направления компании, и тех, кто хотел более детально ознакомиться с новинками продукции направления Электроотопление.



В рамках работы первой группы, партнеры были отмечены дипломами-звездами за 10-летнее и 15-летнее сотрудничество с «Данфосс ТОВ».

В числе таких компаний:

АО «Содружество-Т» (г. Харьков), АО «Теплосервис» (Запорожье), ОАО «Теплоэнергетическая компания» (г. Винница), ПМКФ «Днепр-Десна» (г. Днепропетровск), ЧП «КБ Теплоэнерго» (г. Одесса), ООО «Венед» (г. Киев), ООО «ВИСА-Гингер-Украина» (г. Киев), ООО «Дивайс» (г. Харьков), ООО «Энергосберегающие технологии» (г. Львов), ООО «НВП «Системы автоматизации и энергетики» (г. Киев), ООО «Укртеплосервис» (г. Донецк), ООО СП «Укринтерм» (г. Белая Церковь), АО «ИМТЕХКОМ» (г. Кишинев), ООО «БЕРЕГИНЯ» (г. Бендеры). Дорогие юбиляры! Спасибо Вам за то, что Вы много лет остаетесь с нами! За

эти годы Вы стали для нас не просто клиентами, а надежными партнерами и верными друзьями!

Среди новинок продукции направления Элетроотопление Олег Медведев, технический менеджер DEVI, представил следующее оборудование:

- короткие кабели DTCE-30 (230 В и 400 В);
- кабель DTCE-20 (230 В, 12 длин и 400 В, 11 длин);
- Devifoil™ Mirror – пленочный нагревательный мат для зеркал (читайте подробнее в рубрике «Продукт»);
- рамки ELKO для терморегуляторов Devireg™ с возможностью установки в рамки других производителей, например: Merten – M-plan, M-arc, M-smart; Jung – A500ww, Aplus; Gira – E2, Standard 55, Espirit, Event; Berker – B1, B3, B7, S1;
- новую версию терморегулятора Devireg™ 850 (III);
- новую версию и возможности интеллектуального программируемого

терморегулятора Devireg™ 550 v2.

Большинство компаний представили на конкурс «Истории установок систем DEVI – 2008» свои наиболее интересные проекты. Победители определились в результате голосования (читайте подробнее в рубрике «Новости»).

Ближе к вечеру официальная часть перешла в праздничный банкет. В этот вечер мы решили немного вернуться в прошлое – 80-е годы. Вдруг подумалось: «Почему бы не вспомнить красногалстучную пионеррию, песни у костра, заводные дискотеки?»



Да, многое сейчас нам кажется нелепым и смешным. Да, те времена были непростыми, требующими напряжения физических и моральных сил, но, как ни странно, именно трудные времена делают людей сплоченней, сильнее и человечнее.

Возвращаясь в те времена таким образом – пускай в форме игры и развлечения – мы хотим еще раз сказать нашим партнерам: «Мы – С ВАМИ ВМЕСТЕ, МЫ – В ОДНОЙ ЛОДКЕ». И пока мы вместе, то сможем пережить любой финансовый кризис и экономические штормы.

ВЫСТАВКА «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»



С 24 по 28 марта 2009 года стенд DEVI был представлен на выставке «Строительство и архитектура 2009 (весна)».

Выставка оправдала надежды организаторов и участников, собрав в павильонах и на открытой площадке интересную экспозицию и множество посетителей.

Стенд DEVI привлек внимание как представителей различных организаций и проектных институтов, так и частных лиц.

Помимо стандартного оборудования, мы представили новинку – кабельную систему, предназначенную для сухого монтажа под деревянное покрытие, – продукт Devidry™. Это – хорошо гнущиеся нагревательные маты из пенополистирола, внутри которых находится нагревательный кабель. Devidry™ вызвал у посетителей стенда огромный интерес как оригинальный по своей идее продукт, не имеющий на рынке аналогов.

Еще одна новинка, представленная на стенде, Devifoil™ Mirror – пленочный нагревательный мат для зеркал. Подробнее об этом оборудовании читайте в рубрике «Продукт».

АКВА-ТЕРМ 2009



13 – 16 мая 2009 года компания «Данфосс ТОВ» принимала участие в Международной выставке отопления, кондиционирования и водоснабжения – «Аква-Терм 2009». Традиционно она проходила в Международном выставочном центре г. Киева.

Как всегда, стенд «Данфосс ТОВ» пользовался интересом специалистов. Нас посетили гости со всех уголков Украины: партнеры, проектировщики, представители строительных и монтажных организаций, преподаватели и студенты учебных заведений.

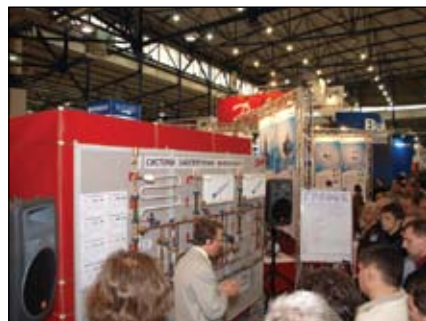
«Данфосс» в очередной раз подтвердила свою особенность!!!

Во-первых, «Данфосс» предлагает не только отдельные компоненты для систем теплоснабжения, но



и готовые комплексные решения. Как пример, блочные и квартирные тепловые пункты, образцы которых были выставлены на стенде. Посетители имели возможность подойти, посмотреть, получить консультацию по их работе и проектированию, а также узнать о преимуществах данного решения.

Во-вторых, «Данфосс» имеет самый широкий спектр оборудования для систем тепло-, водоснабжения, причем не только для гидравлических, но и для электрических систем отопления.



В-третьих, специалисты «Данфосс» лучше всех знают о проектировании энергоэффективных систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Разработчик теории

повышения энергоэффективности систем отопления и теплоснабжения В.В. Пырков представлял модели процессов работы этих систем на ОБНОВЛЕННОМ стенде «Системы обеспечения микроклимата». Как и в предыдущие годы, презентация работы гидравлических систем на примере данного стенда пользовалась колоссальным успехом среди специалистов.

Среди новинок, представленных в этом году на стенде «Данфосс ТОВ», следует особо отметить новую серию радиаторных терморегуляторов системой КЛИК и серию дизайнерских терморегуляторов для полотенцесушителей и радиаторов X-tra Collection™.

Направление Вентиляция и кондиционирование презентовало новый комнатный терморегулятор CRCP с управляющим сигналом 0-10 В и комнатные электронные регуляторы RET 230 для систем отопления и охлаждения.



Направление Электроотопление представило кабельную систему, предназначенную для сухого монтажа под деревянное покрытие –



продукт Devidry™, а также Devifoil™ Mirror – пленочный нагревательный мат для зеркал.

Кроме этого, на нашем стенде представлялась продукция не только отдела Теплоснабжение, но и других отделов – Промышленной автоматики и Холодильной техники.

Благодарим всех, кто посетил нас, кто интересовался новинками оборудования, задавал вопросы, слушал лекции и просто, по-дружески общался. Если у Вас остались не выясненные вопросы или возникли новые, звоните, пишите и приходите к нам. Мы всегда Вам рады.



ISH 2009

В этом году выставочный центр Messe Frankfurt (Франкфурт-на-Майне) снова объединил специалистов области строительных и энергосберегающих технологий, санитарного оборудования, вентиляции и кондиционирования. В марте этого года проходила юбилейная выставка «ISH 2009». Несмотря на сложную экономическую ситуацию, выставочные павильоны были заполнены посетителями, и не всегда с первого раза можно было подойти к стенду.



Сейчас в мире основной фокус направлен на разработку решений в энергосбережении и использовании возобновляемых источников энергии. Оборудование, представленное на стендах компаний производителей, подтверждает, что компании прикладывают усилия в разработках этих направлений. Поэтому экспоненты демонстрировали свои новинки в области использования солнечной энергии, сжигания биомассы, тепловые насосы и др.

Так как мы работаем в различных направлениях бизнеса, стенд «Данфосс» был разделен на несколь-



ко павильонов. Основной стенд компании представлял оборудование для внутренних систем отопления, водяного и электрического напольного отопления, автоматику для тепловых пунктов. Здесь можно было найти новинки, отражающие популярные решения для систем отопления. Это – усовершенствованная серия радиаторных терморегуляторов, новые разработки ручных балансировочных клапанов для систем тепло- и водоснабжения, тепловые насосы и оборудование для гелиосистем.

В других павильонах представлялись блочные тепловые пункты, поквартирные тепловые пункты и оборудование для систем вентиляции и кондиционирования. Чтобы путешествовать по огромному выставочному комплексу проходило веселее, «Данфосс» дарила магнитную доску. Получив ее на основном стенде, нужно было посетить стенды «Данфосс» в других павильонах и собрать коллекцию из 9 магнитов. Занимательно, весело и остается подарок от «Данфосс»!

На каждом стенде «Данфосс» можно было пообщаться в неформаль-

ной обстановке, освежиться прохладительными напитками и узнать больше о преимуществах оборудования, новых возможностях и проектах, о перспективах дальнейшего сотрудничества.

В целом, организаторы выставки остались довольны результатом.



Из-за экономической нестабильности, которая возникла в прошлом году, были опасения, что выставка существенно сократится, однако, в этом году участвовало 2361 компания (2371 в 2007 г.) из 58 стран мира, а посетило «ISH 2009» 202 тысяч человек (217 тысяч в 2007 г.).



Опечатка: в журнале Данфосс INFO №1/2/2008 в статье «КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И БАЛАНСИРОВОЧНЫЕ КЛАПАНЫ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ» информация на стр. 25-26 должна иметь вид:

Сравнение работы контролирующих клапанов: типового и PIBCV

Оба клапана (рис. 19) подобраны для поддержания расхода 150 л/ч у конечного потребителя при перепаде давления 30 кПа. Такой расход холодоносителя обеспечивает комфортную температуру воздуха в помещении, контролируруемую комнатным терморегулятором. Сравнительный тест проведен при переменных условиях: изменении перепада давления на клапанах.

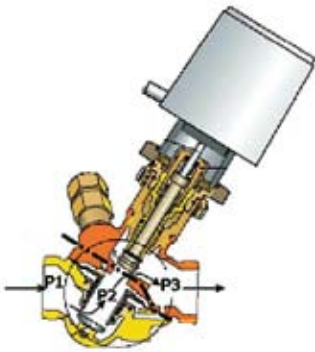


Рис. 17. Клапан PIBCV нового поколения. Обозначения P1, P2 и P3 см. на рис. 9

Перепад давления увеличивали вплоть до 400 кПа, симулируя столь высоким значением удаленность клапанов от насосов в системе и изменение перепада давления вследствие переменных потоков (рассмотренный ранее пример отключения части потребителей). Типовой клапан (голубой цвет) подвергается значительной осцилляции, все время пытаясь удержать расчетный расход для обеспечения требуемой комфортной температуры воздуха в

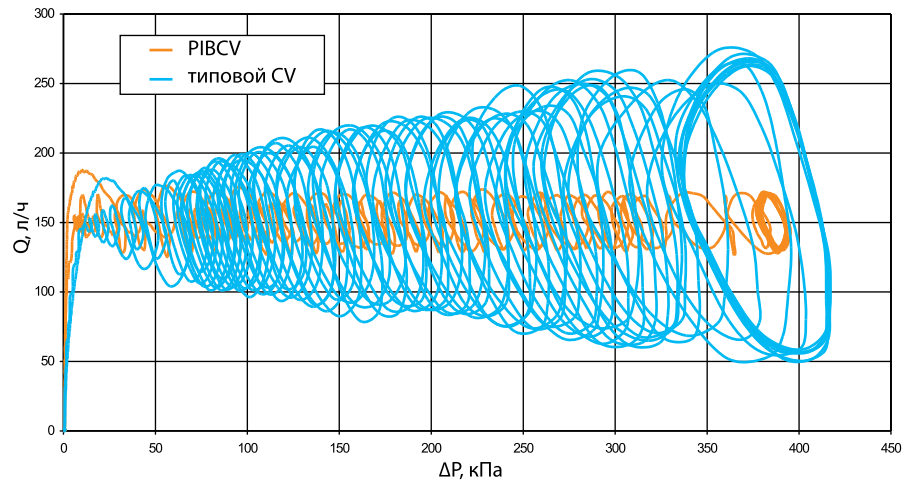


Рис. 19. Сравнение контролирующих клапанов в обеспечении заданного (150 л/ч) расхода: типового двухходового (CV) и PIBCV. Оба клапана управляются электроприводом с постоянным сигналом (модулированным, тип АМЕ)

помещении. Увеличение перепада давления вследствие переменных гидравлических условий вызывает повышенный расход холодоносителя. В свою очередь, увеличение расхода приводит к понижению температуры воздуха в помещении. На такую ситуацию реагирует комнатный терморегулятор, подавая на контролирующий клапан сигнал, и клапан начинает закрываться. Поскольку потери давления на клапане значительно больше, чем при расчетных условиях, осцилляции потока могут возрастать даже в несколько раз! Это приводит к колебанию температуры в помещении (понижение комфорта и увеличение эксплуатационных затрат), постоянной работе привода и, безусловно, к сокращению его «времени жизни».

Работа клапана типа PIBCV представлена на графике оранжевой

осцилляцией. Благодаря встроенному регулятору перепада давления мембранного типа внутри клапана, потери давления на контролирующей составляющей клапана, расположенной в верхней его части (рис. 17), являются постоянными ($\Delta P_{CV} = P2 - P3 = \text{const}$) и независимыми от изменения давления в системе. Таким образом, расход постоянен и зависит только от сигнала комнатного терморегулятора. Осцилляции потока остаются неизменными в широком диапазоне колебаний давления в системе вплоть до 400 кПа и автоматически гасимыми на клапане! Это обеспечивает сохранение высокого уровня теплового комфорта при низких эксплуатационных затратах вследствие устранения описанного ранее явления избыточных перетоков холодоносителя.

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» Александром Гуттом

■ © Дизайн, верстка: Олег Марков

■ Печать: типография ДП ИПЦ «Таки справы»