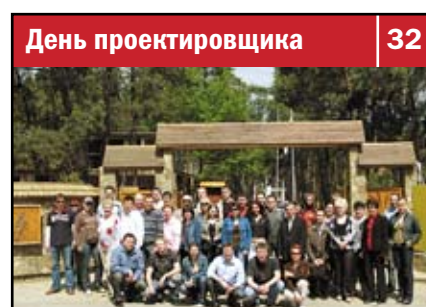
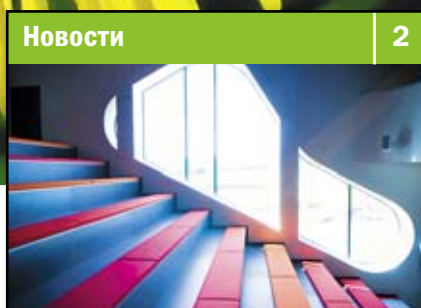




Данфосс INFO

#1/2 2008

Новости	2
Европейские и отечественные инженерные системы зданий	11
Контролирующие и балансировочные клапаны в системах отопления и охлаждения	15
Расширение номенклатуры клапанов	30
Минрегионстрой будет разрабатывать Государственную программу кадрового обеспечения в строительной отрасли	30
«День проектировщика» 2008	32
Новости DEVI	34
Новинки продукции DEVI	36





Андрей Берестян,
руководитель направления
тепло- и водоснабжения
«Данфосс ТОВ»

Дорогие друзья!

Миновал 2007 год, а вместе с ним и знаменательный рубеж в деятельности компании «Данфосс ТОВ» – 10 лет присутствия на украинском рынке.

Для компании «Данфосс» в Украине эти 10 лет были успешными в направлении тепловодоснабжения, свидетельством чего являются передовые позиции компании «Данфосс ТОВ» на рынке Украины на протяжении всего десятилетия.

Мы не собираемся останавливаться на достигнутом, и я хотел бы сакцентировать внимание на

основных наших планах в ближайшие годы.

В 2008 году мы планируем начать активное развитие нового направления бизнеса – направления кондиционирования и вентиляции. Компания «Данфосс» поставила перед собой амбициозную задачу – занять лидирующие позиции в этом направлении по всему миру в течение ближайших 5 лет. Мы уверены, что справимся с этой задачей в Украине значительно раньше.

Кроме новых направлений бизнеса, мы не забываем и о тех, где уже занимаем лидирующие позиции. В течение 2008 года будем усиливать фокус на направлении централизованного теплоснабжения и направлении внутренних систем отопления. В наши планы входит развитие нашей региональной структуры для того, чтобы иметь возможность предоставлять всем нашим партнерам (проектировщикам, дистрибьюторам, монтажникам, инженеринговым компаниям...) еще более качественный сервис. Это проведение еще большего количества учебных и консультаций, совместная разработка и внедрение концепции сети сервисных партнеров по

всей Украине, проведение специализированных обучений для монтажных организаций на базе специально разработанных стендов и многое другое.

Для достижения этих задач запланировано значительное расширение отдела тепловодоснабжения, так что скоро Вы увидите много новых лиц в нашей компании.

В течение ближайших 2 лет мы планируем создание специализированного обучающего центра, в котором смогут пройти обучение все специалисты, начиная от монтажников и заканчивая проектировщиками.

Как Вы видите, запланирована большая работа, которая, уверен, будет полезной для всех Вас и позволит добиться еще больших успехов в нашей совместной работе.

Хочу поблагодарить Вас за сотрудничество и партнерство в течение всех 10 лет. Спасибо за то, что Вы были с нами. Уверен, что наше партнерство и в дальнейшем будет служить хорошим фундаментом для достижения общих целей!

С уважением,
Андрей Берестян

ПРЕЗЕНТАЦИЯ КНИГИ

22–24.04.2008 во время Международной выставки (г. Познань, Польша) прошла презентация книги В. Пыркова «Regulacja hydrauliczna systemow ogrzewania i chłodzenia. Teoria i praktyka»

Профессорам зарубежных университетов, научным работникам, разработчикам компьютерных программ и специалистам были изложены особенности современной теории регулирования и ее отражение в учебном процессе, нормировании, практике. На гидравлических стендах различных компаний продемонстрировано действие теории на регулирующих клапанах.



Мариуш Едржиевский (технический директор по контролю коммерческого комфорта – заказчик издания) и В.В. Пырков

ВЫСТАВКА «АКВА-ТЕРМ 2008»

С 14 по 17 мая в Международном выставочном центре г. Киева прошла десятая Международная выставка отопления, кондиционирования, водоснабжения и бассейнов – «Акватерм 2008».

Компания «Данфосс ТОВ» представила посетителям свои последние новинки в тепловодоснабжении, кабельных системах отопления DEVI, вентиляции и кондиционировании, а также промышленной автоматике.

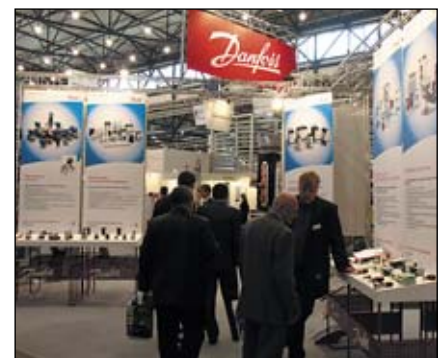
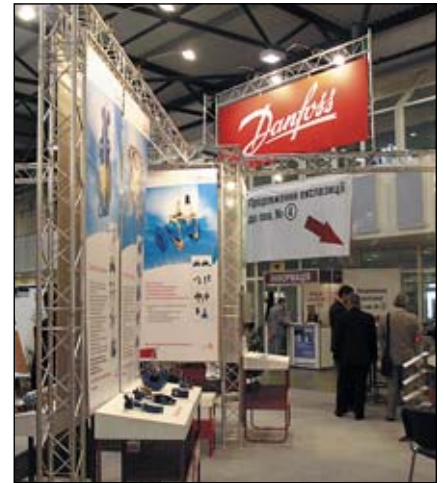
Изюминкой этой выставки, как и в прошлом году, стал стенд «Системы обеспечения микроклимата». Non-stop презентации о работоспособности различных схемных решений систем отопления и охлаждения, проводимые каждый день, собирали большую аудиторию слушателей.

Наряду с известными видами продукции – направлением «Теп-

ловодоснабжение» – «Данфосс ТОВ» были представлены следующие новинки: тепловычислитель INFOCAL 6, механический теплосчетчик M-Cal, ручной балансировочный клапан Leno® MSV-BD, автоматический балансировочный клапан ASV-PV (диаметр 100 мм) и комбинированный клапан AB-QM (диаметр 100 мм).

Направление кабельных систем отопления DEVI презентовало программное обеспечение WEB-HOME, позволяющее дистанционно регулировать температуру воздуха в загородном доме.

Направление «Холодильное оборудование» представило се-



рию холодильной арматуры и автоматики для систем кондиционирования. Особое внимание было уделено новому модельному ряду спиральных компрессоров Performer для систем кондиционирования и тепловых насосов.

Из новинок направления «Промышленная автоматика «Данфосс» можно отметить специальное реле давления для водогрейных котлов типа BCP, а также датчики давления и реле температуры, соленоидные клапаны для систем тепло- и водоснабжения.

Более 1700 человек посетили наш стенд в этом году, что свидетельствует о значительном интересе к компании «Данфосс», ее продукции, техническим и научным решениям в области отопления, водоснабжения и энергосбережения.

Огромная благодарность всем посетителям нашего стенда за проявленный интерес к компании «Данфосс»!

ВЫБОР СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ СТАЛ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗАДАЧЕЙ

5 мая 2008 г. в Кабинете Министров Украины состоялся диалог представителя компании «Данфосс ТОВ» зам. ген. директора по научной работе В.В.Пыркова с Премьер-министром Украины Ю.В.Тимошенко на совещании «О переводе объектов жилищно-коммунального хозяйства и социальной сферы с централизованного на локальное или индивидуальное теплоснабжение (в том числе электрическое отопление) и горячее водоснабжение с использованием энергосберегающих технологий».

Представителем компании «Данфосс ТОВ» были разъяснены и предложены к гармонизации в Украине европейские подходы

по решению данной задачи, основанные на выполнении положений Директивы ЕС/91/2002 «По энергетическим характеристикам зданий».

По результатам совещания Кабинетом Украины принято Постановление № 465 от 07.05.2008 г. О создании Межведомственной рабочей группы по разработке Национальной стратегии теплообеспечения. В соответствии с положением основными задачами Межведомственной рабочей группы являются:

- определение основных направлений развития теплоснабжения;
- координация подготовки региональных программ развития коммунальной теплоэнергетики

и разработка их на основе стратегии;

- организация взаимодействия центральных органов исполнительной власти относительно подготовки стратегии;
- проведение мониторинга за реализацией стратегии;
- подготовка предложений по разработке нормативно-правовых актов по реформированию и развитию теплоснабжения.

Председателем Межведомственной рабочей группы является Гайдук В.В. – руководитель советников Премьер-министра Украины; первым заместителем – Кучеренко А.Ю. – Министр ЖКХ Украины; заместителем – Продан Ю.В. – Министр топлива и



Новости литературы

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



Техническое описание «Радиаторные терморегуляторы серии RTD»
Код для заказа VD.59.P3.19



Каталог «Автоматические регуляторы для систем теплоснабжения зданий (электронные регуляторы, клапаны с электроприводами)»
Код для заказа VKKPR119



Лифлет «Ультразвуковой теплосчетчик SONOMETER 2000»
Код для заказа VBSHA119



«Практичні поради»
Код для заказа VB.53.U1.19



Каталог «Автоматические регуляторы для систем теплоснабжения зданий (регуляторы температуры прямого действия, регуляторы давления прямого действия)»
Код для заказа VKDC0119



Каталог «Ультразвуковые теплосчетчики SONOMETER»
Код для заказа VKSHA119



Каталог «Трубопроводная арматура 2008»
Код для заказа RC.16.A1.50



Лифлет «Компактный ультразвуковой теплосчетчик SONOMETER 1000»
Код для заказа VBSHB119



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

энергетики. В состав рабочей группы включен зам. ген. директора по научной работе компании «Данфосс ТОВ» – Пырков В.В.

В соответствии с поручением Кабмина Украины от 07.05.2008 г. № 23047/2/1-08 к протокольному решению совещания у Премьер-министра Украины Ю.В.Тимошенко от 05.05.2008 г. принято решение рассмотреть

опыт компании «Данфосс» по внедрению в практику теплоснабжения современных энергосберегающих технологий. Кроме того, компании «Данфосс ТОВ» предложено:

- взять участие в разработке методики сравнения разных схем теплоснабжения, гармонизированной с соответствующими директивами ЕС;

- подготовить предложения по внесению изменений в соответствующие государственные строительные нормы;
- взять участие в подготовке конкретных предложений по гармонизации нормативной базы в энергосбережении к европейским стандартам.

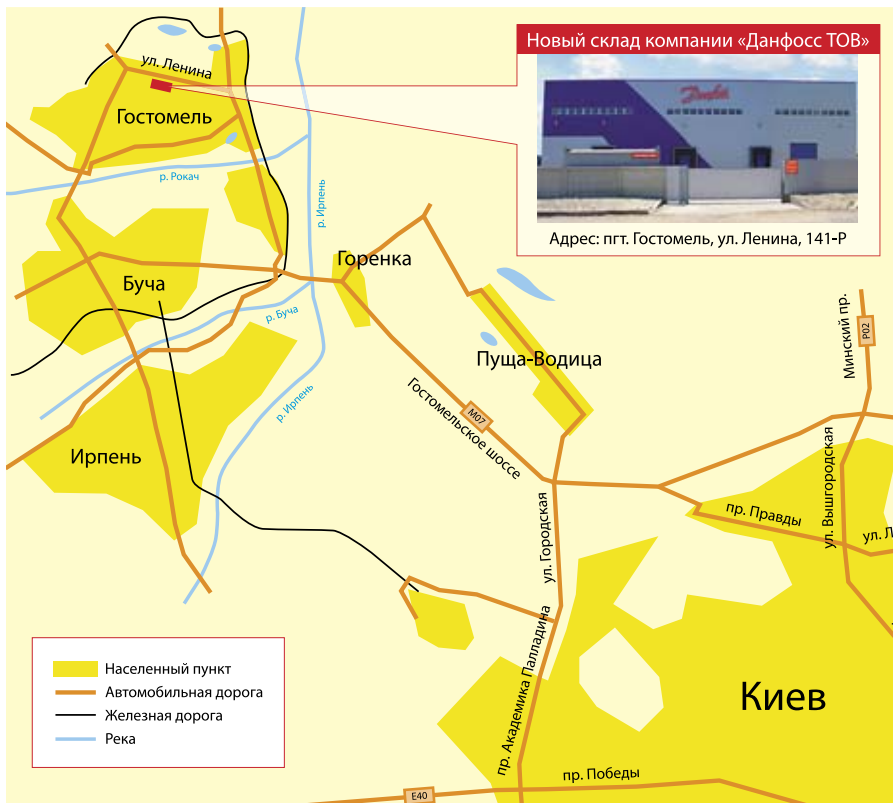
НОВЫЙ СКЛАД В г. ГОСТОМЕЛЬ

Уважаемые клиенты!

С 26 июня 2008 г. новый склад компании «Данфосс ТОВ» находится по адресу: пгт. Гостомель, ул. Ленина, 141-Р.

Информацию о новой процедуре получения товара можно получить в Отделе по работе с клиентами.

Телефоны склада:
Тел.: 8 (044) 495 50 28



Новости литературы

Уважаемые читатели, мы рады предложить Вам новую литературу:



Лифлет «Компактный теплосчетчик M-Cal Compact»
Код для заказа VD.59.P3.19



Брошюра «Просто, как установить время. АВ-QM – идеальное регулирование и балансировка в одном клапане»



Лифлет «Лучшая инвестиция. АВ-QM – идеальное регулирование и балансировка в одном клапане»



Лифлет «Наш большой успех стал еще больше. АВ-QM – идеальное регулирование и балансировка в одном клапане»



Лифлет «Просто, як встановити годинник. АВ-QM – ідеальне регулювання та балансування в одному клапані»

IV ВСЕУКРАИНСКИЙ СЪЕЗД ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

20 марта состоялся IV Всеукраинский съезд преподавателей высших учебных заведений страны, проводимый компанией «Данфосс». Преподаватели дисциплины «Отопление» представляли кафедры высших учебных заведений строительного профиля из разных регионов Украины.

На съезде рассмотрены вопросы по отображению задач энергосбережения в системах обеспечения микроклимата и подготовке специалистов, способных применять современные методы расчета и автоматическое энергосберегающее оборудование. В рамках этого вопроса с докладом выступил зам. генерального директора по научной работе «Данфосс ТОВ» Пырков В.В. Он также детально

женерных системах зданий 2008», приглашая к участию дипломников всех высших учебных заведений.

Торжественным моментом съезда преподавателей было награждение кафедры-победителя конкурса 2007 года среди высших учебных заведений. По итогам конкурса победителем признана кафедра «Отопление, вентиляция и охрана воздушного бассейна» Института инженерно-экологичес-



внедрению современного контрольно-измерительного и запорно-регулирующего оборудования систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений отмечены дипломами наиболее активные преподаватели: зав. каф., д.т.н., проф. Петраш В.Д., к.т.н., доц. Бандуркин С.К., к.т.н., доц. Рябов А.В., к.т.н., доц. Шевченко Л.Ф., к.т.н., доц. Автонюк В.В., к.т.н., ас. Лужанская А.В., к.т.н., доц. Исаев В.Ф.

После докладов и награждений состоялась активная дискуссия участников съезда, в ходе которой обсудили мероприятия по улучшению учебного процесса в высших учебных заведениях, а также по взаимному сотрудничеству с компанией «Данфосс ТОВ» в будущем. Каждый участник дискуссии внес свои предложения и пожелания, которые, несомненно, будут учтены в дальнейшей работе. Вечером участники заседания имели возможность продолжить обсуждение накопившихся проблем и вопросов за игрой в боулинг, а также во время дружеского банкета.

Как и предполагалось, у всех преподавателей, независимо от того, в каком ВУЗе или в каком регионе нашей страны они работают, оказалось много общего в их преподавательской и научной деятельности. Подобные ежегодные встречи, проводимые компанией «Данфосс ТОВ», дают возможность им общаться друг с другом, обмениваться опытом, решать свои проблемы и находить ответы на нерешенные вопросы.



рассказал о научно-технической и нормативной деятельности компании «Данфосс ТОВ» в 2007 году в Украине и зарубежом, в частности о разработке новейших европейских нормативов и гармонизации их в Украине.

В течение всего 2007 года, как и во все предыдущие годы, наша компания активно взаимодействовала с высшими учебными заведениями страны, предоставляя им всевозможную поддержку. В. В. Пырков изложил планы дальнейшего сотрудничества с учебными заведениями в 2008 году, перечислил критерии оценки такого сотрудничества и объявил о начале ежегодного конкурса «Оборудование компании «Данфосс» в ин-

ких систем Одесской государственной академии строительства и архитектуры. От нашей компании кафедре вручен диплом и памятный подарок. За весомый личный вклад в подготовке высококвалифицированных специалистов по



КОНКУРС ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ ВО ЛЬВОВСКОЙ ПОЛИТЕХНИКЕ

В январе 2008 года подведен очередной итог конкурса дипломных проектов «Оборудование компании «Данфосс» в инженерных системах зданий 2007». Компания «Данфосс» проводит конкурс уже 8 лет, и он до сих пор не потерял своей актуальности. С каждым годом конкурс становится масштабнее, растет количество участников.

В январе 2008 года подведен очередной итог конкурса дипломных проектов «Оборудование компании «Данфосс» в инженерных системах зданий 2007». Компания «Данфосс» проводит конкурс уже 8 лет, и он до сих пор не потерял своей актуальности. С каждым годом конкурс становится масштабнее, растет количество участников.

Завершающими конкурс 2007 года стали работы студентов Львовской политехники. Выпускники предложили на рассмотрение проекты современных систем отопления с использованием запорно-регулирующей арматуры компании «Данфосс» (терморегуляторы, автоматические балансировочные клапаны, автоматические клапаны тепловых пунктов и т. д.). Конечно, были и незначительные ошибки, но приятно отметить, что они не повлияли на общий высокий уровень подготовки проектов. Все работы выполнены студентами с использованием компьютерной программы «Данфосс С.О.» Выпускники сделали первый шаг в профессиональную жизнь проектировщика вместе с компанией «Данфосс», представляя расчеты инженерных систем



зданий с использованием ее новейших достижений.

Поздравляем всех выпускников Львовской политехники и особенно награжденных почетными грамотами – Сухолову Ирину Евгеньевну (почетная грамота «За комплексное использование энергоэффективного оборудования в системе отопления» и Карпина Владимира Богдановича (почетная грамота «За освоение совре-

менного оборудования в системах отопления»). Также благодарим их руководителя Возняка Ореста Тарасовича за нелегкий труд в подготовке молодых специалистов.

Компания «Данфосс» постоянно оказывает поддержку высшим учебным заведениям. Мы передаем современную техническую литературу, оргтехнику, профессиональное программное обеспечение, образцы оборудования, демонстрационные стенды, проводим лекции для студентов... Надеемся, что наша поддержка молодой генерации специалистов и в дальнейшем будет привлекать их внимание, способствовать более глубокому познанию систем обеспечения микроклимата и мотивировать к участию в конкурсе компании «Данфосс».

**КОНКУРС 2007 г. ЗАВЕРШЕН.
КОНКУРС 2008 г. СТАРТОВАЛ.**



КРЫМ СО СТЕНДОМ ОТ КОМПАНИИ «ДАНФОСС»

В соответствии с программой компании «Данфосс» оснащения евразийских стран стендами «Системы обеспечения микроклимата» в Украине совместно с партнерами (Viega, Wilo, Korado, KME, Reflex) установлен стенд на кафедре «Теплогазоснабжения и вентиляции» Национальной академии природоохранного и курортного строительства.

Теперь и на Крымском полуострове есть все возможности для изучения современных систем отопления и охлаждения.

На открытие стенда съехались специалисты со всего Крыма. На стенде был проведен семинар-практикум для монтажников-наладчиков и проектировщиков, преподавателей и студентов. В переполненной аудитории два дня не утихал информационный поток знаний от компании «Данфосс» с визуальным подтверждением на гидравлических моделях различных систем.

Компания «Данфосс» сотрудничает с кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» лишь несколько лет. Однако за короткий промежуток времени сделано много и, прежде

всего, благодаря активности преподавателей. Они добились невероятных успехов в оснащении аудиторий самым современным оборудованием, библиотек – литературой. Идет полная подготовка к созданию «Центра знаний Крыма» в преддверии принятия Закона Украины «Про професійний розвиток працівників». При принятии этого закона все специалисты, в том числе и проектировщики, должны будут проходить сертификацию каждые три года на подтверждение квалификационной пригодности и соответствия их профессиональных знаний, умений и навыков требованиям государственных и международных профессиональных стандартов. Кто, как не высшие учебные заведения способны реализовать этот закон. Безусловно, мы – компания «Данфосс» способствуем этому, подготавливая основу для создания центров сертификации и донесения мировых знаний всем специалистам.

В этом году мы планируем успешно завершить программу оснащения стендами всех заинтересованных высших учебных заведений строительного профиля, охватив все регионы Украины.



«ДАНФОСС» ПОДДЕРЖИВАЕТ МОЛОДЕЖНЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС «ЭНЕРГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»

На сегодняшний день у украинцев существует колоссальная разница в отношении к энергоресурсам по сравнению с европейцами. Очень часто слышны рассказы о том, что кто-то, побывав за границей, удивляется хозяину квартиры, настаивающему на бережном потреблении энергии: постоянном выключении света, прикручивании терморегуляторов, минимальном использовании воды и т. д.

Такое отношение к энергоресурсам формируется в европейских странах с детства, в то время как в Украине только начинает развиваться. Решение задач энерго-

сбережения дело не одного дня. Оно рассчитано на длительную перспективу. Поэтому ключевым моментом этого пути становится экологическое образование насе-

ления. Именно так можно существенно изменить менталитет людей и помочь улучшить ситуацию.

Решение столь сложной задачи ставит перед собой между-

народный образовательный проект SPARE, в котором Украина принимает активное участие с 2002 года. В рамках проекта проводится конкурс «Энергия и окружающая среда» при содействии Министерства образования и науки Украины, Комитета по вопросам топливно-энергетического комплекса, ядерной политики и ядерной безопасности Верховной Рады, Национального агентства Украины по вопросам обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов. Компания «Данфосс» выступает спонсором конкурса.

Основные задачи конкурса – привлечение внимания общественности к проблемам использования энергии, экономии энергоресурсов, охране окружаю-

щей среды, развитию экологического образования и внедрению понимания необходимости сбережения энергии.

В этом году в национальном туре конкурса приняли участие 269 ученических работ и 97 педагогических проекта с разных уголков Украины. Рассматриваемые темы были самые разнообразные. Школьники предлагали проекты энергосбережения в жилых зданиях, школьных помещениях, варианты использования альтернативных источников энергии и энергосберегающих технологий.

В рамках конкурса, компания «Данфосс» учредила номинацию «За комплексный подход в энергосбережении». Лучшей стала коллективная работа Запорожского гидроэнергетического колледжа,

выполненная Ковальчуком Евгением, Ласкиным Денисом, Дурневым Александром, Кокаревым Андреем и Гордейчук Ольгой. Конкурсанты продемонстрировали всесторонний подход к модернизации системы отопления жилого дома, применив современное оборудование. Им вручили почетные грамоты и ценные подарки.

Победителями конкурса 2008, заслужившими право представлять Украину за рубежом, стали: Иванишин Денис (Днепропетровская обл.), Незгодюк Леонид (Одесская обл.) и Белай Анна (Запорожская обл.). Желаем успехов победителям Национального украинского тура конкурса и надемся, что представители нашей страны победят в финале.

РЕЙТИНГ НОВЫХ ЧУДЕС МИРОВОЙ АРХИТЕКТУРЫ

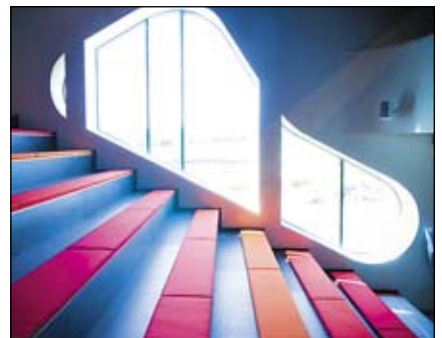
Британский журнал Conde Nast Traveler опубликовал результаты рейтинга семи новых архитектурных чудес мира.

Отбирая объекты, достойные внимания читателей, издание остановилось на тех, которые вдохнули новую жизнь в старые ландшафты или расширили пределы самого восприятия «здание».

Первое место в рейтинге досталось выставочному залу Comulus университета компании «Данфосс» в г. Нордборг, Дания.

Архитектура необычного здания напоминает облако, от которого откусили кусок. Comulus расположен на участке 5,5 гектаров рядом с парком науки и техники Danfoss Universe в г. Нордбог. Здесь посетители могут ознакомиться с новинками науки и больше узнать о природе.

На втором месте оказался небоскреб BURJ DUBAI в Арабских Эмиратах, а третье место отвели легендарному английскому стадиону Уэмбли в Лондоне.





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

8.02.2008 № 01/78

№ _____

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

Уважаемый Александр Васильевич!

С 2006г. Ваша фирма оказывает постоянную значительную помощь нашей Академии в подготовке специалистов высокого уровня для строительства и эксплуатации современных энергосберегающих инженерных систем, а также в создании лабораторной базы кафедры теплогазоснабжения и вентиляции.

Ваши специалисты постоянно проводят для студентов Академии лекции по использованию разработок Вашей фирмы по тепло- и хладоснабжению. Ваш уникальный стенд «Системы обеспечения микроклимата», разработанный Пырковым В.В., вводится в учебный процесс. На его базе будут проводиться 10 лабораторных работ по ряду дисциплин. Аудитории кафедры (3 этаж) оснащены системой отопления с Вашим оборудованием, позволяющим проводить со студентами демонстрационные занятия в реальных условиях эксплуатации. Эти занятия иллюстрируются образцами Вашего автоматического оборудования систем обеспечения микроклимата. Предоставленный Вами ультразвуковой теплосчетчик, помимо проведения лабораторных работ, позволит провести исследования по энергосбережению на базе учебного корпуса №4 при эксплуатации Вашего оборудования, в том числе в блочном тепловом пункте, по которому ведутся совместные с Вами работы. Сложилась тесная творческая связь с Вашим региональным представителем в Крыму С.В. Чудиновым.

Считаю, что установилась добрая традиция проведения совместных конференций и семинаров на территории Академии. Двухдневный семинар 5 и 6 февраля 2008г. еще раз привлёк внимание практиков, преподавателей и сотрудников Академии к обеспечению энергосбережения при использовании оборудования Вашей фирмы.

Выражаю Вам и сотрудникам Вашей фирмы искреннюю благодарность за постоянную помощь и надеюсь на дальнейшее сотрудничество.

С уважением,

ректор



С.И.Федоркин

ЕВРОПЕЙСКИЕ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ

Часть 2. Начало в Данфосс INFO №3/4/2007

Исходные данные для проектирования и проверки параметров внутренней среды помещений в странах Евросоюза принимают по **EN 15251:2007 Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics** (Параметры внутренней среды для проектирования и определения эффективности зданий по качеству внутреннего воздуха, теплового состояния, освещения и акустики). Данная норма специфицирует параметры внутренней среды помещения для проектирования систем отопления, охлаждения, вентиляции, освещения, определения качества строительства здания, инспектирования, мониторинга...

Данная норма включает в себя положения **ISO 7730**, дополняет их требованиями по воздухообмену и акустике для разных типов зданий и помещений. Кроме того, даны разъяснения по применению тех или иных параметров, особенностям подходов к зданиям с системами охлаждения (кондиционирования) с естественной и механической вентиляцией жилых и нежилых зданий.

Одним из отличий от отечественного нормирования по допустимым и оптимальным параметрам микроклимата является европейское нормирование по четырем **уровням обеспечения внутренней среды:**

- **А (I) – наивысший**, рекомендуемый для применения в помещениях с очень чувствительными либо болезненными людьми со специфическими требованиями, таких как: умственно неполноценных, больных, детей младшего возраста и пожилых;

- **В (II) – нормальный**, рекомендуемый для применения в помещениях новых и реконструируемых зданий;

- **С (III) – допустимый**, рекомендуемый для помещений существующих зданий;

- **(IV) – достаточный**, рекомендуемый для помещений, используемых ограниченный период времени в году.

Особое внимание в европейской норме уделено качеству внутреннего воздуха, определяемого внутренним загрязнением. Удельные (на человека либо на квадратный метр площади помещения) нормы вентиляционного воздуха для помещений разграничены на **три уровня загрязнения внутренне-го воздуха:**

- **самый низкий** – для зданий, отделка и поверхность интерьера которых выполнена только из натуральных традиционных материалов, таких как: камень, стекло; материалов с уровнем выделения загрязняющих веществ – летучие органические соединения до 0,1 мг/м²·ч, формальдегид до 0,02 мг/м²·ч, аммиак до 0,01 мг/м²·ч, канцерогены до 0,002 мг/м²·ч – и материалов со степенью неудовлетворенности людей их запахом до 10 %;

- **низкий** – для зданий, отделка и поверхность интерьера которых выполнена в основном из натуральных традиционных материалов, таких как: камень, стекло; материалов с уровнем выделения загрязняющих веществ не выше – летучие органические соединения до 0,2 мг/м²·ч, формальдегид до 0,05 мг/м²·ч, аммиак до 0,03 мг/м²·ч, канцерогены до 0,005 мг/м²·ч и материалов со степенью неудовлетворенности людей их запахом до 15 %;



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

- **высокий** – для зданий, не удовлетворяющих вышеперечисленным требованиям.

Приведенную оценку качества внутреннего воздуха применяют для зданий общественного назначения. При этом в учет принимают наличие курящих людей, для которых увеличивают кратность воздухообмена во всех помещениях.

Для жилых зданий использован близкий к нашей практике подход в проектировании: нормирование кратности расхода воздуха для гостиной и спальни – 1,44 ч⁻¹ и нормирование расхода воздуха для кухни, ванной и туалета соответственно – 72 м³/ч, 54 м³/ч, 36 м³/ч. Кратность воздухообмена по общей площади квартиры принята 0,6. В качестве окончательного воздухообмена принимают больший воздухообмен из рассчитанных по кратности либо по расходу. В дополнение в норме указано на необходимость предусмотрения возможности снижения расхода воздуха в помещениях при отсутствии людей. На практике это реализуют применением осевых вентиляторов, сблокированных с выключателем света в ванной и туалете.

Приведенные выше значения воздухообмена применяют во вновь строящихся и реконструируемых зданиях. Они несколько отличаются как в большую, так и в меньшую сторону от положений отечественного **ДБН В.2.2-15-2005 Здания жилые. Основные положения**. Но, в целом, нормируемый воздухообмен по европейской норме меньше, чем по нашей норме. Это позволяет уменьшить потери теплоты с удаляемым вентиляционным воздухом. Тем более, что с уменьшением теплотерьер через

ограждающие конструкции, к чему стремятся все страны, в том числе и Украина, возрастает доля теплотеря с вентиляционным воздухом в общем тепловом балансе здания.

Европейское нормирование допустимого эквивалентного уровня звука по шуму в целом идентично отечественному. В то же время **особое внимание в европейской норме акцентировано на обеспечение требуемого уровня**

звука по шуму комнатными воздушными кондиционерами. Так, для спальни установлен уровень 26 дБА, отеля – 30 дБА; офиса – 35 дБА. При использовании комнатного кондиционера допускается это значение увеличивать на 5...10 дБА. Но, даже в этом случае, любимое в отечественной практике регулирование производительности фанкойла лишь скоростью вращения вентилятора далеко не всегда обеспечивает требуемые

показатели по допустимому уровню шума, особенно при средней и максимальной скорости вращения, когда уровень звука по шуму достигает 50...60 дБА. Безусловно, это одна из основных причин перехода к проектированию современных систем охлаждения, прежде всего с регулированием расхода холодоносителя в приборах охлаждения по температуре воздуха в помещении.

Европейские нормы позволяют развеять слухи, еще иногда вита-

Таблица. Комфортная температура пола при различных материалах покрытия для стоящих людей; сидящие на полу люди предпочитают температуру пола на 1...2 °С выше

Напольное покрытие	Оптимальная температура пола, °С		Диапазон рекомендуемых температур пола, °С	
	Время соприкосновения – 1 мин.	Время соприкосновения – 10 мин.	PD* = 10 %, при времени соприкосновения – 1 мин.	PD* = 15 %, при времени соприкосновения – 10 мин.
Текстильный слой	19	24	8...30	20...28
Ковер вельветовый	21	24,5	12...30,5	21...28
Ковер сизалевый	23	25	15,5...31	22,5...28
Нетканый материал	22	25	13...30,5	22...28
Пробка (5 мм)	24	26	17...31	23...28
Сосновый пол	25	25	18,5...31	22,5...28
Дубовый пол	26	26	21,5...31,5	24,5...28
Деревянный пол	26,5	25,5	22...31,5	23...28
Виниласбестовая плитка	30	28,5	28...32,3	27,5...29
Поливинилхлоридное основание	28	27	24,5...32	25,5...28
Поливинилхлоридный лист (2 мм)	29	27,5	26...32	26,5...28,5
Мозаичный пол (5 мм) на ячеистом бетоне	29	27	26...32	26...28,5
Мозаичный пол (5 мм) на пробке (20 мм)	29	26,6	26,5...32	25...28
Жесткий линолеум (2,5 мм) на древесине	28	26	24...32	24...28
Жесткий линолеум (2,2 мм) на бетоне	28	27	23,5...32	26...28,5
Окрашенный бетонный пол	30	28,5	27,5...32,5	28...29,5
Бетонный пол	28,5	27	24,6...32	26...28,5
Мрамор	30	29	27,5...32,5	28...29,5
Бетонная плитка со стальными вставками	29	28,5	26,5...32	27,5...29
Бетонная плитка с деревянными вставками	29	28	26...32	27...29

*Примечание. PD – доля неудовлетворенных тепловым комфортом людей от общего количества исследуемых.

ющие у отечественных специалистов, относительно преимуществ водяного напольного отопления над электрическим, и найти ответ относительно комфортной температуры пола при различных материалах покрытия. В этих вопросах помогает разобраться Техническое описание **ISO/TS 13732-2:2001 Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces – Human contact with surfaces at moderate temperature** (Эргономика тепловой среды – Методы оценки реакции человека на соприкасающуюся поверхность – Контакт человека с поверхностями, имеющими умеренную температуру).

В стандарте даны разъяснения об особенностях тепловосприятия человека, соприкасающегося с поверхностью пола со встроенной в конструкцию пола водяной либо электрической системой отопления. Они заключаются в различии температуры на поверхности трубопровода и температуры на поверхности электрического кабеля. Несмотря на это, при электроотоплении люди могут также сидеть или лежать на полу в течение длительного времени. Однако, при комфортной температуре пола в начальный момент, спустя длительное время может настать дискомфорт от перегрева кожи. Как указано, это может оказать неблагоприятное влияние на людей с тепловой анестезией или с останавливающимся кровообращением, а также на младенцев, пожилых и слабых, которые не могут самостоятельно перевернуться или передвинуться.

Указанные предостережения вызваны прежде всего высокими удельными теплопотерями помещений, составлявшими ранее около 200 Вт/м². В настоящее время удельные теплопотери снижены в 3...4 раза в Украине и в 5...10 раз в Европе, что позволило применять для электрообогрева специальный кабель с удельной тепловой мощностью, обеспечивающей температуру его поверхности не выше

45 °С. Таким образом, какие-либо аргументы по возможному дискомфорту при электроотоплении и преимуществу водяного отопления через пол из-за более низкой температуры трубопровода не правомерны, так как температура кабеля не выше, чем в системе водяного отопления. Этот же «специальный нагревательный кабель» и нормирован в п. 1.1 **ДБН В.2.5-24-2003 «Електрична кабельна система опалення»**. Кроме того, в п. 2.5 отечественных норм указана максимально допустимая температура поверхности пола в помещениях с постоянным пребыванием людей – не более 28 °С, а в помещениях с лицевым паркетным покрытием – не более 26 °С, т. е. полностью выдержан температурный режим, аналогичный водяному отоплению. Для сравнения, в **ISO/TS 13732-2:2001** для сидящих либо стоящих в обуви людей рекомендуется:

- температура пола, применяемая при проектировании системы отопления, не выше 29 °С;
- в помещениях с высокой температурой воздуха в течение года (например, котельная, пекарня...) температура пола не выше 26 °С.

В дополнение в **ISO/TS 13732-2:2001** приведена таблица комфортных значений температуры пола в зависимости от материала его покрытия, что позволяет выбирать и устанавливать повышенный тепловой комфорт с учетом особенностей помещения.

Сопоставляя данные таблицы с нормативом **ДБН В.2.5-24-2003**, приходим к выводу, что отечественная норма в полной мере отвечает международным требованиям по нормированию температуры поверхности пола; обязывает изменять только «специальный нагревательный кабель»; устраняет какие-либо различия в тепловосприятии человеком поверхности пола, нагретого водой или электричеством.

Следующий этап проектирования – определение параметров строительной теплофизики для ограждающих конструкций. Осу-

ществляют его по **ISO 6946:1996/A1:2003 Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method** (Компоненты и элементы зданий – Термическое сопротивление и теплопроводность – Метод расчета). Концептуальных отличий с отечественным нормированием нет. В то же время в **ISO 6946** больше внимания уделено определению теплофизических характеристик строительных конструкций различных клиновидных форм, в том числе одно- и многоскатных крыш. Кроме того, рассмотрено влияние механического крепления (например, для наружной теплоизоляции и гидроизолирующей прослойки) на теплопроводность внешних ограждающих конструкций.

Более значительные отличия от отечественной практики проектирования существуют на следующем этапе проектирования – определении потребления мощности инженерной системы здания. Базовой международной нормой для этого является **EN 832:1998/AC:2002 Thermal performance of buildings – Calculation of energy use for heating – Residential buildings** (Тепловое исполнение зданий – Расчет потребления энергии системой отопления – Жилые здания), положения которой стали основой для разработки нормы **DRAFT prEN ISO 13790:2005 Thermal performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling (ISO/DIS 13790:2005)** (Тепловое исполнение зданий – Расчет потребления энергии для отопления и охлаждения помещений).

Прежде всего, в здании определена граница отапливаемого пространства – между наружными стенами, самым нижним полом и крышей. Это пространство допускается разделять на тепловые зоны с одинаковыми температурными условиями. На температурные зоны допускается не разделять, если:

- регулирование температуры внутри зоны осуществляется не более

чем на 4 °С и изменение температуры воздуха в помещениях между южной и северной сторонами здания не превышает 0,4 °С;

- двери открыты;
- теплопотери зоны меньше 5 % от теплопотерь здания.

Следует обратить внимание на то, что в Украине, начиная с 1996 г. нормативно установлено обязательное применение терморегуляторов на отопительных приборах. Кроме того, в последние годы, некоторые потребители заменили централизованное отопление на квартирное (от индивидуальных котлов). В обоих случаях потребителям предоставлена возможность регулирования температуры воздуха в квартире.

Однако, ни нормативно, ни технически пока у нас не ограничено минимально допустимое снижение этой температуры – не более чем на 4 °С, как по европейской норме. Такое ограничение, например, принятое в Польше с позапрошлого года, привело к повсеместной замене сенсоров терморегуляторов на сенсоры с конструктивным ограничением настройки температуры воздуха не ниже 16 °С. Это позволило улучшить долговечность строительных конструкций, устранив образование конденсата в них, к тому же, минимизировать социальные последствия так называемого «энергетического паразитизма» – полного отключения отопления в квартире с целью

уменьшения оплаты за потребление энергоресурсами и ее нагрева за счет тепlopоступлений через внутренние перегородки смежных квартир.

Возможность разделения здания на температурные зоны – одно из направлений энергосбережения. поэтажные, поквартирные системы – реализация этого направления, широко применяемая в отечественной практике проектирования. В то же время еще не ставшая в полной мере достоянием наших нормативов. До сих пор осталось тяготение к вертикальным системам отопления, несмотря на все их недостатки.



Блиц-ответы

В прошлом номере Вы писали о том, что в Европе ужесточены нормативные требования по предоставлению технической информации о терморегуляторах. А соответствуют ли регуляторы перепада давления нормативам? Например, сегодня применяют дешевые регуляторы перепада давления из Европы с настройкой через 5 кПа.

Дешевое хорошим не бывает, а тем более привезенное из западно-европейских стран, где все качественное имеет высокую стоимость. Рассмотрим это утверждение с нормативно-технической стороны. В соответствии с РМГ29-99 (вместо ГОСТ 16263-70 Метрология. Термины и определения) цена деления шкалы – разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам (знак на шкале в виде черточки, зубца, точки и т. д.). В рассматриваемом регуляторе – 5 кПа. Поскольку класс точности не указан, то за погрешность следует принимать половину цены наименьшего деления шкалы (<http://users.kpi.kharkov.ua/fmp/biblio/BOOK1/1-8.html>). В данном случае абсолютная погрешность регулятора составит – $5 \text{ кПа} / 2 = \pm 2,5 \text{ кПа}$.

Требования к регулятору перепада давления изложены в первой строчке 2-й колонки на стр. 152 гл. 18 «Расчет и выбор регулирующих клапанов на трубопроводах теплоносителя» в кн.

«Внутренние санитарно-технические устройства». Ч.3. Кн.2 [Справочник проектировщика]. М.: Стройиздат, 1992. Регулятор перепада давления должен поддерживать перепад давления на регулируемом участке с погрешностью $\pm 10 \%$. Если Вы настраиваете рассматриваемый регулятор на 10 кПа (например, квартирная ветка системы отопления), то погрешность поддержания давления составляет $(2,5 \text{ кПа} / 10 \text{ кПа}) \times 100 = 25 \%$. Это означает, что регулятор перепада давления не выполняет возлагаемые на него задачи. Возможно, для более точной его настройки необходимо применять специальный прибор, как и при наладке ручных балансировочных клапанов, что требует дополнительных затрат.

В соответствии с п. 3.32 СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» невязка потерь давления в циркуляционных кольцах не должна превышать 15 %. Задача регуляторов перепада давления – гидравлически увязывать систему как в расчетном, так и в переменном (рабочем) режиме работы. Безусловно, в рассмотренном примере при погрешности $\pm 25 \%$ с такой задачей сложно справиться.

Также следует обратить внимание на дополнительные функции регулятора: дренаж, запираение. Отсутствие дренажной функции требует дополнитель-

ных капитальных затрат – дополнительная стоимость тройника со сливным краном, дополнительная стоимость монтажа. Конструктивный недостаток запорной функции регулятора, выполняемой с помощью специального ключа (шестигранника), обычно ощущают при заливании квартир, когда у Вас нет ни этого специального запирающего ключа, ни времени на его поиски.

С целью экономии капитальных затрат решили применять присоединение отопительных приборов по схеме «снизу-вниз». Сэкономили по полметра трубы на каждом узле, что в целом по зданию составило сотни метров. Можете прокомментировать?

Сэкономили на одном и больше потеряли на другом. При присоединении «снизу-вниз» примерно на 10 % уменьшается тепловой поток радиаторов (см. табл. 9.9 на стр. 64 в кн. «Внутренние санитарно-технические устройства». Ч.1 [Справочник проектировщика]. М.: Стройиздат, 1990). Это означает, что необходимо покупать радиаторы увеличенного размера. А стоимость радиаторов значительно больше, чем стоимость труб. Кроме того, увеличение габаритов радиаторов приводит к увеличению водоёмкости системы, т.е. инерционности, что уменьшает экономический эффект от регулирования системы отопления.

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»

КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И БАЛАНСИРОВОЧНЫЕ КЛАПАНЫ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ

(Перепечатано с сокращениями из журнала «Польский инсталлятор» № 6-10/2007, научное редактирование – Пырков В.В.)



Требования, функциональность и подбор

В настоящее время проектировщики, имея большой выбор различных типов регулирующих клапанов, зачастую сталкиваются с дилеммой: а что же лучше. В данной статье предоставлена возможность обсудить правильность проектных решений по обеспечению регулирования систем отопления и охлаждения. Кроме того, читателю даны рекомендации, вытекающие из предоставленных определяющих факторов.

Уменьшение энергопотребления и одновременное обеспечение высокой степени комфорта помещений являются основополагающими задачами, на которых сосредотачивают внимание при проектировании современных систем. Однако, на практике это не всегда достигается. Одна из самых распространенных причин тому – проектирование (подбор) отдельных элементов систем (чиллеров, фанкойлов, регулирующих клапанов, балансировочных клапанов и т. д.) осуществляется без учета того факта, что все эти элементы взаимодействуют друг с другом. Следствие такого подхода – вместо желаемого результата возникают всевозможные неожиданные сюрпризы в «поведении системы», типичными проявлениями которых могут быть:

- значительное колебание температуры воздуха в регулируемых помещениях;
- шум, появляющийся в системе;
- синдром низкой температуры обратки (низкая производительность чиллеров);
- избыточные потоки тепло- либо холодоносителя в системе;

- высокие эксплуатационные затраты (на перекачку тепло- либо холодоносителя);
- дополнительные непредусмотренные эксплуатационные расходы;
- быстрый износ регулирующих клапанов и их приводов (кавитация, двухпозиционное регулирование);
- необходимость частой перенастройки системы;
- недостаточный обогрев (охлаждение) помещений, обслуживаемых основным циркуляционным кольцом.

Контроль и балансировка. Указания по проектированию

Принимая во внимание вышеуказанные недостатки, необходимым является комплексный анализ системы как единого целого с учетом взаимодействия всех ее элементов, оказывающих существенное влияние на комфорт и расход энергии, в том числе и электрической. Так, если рассмотреть типовую систему охлаждения, то она состоит из важнейших элементов:

- чиллера, являющегося источником холода;
- насосов совместно с системой распределения;
- конечных потребителей (TU – Terminal Unit), таких как: фанкойлы (FCU), вентиляционные агрегаты (AHU), потолочные балки);
- контролирующих клапанов (CV – Control Valve);
- балансировочных клапанов (BV – Balancing Valve);
- элементов управления.

Аналогично для системы отопления:

- источника теплоты, например, котла;

- насосов совместно с системой распределения;
- конечных потребителей (TU), например, радиаторов;
- контролирующих клапанов, например, терморегуляторов (CV);
- балансировочных клапанов (BV).

Положительным результатом работы системы является ее правильная гидравлическая балансировка, обеспечивающая расчетные расходы у каждого конечного потребителя (TU) при открытых контролирующих клапанах (CV). Это требование очень часто не учитывается! Самые лучшие контролирующие клапаны не в состоянии регулировать должным образом, если для них не обеспечен требуемый расход тепло- либо холодоносителя.

Классической и частой ошибкой строительного процесса является распределение выполнения работ между разными исполнителями. В случае неудовлетворительной работы системы (как правило, это обнаруживается на завершающем этапе работ при измерении температуры воздуха в регулируемых помещениях), претензии адресуют наладчикам системы. На самом же деле причина состоит в изначально несоответствующем проектировании: непредусмотренной возможности балансировки системы, необеспеченности условий работы клапанов... Отсюда и начинаются так называемые «разборки» (сценарий которых мы опустим в данной статье).

Важным является применение в системах не только BV, но и выбор их типа, а также их установка в требуемом месте! Предположим, что правильно рассчитан тепловой баланс, на основании которого подобраны конечные потребители (отопления либо охлаждения) с уче-

том соответствующей разницы температур теплоносителя ΔT на входе и выходе. На основании известных тепло- или холодогрузок определяются с выбором системы распределения тепло- или холодоносителя, принимая во внимание некоторые предпосылки, такие как: максимально допустимые скорости в трубопроводах, допустимые потери давления на погонный метр трубопровода (эти критерии, как правило, задают на первом этапе расчетов с использованием компьютерных расчетных программ) и др.

Затем выбирают контролирующие (CV) и балансировочные (BV) клапаны (рис. 1). В первую очередь определяют тип проектируемой системы: с постоянным или переменным гидравлическим режимом.

Система с постоянным гидравлическим режимом, если в ее распределительных трубопроводах поддерживается постоянный расход (100 %) независимо от изменения нагрузки конечных потребителей. Этого достигают применением как трехходовых (рис. 2 и 3) контролирующих клапанов с перепускными участками, так и двухходовых контролирующих клапанов с замыкающими участками в узлах обвязки конечных потребителей. Если система не имеет каких-либо контролирующих клапанов, ее также относят к системе с постоянным режимом – проточно-нерегулируемая система.

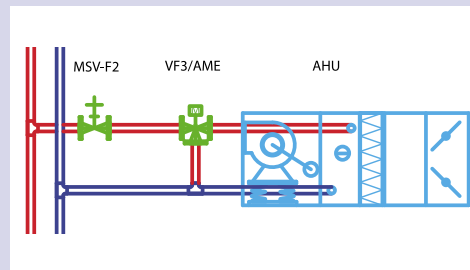
Недостатки систем с постоянным гидравлическим режимом

Повсеместное применение систем с постоянным гидравлическим режимом осталось в прошлом. Основными причинами таких переменов послужили отрицательные их свойства:

- высокие эксплуатационные затраты, связанные с затратами на прокачку тепло- или холодоносителя;
- большие потери теплоты в системах отопления (теплопритоки в системах охлаждения) по причине высокой (низкой) температуры в обратке;
- все та же необходимость традиционного подбора клапанов с

Функциональное различие контролирующих и балансировочных клапанов

Не вникая на этом этапе в тонкости схемы (рис. 1), стоит обратить внимание на применение двух функционально различных клапанов. А именно: контролирующих клапанов (CV — Control Valves) и балансировочных клапанов (BV — Balancing Valves). Иногда, от непонимания, по-прежнему встречаются проекты, в которых не применяют BV, а функцию гидравлической балансировки возлагают на CV.



Однако традиционные контролирующие клапаны категорически не могут быть применены для этой цели. Требуются клапаны с большим диапазоном управляемости 1:200 или же комбинированные клапаны, независимые от изменения давления.

Рис. 1. Функциональное отличие клапанов контроля и балансировки

CV – контролирующий клапан (VF3/AME) предназначен для регулирования температуры

BV – балансировочный вентиль (MSV-F2) предназначен для гидравлической балансировки системы

последующей их настройкой (для MBV – Manual Balancing Valve и частично регуляторов расхода AFBV – Automatic Flow Balancing Valve);

- необходимость проведения наладки (балансировки) системы на основании измерения расхода (трудоемкие методы с малой степенью точности);
- сложность оптимизаций работы насоса (требуется применение компенсационного метода балансировки с MBV, что приводит к необходимости использования дополнительных MBV больших диаметров на ветках, стояках, у насоса – так называемых вентилей-партнеров);

- отсутствие существенных преимуществ в капитальных затратах по причине необходимости использования большого количества ручных балансировочных вентилей. Общая стоимость такой системы может быть даже выше, чем системы с автоматическими балансировочными клапанами. На стоимость, как правило, влияют дорогие вентили больших диаметров в больших системах, например, $d_v = 250; 300$ и т. д.

Существенным является также ошибочное сопоставление инвесторами (проектировщиками) системы лишь по стоимости клапанов. MBV с AFBV в то время, когда необходимо сопоставлять общую

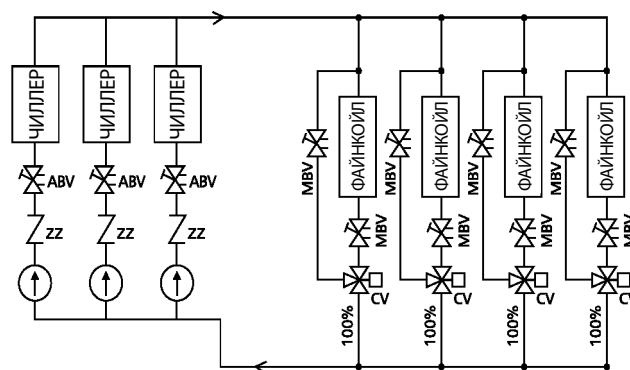


Рис. 2. Система с постоянным гидравлическим режимом:

BV – балансировочный клапан (А – автоматический клапан, М – ручной вентиль), CV – контролирующий клапан (трехходовой), ZZ – обратный клапан

инвестиционную стоимость вариантов проектных решений с той или иной запорно-регулирующей арматурой.

Прежде всего, независимо от создаваемого гидравлического режима, необходимо знать распределение давления в системе. Именно пренебрежение этой информацией зачастую приводит к неудовлетворительной работе системы. Эпюру давления (рис. 3) получают путем сложения потерь давления в элементах системы (подающие и обратные трубопроводы, узел обвязки конечного потребителя...) основного циркуляционного кольца. Эпюра показывает на то, что конечные потребители в циркуляционных кольцах находятся в различных гидравлических условиях. Перепад давления на них увеличивается по мере приближения к насосу. С практической точки зрения это означает, что расход тепло- или холодоносителя у ближайших к насосу потребителей будет больше, чем у последних потребителей. Следовательно, для обеспечения нормальной работы системы, необходимо распределить расходы по потребителям, т. е. сбалансировать систему. Для этой цели применяют специальную регулирующую арматуру на стояках либо приборных ветках (рис. 4 и 5):

- ручные балансировочные вентили (MBV);
- автоматические балансировочные клапаны (ABV: AFBV, PBV, PIBC).

Балансировка системы ручными балансировочными вентилями (MBV – Manual Balancing Valves)

Ручные балансировочные вентили повсеместно применяли на протяжении нескольких десятилетий, поэтому мы опустим их подробное описание. Обратим лишь внимание на некоторые менее известные факты, которые имеют большое значение для верной балансировки и работы системы. Применяя в системе



Рис. 3. Распределение напора насоса

(рис. 2) ручные балансировочные вентили (рис. 6), следует знать, что:

- трудоемкая балансировка ручными вентилями измерительным методом зачастую не гарантирует необходимой точности. Основная предпосылка балансировки – это достижение расхода на уровне точности $\pm 10\%$;
- ручные балансировочные вентили, так же как и контролирующие клапаны, требуют гидравлических расчетов не только пропускной способности K_{vs} , но и авторитета;
- балансировочные вентили, как правило, не отвечают критериям авторитетов. Они работают, в основном, с низкими значениями авторитетов, т. е. – в двухпозиционном режиме «открыто – закрыто»;
- оптимизация работы насоса с такими вентилями является на практике сложной и требует соответствующего количества вентилей и наладчиков, имеющих опыт в проведении наладки;

- необходимость применения дорогостоящих вентилей большого диаметра на стояках и магистральных трубопроводах (так называемые вентили-партнеры);
 - для конечных потребителей, у которых большие потери давления (свыше 20 % от располагаемого давления системы), необходимо установить дополнительные балансировочные вентили на байпасах для уравнивания потерь давления обводных участков и конечных потребителей;
 - необходимость применения сервоприводов соответствующей мощности для трехходовых клапанов (давление закрытия – 3 бара);
 - каждое последующее конструктивное изменение характеристик системы (модернизация) требует новой балансировки;
 - необходимо осуществлять наладку системы по истечении определенного периода ее эксплуатации вследствие изменения сопротивления системы от зарастания, коррозии, загрязнения...
- Ручные балансировочные вентили (MBV) характеризуют следующими особенностями:
- предварительной настройкой путем вращения маховика;
 - возможностью визуального считывания предварительной настройки на шкале настроек;
 - блокировкой предварительной настройки;
 - наличием измерительных ниппелей;
 - наличием спускного крана;
 - запорной функцией.

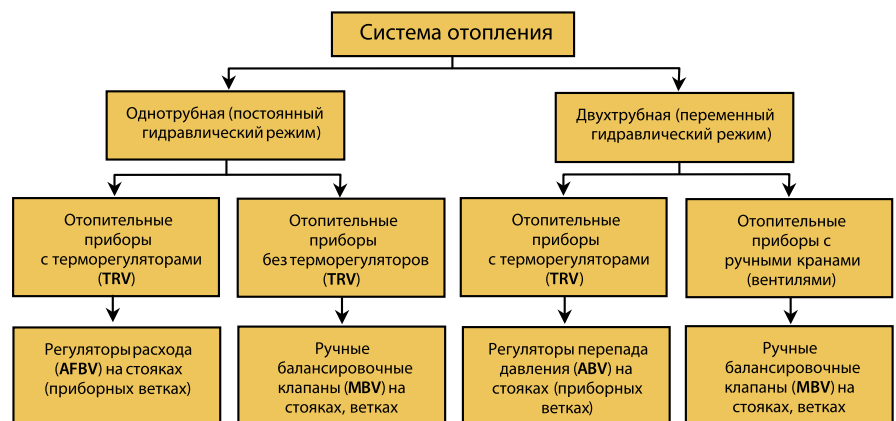


Рис. 4. Применимость балансировочных клапанов в системе отопления

В принципе, все вентили, предлагаемые на рынке, имеют большинство вышеуказанных признаков. Дополнительно стоит обратить внимание на вариант вентилей со встроенной расходомерной диафрагмой. Эта отличительная черта вентиля принципиальным образом улучшает точность измерения и упрощает наладку системы во всем диапазоне предварительных настроек вентиля.

Измерительные ниппели MBV предназначены для измерения потерь давления и определения расхода. Через них осуществляется также измерение температуры жидкости. В традиционных балансировочных вентилях потери давления измеряют путем отбора импульсов давления между входом и выходом вентиля. В этом случае точность измерения изменяется и зависит от предварительной настройки вентиля: существенно ухудшается с приближением затвора вентиля к седлу. Так, при открытии вентиля менее чем на 40 % погрешность определения расхода превышает 10 % (рис. 7). Попросту, для вентиля с максимальной настройкой 3,2 при настройках ниже 1,2 погрешность измерения будет выше 10 %!

Очень распространенной ошибкой проектирования является применение именно малых настроек: 20...30 % или даже ниже максимальной величины хода штока. Погрешность измерения, которую мы можем ожидать в этом случае, будет более 12...14 %.

Для вентилей со встроенной расходомерной диафрагмой измерение потерь давления осуществляется по иному: не на входе и выходе вентиля, а на входе и выходе встроенной в вентиль расходомерной диафрагмы. При этом точность измерения не зависит от настройки вентиля и является постоянной во всем диапазоне настроек. Анализируя вышеуказанные особенности, можно утверждать следующее:

- для традиционных балансировочных вентилей не следует выбирать настройки менее чем 40 %

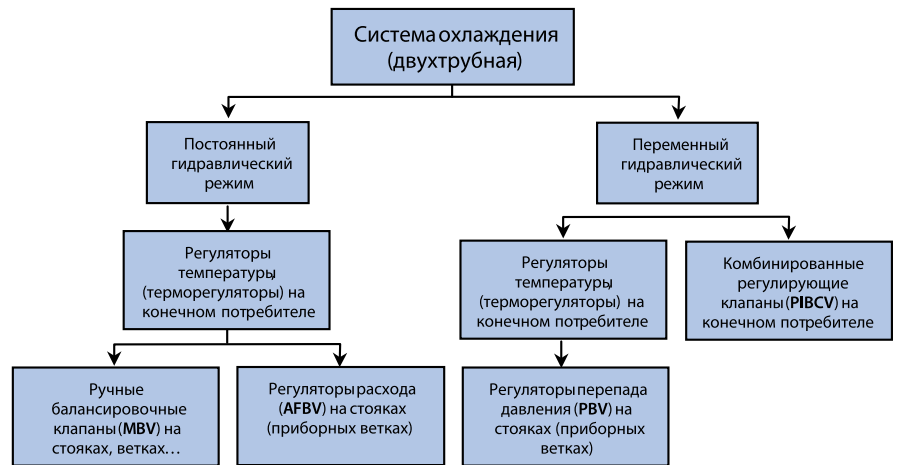


Рис. 5. Применимость балансировочных клапанов в системе охлаждения

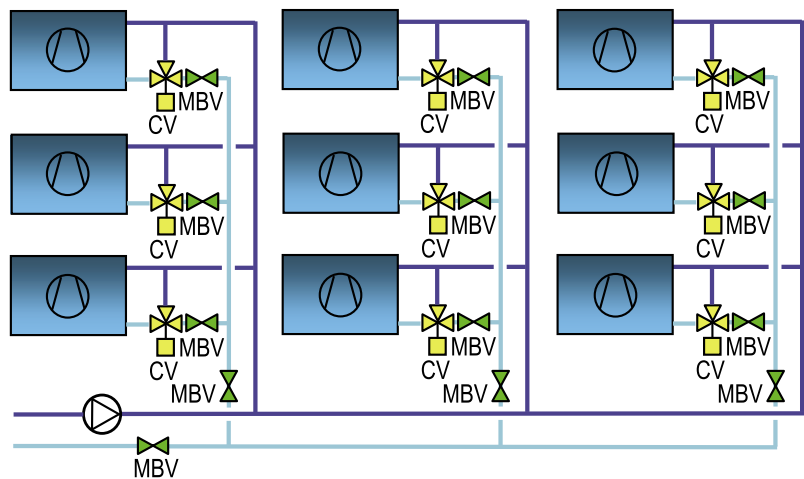


Рис. 6. Требуемая расстановка ручных балансировочных клапанов (MBV) в системе с постоянным гидравлическим режимом

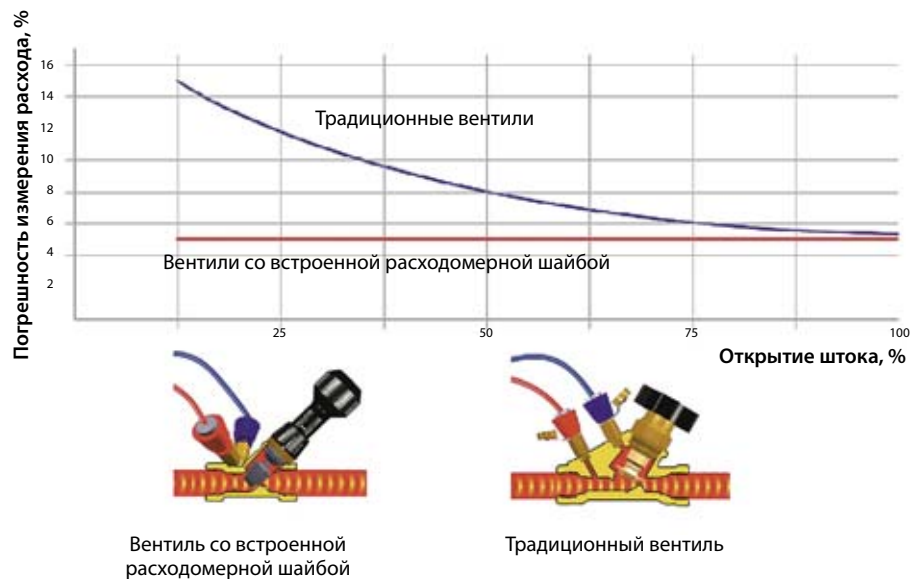


Рис. 7. Точность измерения расхода в различных балансировочных вентилях

от максимального значения, чтобы обеспечить погрешность измерения менее 10 %;

- для клапанов со встроенной расходомерной диафрагмой вышеуказанная рекомендация не является обязательной, поскольку во всем режиме настроек гарантированная точность измерения равна 5 %;
- настройка ручного балансировочного клапана в основном циркуляционном кольце должна быть определена при минимальной потере давления, гарантирующей возможность проведения точного измерения, т. е. – 3 кПа. Более высокое значение потерь давления обеспечивает более точное измерение, но с точки зрения экономии энергии не является оптимальным (увеличиваются затраты на перекачку тепло- либо холодоносителя).

Балансировка автоматическими клапанами (тип – стабилизатор расхода AFBV – Automatic Flow Balancing Valves)

Система с такими клапанами самобалансируется автоматически. В этом случае, в отличие от схемы на рис. 6, нет необходимости в применении клапанов на стояках или основных трубопроводах. Балансировка сводится к обеспечению расчетных расходов непосредственно у конечных потребителей (рис. 8). Из многообразия клапанов выделяют два типа автоматических ограничителей расхода, имеющих конструктивные отличия.

AFBV – тип со вставкой и диафрагмой (так называемый картридж – Cartridge)

Принцип действия такого клапана основан на изменении его пропускной способности K_v в противовес изменению потерь давления ΔP . Т. е. понижение ΔP автоматически влечет за собой увеличение K_v , обеспечивая постоянство расхода:

$$Q = K_v \uparrow \times \sqrt{\Delta P \downarrow} \Rightarrow \text{const.}$$

Клапаны AFBV подбирают по требуемому расходу. Для этого вы-

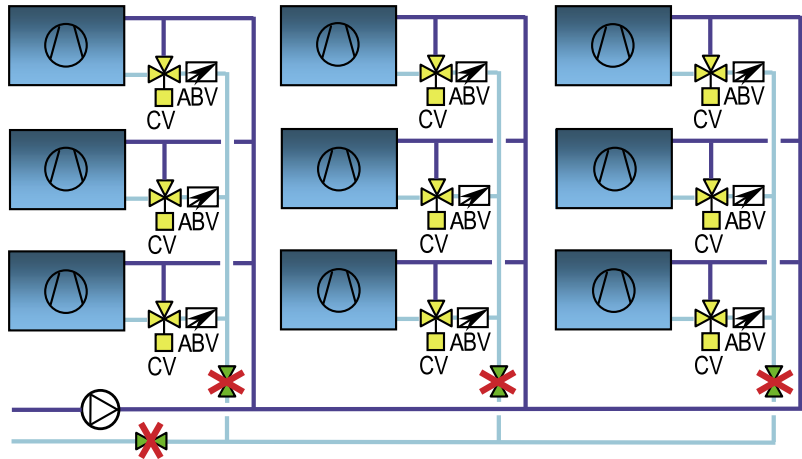


Рис. 8. Требуемая расстановка автоматических балансировочных клапанов (ограничителей расхода типа AFBV) в системе с постоянным гидравлическим режимом

бирают тип вставки и размер диафрагмы на основании известного расчетного расхода. В металлических вставках изменение расхода можно осуществлять либо путем замены диафрагмы во вставке, либо путем замены самой вставки. В пластиковых вставках нет возможности замены диафрагмы, поэтому расчетный расход таких клапанов обеспечивают только заменой вставки определенного типа. В обоих случаях изменение расхода приводит к необходимости опорожнения системы и разгерметизации клапана с целью замены вставки либо диафрагмы.

Эту группу клапанов относят к клапанам прямого действия (self action valves). На них необходимо потерять определенное давление для обеспечения стабилизации требуемого расхода. В случае, если давление меньше требуемого, эти клапаны просто не выполняют своей функции и расход через клапан остается неопределенным и всегда меньшим, чем требуемый. К сожалению, для этих клапанов нет возможности определения единого минимально допустимого значения потерь давления во всем диапазоне их типоразмеров. Оно изменяется в от 7 до 48 кПа и зависит от диаметра клапана, вида вставки и диафрагмы. Это является дополнительным неудобством при проектировании в случае использования разных диаметров клапанов и разных вставок. Кроме

того, усложняет выбор основного циркуляционного кольца и подбор насоса. Относительно высокие требования по минимальной потере давления (свыше 30 кПа) влияют на эксплуатационную стоимость (стоимость перекачки тепло- либо холодоносителя).

В то же время, эти клапаны имеют широкий диапазон работы с точки зрения максимально-допустимых потерь давления (до 400 кПа на всех типах металлических вставок; до 210 кПа – для вставок из искусственных материалов).

Визуальное определение значения расхода на этих клапанах невозможно из-за конструктивного отсутствия градуировки. Поэтому значение расхода необходимо указывать на идентификационных картах (бирках) вручную, например, при монтаже. Кроме этого, на таких клапанах невозможно проверить расход инструментальными методами. Имеющиеся измерительные ниппели предназначены исключительно для измерения потерь давления. Тем не менее, клапаны характеризуются относительно большой точностью регулировки, составляющей 5 %.

Эксплуатационным недостатком данных клапанов считают их чувствительность к загрязнению, особенно для диафрагм малых расходов. Рекомендуется промывка системы до установки вставок, а также рекомендуется применение фильтров.

AFBV – комбинированные клапаны, независимые от перепада давления, с автоматической функцией балансировки (PIBCV)

Эти клапаны также обеспечивают постоянный расход независимо от перепада давления. Однако их принцип действия совершенно отличается от описанного выше. А именно, благодаря поддержанию постоянства потерь давления на затворе клапана с помощью встроенной мембраны, обеспечивается постоянный расход независимо от колебаний давления в системе

$$Q = k_v(\text{const}) \times \sqrt{\Delta P(\text{const})} \Rightarrow \text{const.}$$

Обеспечение постоянного расхода достигается благодаря встроенному в клапан мембранному регулятору постоянного перепада давления (рис. 9), который, в свою очередь, поддерживает заданные потери давления ($P_2 - P_3$) независимо от колебаний давления P_1 . Клапаны этого типа также относятся к группе клапанов прямого действия. Но, из-за другой конструкции, требуемые минимальные потери давления значительно меньше (например, 16 кПа) и не зависят от настройки расхода на клапане.

Как правило, эти клапаны характеризуются плавным и широким диапазоном настроек, выраженным в процентах от максимальной величины. Это облегчает подбор клапанов. Однако, после обеспечения минимальных потерь давления в системе следует проверить: находится ли клапан в пределах минимального расхода для данного типоразмера. Производители вышеуказанных решений, как правило, предлагают клапаны AFBV с возможностью визуального считывания значения расхода на шкале настроек, а также оснащенные в базовой комплектации измерительными ниппелями, предназначенными для проверки минимально допустимых потерь давления на клапане для гарантии стабильности поддержания расхода. Кроме того, наличие

измерительной функции делает возможным проведение быстрой оптимизации работы насоса на основании измерений только в основном циркуляционном кольце.

Главные характеристики клапанов типа AFBV (тип PIBCV):

- возможность плавной настройки расхода (без необходимости «спуска» воды из системы и разгерметизации клапана для замены диафрагмы и т. п.);
- минимально допустимые потери давления, влияющие на эксплуатационные затраты (чем они меньше, тем лучше);
- максимально допустимый перепад давления, при котором клапан поддерживает постоянный расход в пределах допустимой погрешности (чем больше, тем лучше; это имеет существенное значение для значительно разветвленных систем с высоким напором насоса);
- возможность визуального считывания значения настроенного расхода;
- запорная функция непосредственно на клапане;
- возможность осуществления замеров (наличие измерительных ниппелей).

Почему применяют системы с переменным гидравлическим режимом?

Исследования, проведенные во многих странах, заключающиеся в замене систем с постоянным гидравлическим режимом на системы с переменным режимом, подтвердили целесообразность таких действий. При этом получена эксплуатационная экономия (так называемый pay-back time, т. е. воз-

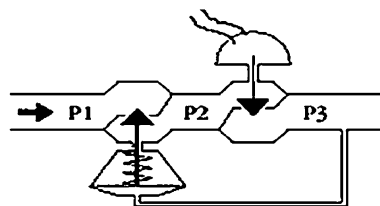


Рис. 9. Принципиальная схема комбинированного клапана (PIBCV)

врат вложенных затрат в течение от 1 года до 4 лет). Кроме того, достигнут лучший тепловой комфорт, что косвенным образом также влияет на повышение производительности труда, а также удовлетворение пользователя. Подробный экономический анализ выходит за рамки настоящей статьи, поэтому мы сосредоточимся на технических аспектах решений, применяемых в системах с переменным гидравлическим режимом.

Системы, в распределительных трубопроводах которых изменяется расход в зависимости от изменения нагрузки конечных потребителей, называют **системами с переменным гидравлическим режимом**. Основным их преимуществом является снижение эксплуатационных инвестиций и одновременное повышение теплового комфорта (равномерное распределение температуры в здании). В то же время переменный гидравлический режим приводит к возникновению «новых» проявлений системы, которые отсутствовали в системах с постоянным режимом. Это требует знания определенных подходов и навыков. Понимание происходящих гидравлических процессов является существенным фактором правильного проектирования и работы таких систем.

Для того, чтобы превратить систему охлаждения с постоянным гидравлическим режимом (рис. 2) в систему с переменным гидравлическим режимом, необходимо заменить трехходовые контролируемые клапаны на двухходовые (рис. 10). Кроме того, в системе следует установить частотное регулирование скорости вращения насосов (VLT) по сигналу давления от преобразователя давления DP, располагаемого в основном циркуляционном кольце (в данном случае – последний потребитель). В дополнение необходимо сделать байпас с перепускным клапаном, управляемым сигналом FL для обеспечения минимального требуемого расхода холодоносителя в источнике холода (чиллере).

Балансировка и регулировка систем охлаждения с переменным гидравлическим режимом – вероятные ошибки и их устранение

Для начала следует, так же как и для системы с постоянным гидравлическим режимом, проанализировать распределение давления в системе, поскольку, оно является источником многих проблем и зачастую неудовлетворительной работы. Как и в системах с постоянным гидравлическим режимом, мы вновь сталкиваемся с известной нам уже задачей – необходимостью обеспечения нормальной работы системы – распределения расходов по потребителям при помощи балансировочных клапанов (рис. 3). Теперь в циркуляционном кольце необходимо учитывать потери давления в контролирующем (CV) и балансировочном (BV) клапанах. На этом этапе проектирования принимаются некоторые предпосылки, которые влияют на правильность работы системы. Посему этой части мы посвятим немного больше внимания.

При известном требуемом расходе (определенном на основании теплового баланса) и после выбора типа оборудования, зная его характеристику, определяем потери давления у конечного потребителя $\Delta P_{\text{потребителя}}$ (рис. 11), а также потери давления в основном циркуляционном кольце (подводящих и обратных трубопроводах с учетом местных потерь давления, $\Delta P_{\text{труб}}$).

В каждой подводке к конечному потребителю применены два кла-

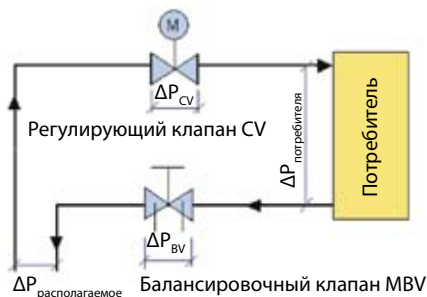


Рис. 11. Понижения давления в регулируемом циркуляционном кольце

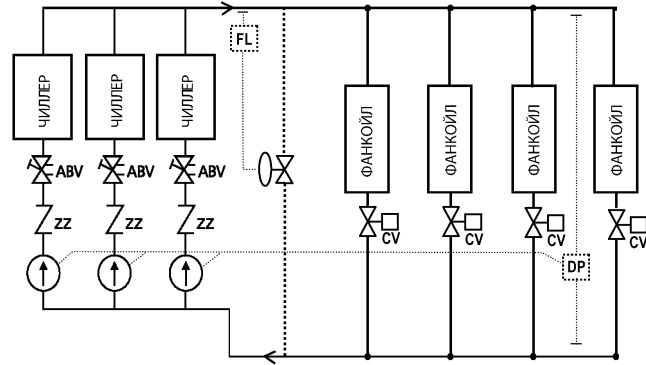


Рис. 10. Система с переменным гидравлическим режимом:

ABV – балансирующий клапан;
CV – контролирующий клапан (трехходовой);
ZZ – обратный клапан

пана: контролирующий (CV) и балансирующий (MBV), которые следует устанавливать с целью обеспечения правильной работы системы. В основном циркуляционном кольце для MBV следует принять потери давления, равные 3 кПа (ΔP_{BV}). Безусловно, можно применить больший перепад давления (это не влияет на правильность выбора клапана), но в итоге на столько же увеличится напор насоса и, как следствие, возрастут эксплуатационные затраты. Зная теперь поэлементные потери давления в циркуляционном кольце, такие как: $\Delta P_{\text{потребителя}}$, $\Delta P_{\text{труб}}$, ΔP_{MBV} , их необходимо просуммировать. Получаем располагаемые потери давления $\Delta P_{\text{располагаемое}}$, к которым следует также прибавить потери давление на контролирующем клапане ΔP_{CV} .

Практикуемые способы подбора контролирующего клапана

На этом этапе применяют различные способы подбора клапана, такие как:

- подбор CV по потере давления ΔP_{CV} , равной не менее 0,4...0,5 от $\Delta P_{\text{располагаемое}}$;
- подбор CV по потере давления ΔP_{CV} , равной понижению давления у потребителя $\Delta P_{\text{потребителя}}$;
- подбор диаметра CV по диаметру трубопровода у потребителя либо на один типоразмер меньше;
- подбор диаметра CV не менее чем половина диаметра подводяки к потребителю.

Некоторые из этих способов являются следствием либо частным случаем теории регулирующего клапана, незнание которой может привести к нежелательным последствиям. Знание же теории делает возможной быструю проверку правильного подбора клапана при помощи нескольких упрощенных принципов. Другие способы – ни что иное, как неверное упрощение проектирования. Итак, каковым является правильный ход действий?

Какие параметры влияют на правильное регулирование?

Чтобы ответить на этот вопрос, следует проанализировать расходные характеристики клапанов. Расходная характеристика клапана – это зависимость между его степенью открытия и пропускаемым расходом. При 100 % открытии клапана мы получаем 100 % расход. При постоянном перепаде давления на клапане, уменьшение степени его открытия изменяет расход по определенной зависимости. Например, для 50 % открытия получено 50 % изменения расхода (линейная характеристика на рис. 12) при авторитете клапана $A = 1$. Однако, характеристика клапана может быть изначально сформирована по иному закону (логарифмическому), и эта пропорция уже будет иной. Определяющими являются конструктивные особенности кла-

пана. Ниже приведены наиболее распространенные расходные характеристики клапана:

- логарифмическая характеристика;
- линейная характеристика.

Говоря о расходных характеристиках клапана, следует помнить, что производители определяют ее при соответствующих условиях, а именно: при авторитете $A = 1$! Это означает, что на клапане теряется все располагаемое давление, чего на практике не бывает.

Напоминание: авторитет клапана определяет отношение потерь давления на полностью открытом клапане к располагаемому давлению регулируемого участка.

Применение ручных балансировочных клапанов (MBV)

Итак, вернемся к схеме на рис. 11. Имея данные о потере давления в циркуляционном кольце ($\Delta P_{\text{потребителя}}$, $\Delta P_{\text{труб}}$, ΔP_{BV}), принимаем, например, авторитет контролирующего клапана $A_{\text{CV}} = 0,5$. Следовательно, потери давления на клапане должны равняться потере давления в циркуляционном кольце. Например, если сумма $\Delta P_{\text{потребителя}}$, $\Delta P_{\text{труб}}$, а также ΔP_{BV} составляет 80 кПа, то для достижения $A_{\text{CV}} = 0,5$ потери давления ΔP_{CV} на контролирующем клапане также должны составлять 80 кПа. Тогда напор насоса следует принимать 160 кПа. Как показывает пример, обеспечение традиционным способом авторитета контролирующе-

Рабочая расходная характеристика клапана и ее влияние на регулирование
Рабочая расходная характеристика контролирующего клапана зависит от того, какую часть давления напора насоса мы теряем на этом клапане. В качестве примера на рис. 12 представлено искажение линейной характеристики CV при изменении авторитета клапана. Если, например, авторитет регулирующего клапана A_{CV} равен 0,5, это означает, что понижение давления на CV составляет 50 % от располагаемого давления, предназначенного для данного регулируемого контура. Когда на CV теряется всего лишь 20 % от располагаемого давления, т. е. $A_{\text{CV}} = 0,2$, то при таком низком авторитете по причине искажения характеристики следует, что открытие клапана на 50 % приведет к 78 % пропуску максимального расхода! А 50 % максимального расхода будет проходить всего лишь при 20 % открытии клапана. Это указывает на весьма нестабильное регулирование, результатом которого являются значительные колебания температуры, постоянная работа привода клапана и т. д. Резюме: чтобы избежать искажения характеристики контролирующего клапана следует на нем терять как можно больше от располагаемого давления системы! Чем выше авторитет CV, тем лучше регулирование. Идеальные условия для CV достижимы тогда, когда авторитет достигает единицы. На практике это возможно, когда контролирующий клапан снабжен индивидуальным регулятором перепада давления.

го клапана значительным образом влияет на напор насоса. При этом авторитет ручного балансировочного вентиля, определяемый путем деления ΔP_{BV} (3 кПа) на 160 кПа, составит $A_{\text{BV}} = 0,02$. Это означает, что расходная характеристика вентиля будет двухпозиционной (открыто-закрыто – красные линии на рис. 12), т. е. вентили в системе будут с малыми настройками и иметь большую погрешность регулирования расхода.

Таким образом, мы определили располагаемое давление системы в основном циркуляционном кольце, однако следует обратить внимание на то, что остальные регулируемые кольца, расположенные ближе к насосу (рис. 3). При этом у потребителей появляются избытки давления. Их, как правило, уст-

раняют также балансировочными клапанами. Ранее часто для этого применяли MBV – ручные балансировочные клапаны. Однако, подобное решение является всего лишь полумерой. В данном случае мы имеем дело с системой с переменным гидравлическим режимом, а ручные балансировочные вентили не способны балансировать переменные потоки, т. е. не выполняют поставленную задачу. Ручные вентили подбирают по формуле:

$$k_{vBV} = \frac{Q_{\text{расч}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{BV}}}}$$

По пропускной способности k_{vBV} вентиля определяют его условный диаметр. Затем по номограммам находят его настройку, соответствующую гасимому давлению ΔP_{BV} при требуемом расчетном расходе $Q_{\text{расч}}$. Поскольку мы имеем дело с переменным гидравлическим режимом, то при каждом изменении расхода Q у потребителя возникает необходимость корректировки настройки балансировочных вентилей. Безусловно, с практической точки зрения, перенастраивать систему невозможно. Гидравлическая балансировка системы в этом случае осуществляется косвенно – терморегулятором (CV) по температуре воздуха помещений, т. е. с дополнительными энергозат-

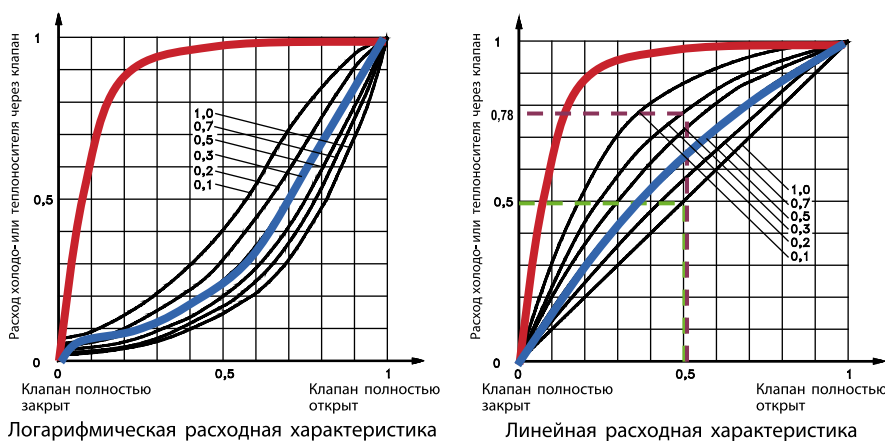


Рис. 12. Расходные характеристики клапана

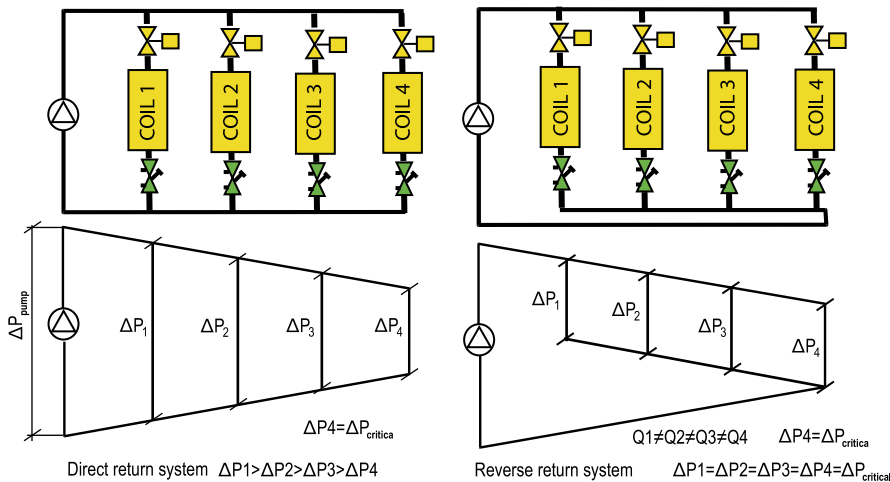


Рис. 13. Распределение давления в двухтрубной тупиковой системе и системе Тишельмана

ратами и ухудшением теплового комфорта.

Подводя итог, можно отметить, что ручной балансировочный клапан выполняет свою функцию (обеспечение гидравлического баланса) только в номинальных условиях, то есть в ситуации, когда все CV в расчетном режиме. Каждое изменение положения затвора контролирующих клапанов CV приводит к нарушению распределения давления и возникновению перетоков от одного потребителя к другому, и как результат, – к неравномерному распределению температуры воздуха в здании, шумообразованию, кавитации и т. д.

Система Тишельмана (система с попутным движением теплоносителя) – только для постоянного гидравлического режима

Анализируя схему (рис. 10) и распределение давления у конечных потребителей (рис. 3), напрашивается решение, которое иногда пытаются применять проектировщики в системах с переменным гидравлическим режимом. Это повсеместно известная система Тишельмана, так называемая reverse return system (система с попутным движением теплоносителя). Принято считать, что в этой системе распределение давления для каждого потребителя является равным. Поэтому в 50-е годы эта система

начала широко применяться из-за простоты технического решения, позволяющего обеспечить в различных регулируемых кольцах одинаковые потери давления, и значительно упрощенного подбора контролирующих клапанов. Достигается это одинаковостью длины циркуляционных колец (рис. 13). При этом считалось, что в системе Тишельмана все потребители находятся в равных условиях, а циркуляционные кольца самобалансируют расход потребителей. **Но, эта система предназначена для постоянного гидравлического режима (например, с трехходовыми контролирующими клапанами (рис. 14) и для потребителей с одинаковой нагрузкой.**

У системы Тишельмана при переменном гидравлическом режиме возникают те же процессы перераспределения, что и в тупиковой двухтрубной системе (рис. 15). Кроме того, как правило, в системе Тишельмана конечные потребители имеют зачастую различные нагрузки. Это требует применения дополнительных балансировочных клапанов так же, как и в тупиковой системе.

Балансировочные клапаны в систем Тишельмана могут быть как ручные вентили (MBV), так и автоматические ограничители расхода (AFBV). Либо – multifunctional вентили типа AV-QM, которые совмещают функции контролирую-

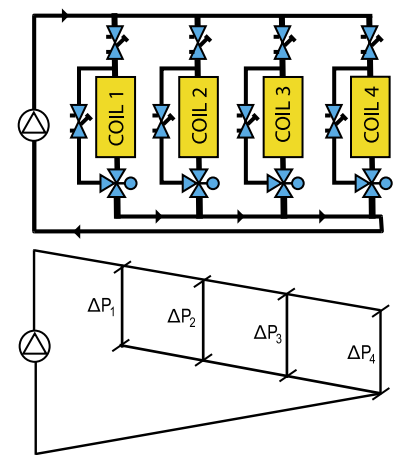


Рис. 14. Система Тишельмана с постоянным гидравлическим режимом. Регулирование трехходовыми клапанами (потребители с разной нагрузкой требуют балансировки системы при помощи ручных балансировочных вентилей; в некоторых случаях требуется дополнительные вентили и на байпасах)

ющего и балансировочного клапанов. Необходимо обратить внимание на то, что в случае отсутствия обводных участков у конечных потребителей мы получаем систему с переменным гидравлическим режимом. Следовательно, отключение какого-либо потребителя в системе приводит к перераспределению давления между остальными потребителями. Аналогичные проблемы возникают и в системе с постоянным гидравлическим режимом при наличии обводных участков и трехходовых клапанов, когда проектно не обеспечен этот постоянный режим, что часто происходит на практике.

Пример: система охлаждения гостиницы (400 номеров) с использованием фанкойлов (FCU), оснащенных контролирующими клапанами с двухпозиционным регулированием (on/off). При так называемой 50 % «нагрузке» осуществляется отключение половины FCU. При этом совершенно изменяются условия работы остальных (неотключенных) фанкойлов. Здесь мы имеем дело с явлением избыточных перетоков

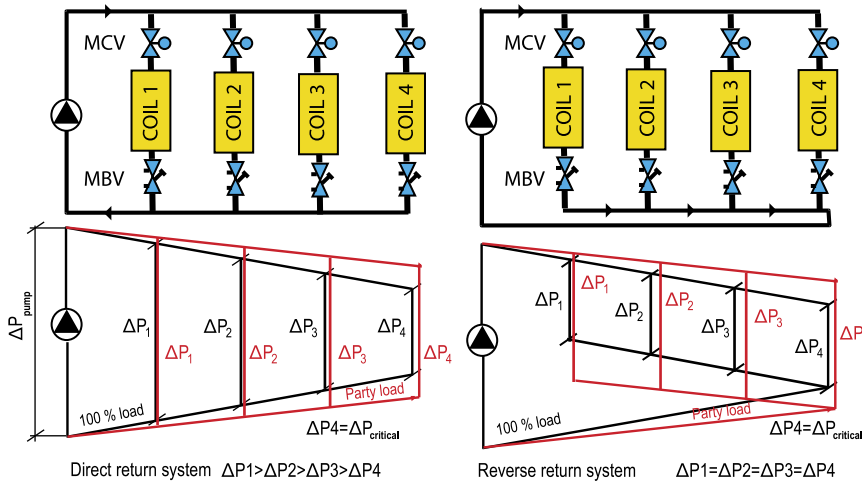


Рис. 15. Перераспределение давления в двухтрубной тупиковой системе и системе Тишельмана

холодоносителя со всеми нежелательными и энергозатратными последствиями для пользователя. Анализ этого явления выходит за рамки настоящей статьи, но целесообразно знать некоторые факты, которые могут стать неожиданностью для многих проектировщиков. В вышеуказанном случае – отключении половины фанкойлов – теоретически проектировщики ожидают расход холодоносителя у оставшихся потребителей на уровне 50 % от общего расхода. Фактический же общий расход может достигать 69...78 % общего расхода в зависимости от отношения потерь давления в регулируемых контурах к общему располагаемому давлению, а также от удаленности выключенных потребителей (ближних либо дальних)! Экономический анализ эксплуатационных затрат оставляем без комментариев.

Почему возникает явление избыточных перетоков?

Это может объяснить очень упрощенный анализ перераспределения давления при нерасчетных расходах (рис. 15). Для каждого потока, меньшего от расчетного, потери давления в трубопроводах системы и ручных балансировочных вентилях значительно уменьшаются (показано уменьшением угла наклона красных линий) по

сравнению с проектными значениями (эпюра обозначена черными линиями). Это приводит к возникновению дополнительных избытков давления у остальных открытых (работающих) потребителей. Увеличение перепада давления (ΔP – красного цвета) приводит к избыточным потокам у конечных потребителей. Похожее явление также наблюдается в тупиковой двухтрубной системе.

Прежде, чем мы выберем систему Тишельмана, следует знать, что:

- она предназначена для постоянного гидравлического режима;
- она не требует балансировки только в случае одинаковой нагрузки конечных потребителей;
- для конечных потребителей с разной нагрузкой необходимо устанавливать дополнительные ручные балансировочные вентили на байпасах;
- для устранения возникновения избыточных перетоков рекомендуется применение автоматических ограничителей расхода;
- она требует дополнительного (третьего) трубопровода для балансировки обратным трубопроводом;
- ее необходимо точно рассчитать, поскольку система гидравлически увязывается сопротивлением трубопроводов (длиной, диаметром);

- рекомендуется особо внимательный контроль монтажа (изменение диаметра всего лишь нескольких метров трубопровода может стать причиной разбалансировки).

Необходим регулятор перепада давления

Итак, как мы видим, что система Тишельмана не решает поставленную задачу. Поэтому возвращаемся к эпюре (рис. 3) с учетом полученных знаний: необходимо устранять избытки давления у конечных потребителей, возникающие не только вследствие их удаленности от насоса, но и вследствие их регулирования контролирующими клапанами (терморегуляторами). Отсюда и становится понятными последующие рекомендации, направленные на решение таких задач. Традиционно это осуществляют автоматическими балансировочными клапанами – регуляторами перепада давления (рис. 16), которые в системах с переменным гидравлическим режимом выполняют следующие функции:

- сохранение постоянного перепада давления для каждого регулируемого участка независимо от места его расположения (получаем так называемые отдельные подсистемы с индивидуальным гидравлическим режимом);
- существенное улучшение условий работы контролирующих клапанов путем обеспечения на них значительно более высоких авторитетов. Кроме этого, подбор контролирующего клапана с более высоким авторитетом не влечет увеличение напора насоса, что значительно уменьшает затраты на перекачку;
- устранение избыточных перетоков между регулируемыми участками (подсистемами);
- обеспечение равномерного распределения температуры воздуха в помещении;
- упрощение запуска системы без необходимости ее балансировки;
- увеличение системы без ее гидравлической разбалансировки.

На рис. 16 кроме автоматических балансировочных клапанов показаны и ручные балансировочные вентили. Последние предназначены для увязки конечных потребителей между собой в пределах регулируемого участка (подсистемы). Эту задачу могут выполнять также терморегуляторы со встроенными дросселями. Но, в любом случае, внутри регулируемого участка не устраняются перетоки, хотя они и значительно уменьшены регуляторами перепада давления за счет устранения перетоков от других регулируемых участков (т. е. устранены перетоки между стояками). Перетоками внутри регулируемого участка можно пренебречь, если он неразветвленный (например, в квартирной ветке системы отопления). В разветвленных регулируемых участках, в которых регулятор перепада давления «обслуживает», например, свыше восьми конечных потребителей, проблемы перетоков становятся ощутимыми, а авторитеты контролирующих клапанов уменьшаются. Идеальным решением было бы применение индивидуального регулятора перепада давления для каждого контролирующего клапана.

Все-таки лучше PIBCV

Воплощением идеального контроля и балансировки в настоящее время является новое поколение комбинированных клапанов, популярно называемых PIBCV (Pressure Independent Balancing Control Valve) (рис. 17). Это можно перефразировать как независимый от перепада давления автоматический контролирующий клапан. Он выполняет несколько функций: контроль и балансировку. В системе с этими клапанами не требуются больше никакие клапаны, тем более больших диаметров, что уменьшает инвестиционные затраты. Клапаны типа PIBCV осуществляют контроль и балансировку непосредственно у конечного потребителя, устраняя перетоки между конечными потребителями.

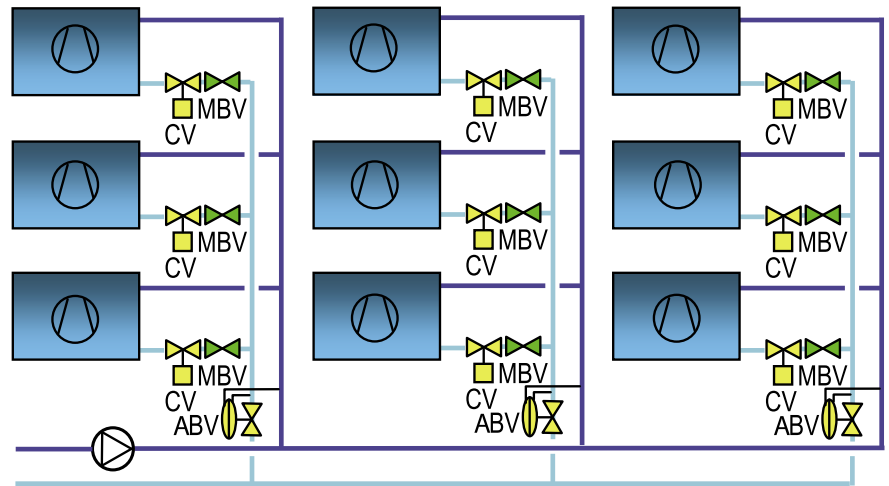


Рис. 16. Требуемая расстановка ручных (MBV) и автоматических балансировочных клапанов (ABV типа регулятор перепада давления) в системе с переменным гидравлическим режимом

Основные характеристики клапанов нового поколения PIBCV:

- обеспечение идеальных условий контроля независимо от месторасположения конечного потребителя в системе;
- авторитет контролирующей составляющей клапана равен 1 – т. е. расходная характеристика клапана не искажается (встроенный регулятор перепада давления в клапане исключает необходимость расчета и проверки авторитета клапана);
- возможность использования только одного клапана для каждого конечного потребителя (нет необходимости в каких-либо дополнительных балансировочных клапанах на стояках, ответвлениях и т. д. (рис. 18) и одновременно, благодаря меньшему количеству клапанов, уменьшается стоимость монтажа и инвестиционные затраты (не нужны клапаны больших диаметров на стояках, ветвях и т. д.);
- встроенная функция автоматического ограничения установленного расхода – балансировка системы происходит автоматически (нет необходимости в наладке системы при помощи сложных измерительных процедур). Изменение расхода происходит без необходимости опорожнения системы и легко может быть осуществлено в процессе ее работы;

- упрощенный подбор – подбор клапана происходит на основании сведений о требуемом расходе. Диаметр клапана подбирают после проверки нахождения требуемого расхода в диапазоне «минимального – максимального» расхода для данного диаметра клапана.

Сравнение работы контролируемых 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, контролируемую комнатным терморегулятором. Сравнительный

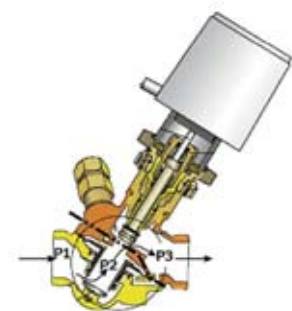


Рис. 17. Клапан PIBCV нового поколения. Обозначения P1, P2 и P3 см. на рис. 9

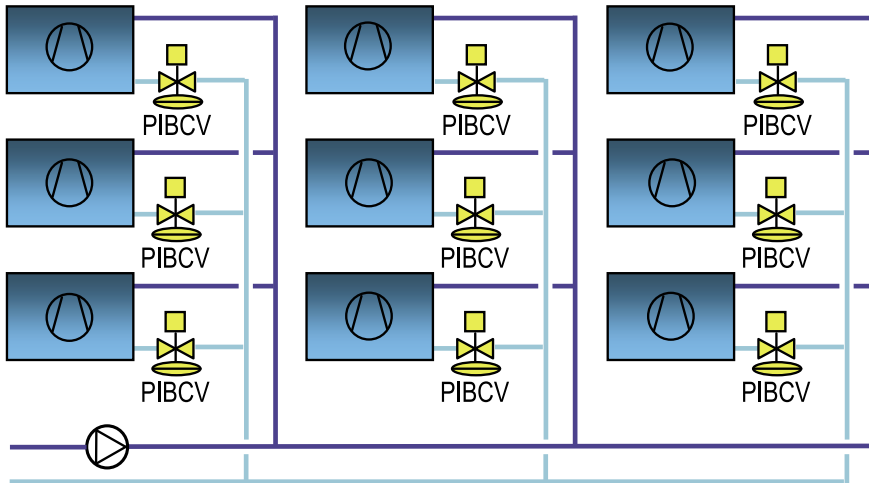


Рис. 18. Требуемая расстановка комбинированных автоматических клапанов (PIBCV) – контролирующих клапанов, независимых от перепада давления

тест проведен при переменных условиях: изменении перепада давления на клапанах. 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 пытаюсь удержать расчетный расход для обеспечения требуемой комфортной температуры воздуха в 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 ($\Delta P_{CV} = P2 - P3 = const$) 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 гасимы-

ми на клапане! Это обеспечивает сохранение высокого уровня теплового комфорта при низких эксплуатационных затратах вследствие устранения описанного ранее явления избыточных перепадов холодоносителя.

Системы с постоянным и с переменным гидравлическим режимом. Сравнение эксплуатационных затрат

В заключение статьи о разных решениях регулирования систем отопления и охлаждения, представим сравнение эксплуатационных затрат по трем типовым решениям (рис. 20). Сопоставление проведено только по инвестиционным затратам на эти системы и эксплуатационным затратам на перекачку теплоносителя. При этом не учтены другие аспекты, такие как: эффективность работы агрегатов (чиллеров), обеспечение теплового комфорта в помещениях, расход электроэнергии фанкойлами и т. д.

Описание объекта сравнения

Сопоставление проведено для системы охлаждения существующей гостиницы. Исходные данные:

- 15-этажное здание, 10 стояков;
- расстановка ручных балансировочных клапанов в соответствии со схемой на рис. 21;

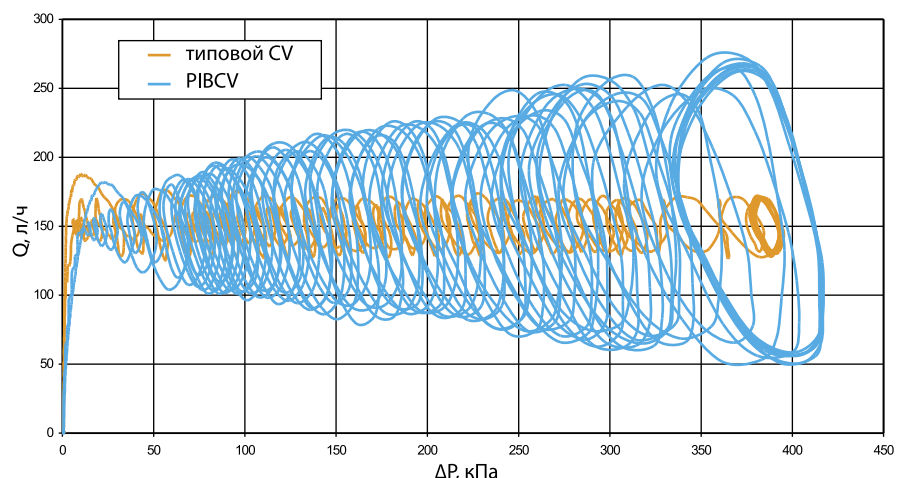
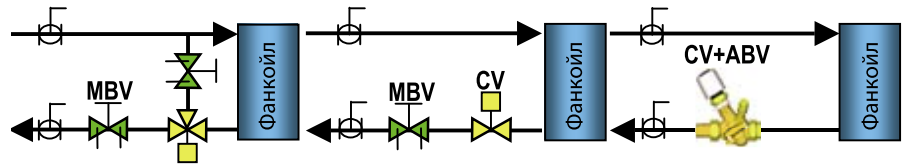


Рис. 19. Сравнение контролирующих клапанов в обеспечении заданного (150 л/ч) расхода: типового двухходового (CV) и PIBC. Оба клапана управляются электроприводом с постоянным сигналом (модулированным, тип АМЕ)

- общий расход холодоносителя – 215 м³/ч;
- напор насоса – 250 кПа;
- мощность насоса – 20,1 kW; насос принят:
 - вариант 1 – нерегулируемым по причине наличия постоянного гидравлического режима;
 - вариант 2 – с преобразователем частоты по постоянному перепаду давления;
 - вариант 3 – с преобразователем частоты по пропорциональному перепаду давления.
- количество фанкойлов (FCU) – 941 шт.;
- стоимость электроэнергии – 0,0835 €/кВтч;
- степень использования номеров гостиницы на основании статистических данных:
 - 100 % – 6 % времени эксплуатации;
 - 75 % – 15 % времени эксплуатации;
 - 50 % – 35 % времени эксплуатации;
 - 25 % – 44 % времени эксплуатации.

Для вышеуказанных исходных данных рассчитаны затраты на перекачку холодоносителя по характеристикам насосов для вариантов 2 и 3 (рис. 22). Поскольку в варианте 1 применена схема с постоянным гидравлическим режимом, то для него анализ затрат при различной заселенности не проводится, т. к. в этом случае расход холодоносителя постоянен, а затраты на его перекачку – самые высокие. Затраты на перекачку рассчитаны при различной степени использования (заселения) номеров гостиницы. Для иных типов зданий, например, офисных, можно принять почасовое использование отдельных помещений в зависимости от времени работы арендаторов. Потребление электрической энергии рассчитано на основании характеристик насоса и данных о переменном расходе, являющемся следствием изменения нагрузки (степени использования номеров) конечных потребителей. Расчеты представлены



Вариант 1

с постоянным гидравлическим режимом; CV – контролирующий трехходовой клапан; MBV – ручной балансировочный вентиль

Вариант 2

с переменным гидравлическим режимом; CV – контролирующий двухходовой клапан; MBV – ручной балансировочный вентиль

Вариант 3

с переменным гидравлическим режимом; CV+ABV – многофункциональный клапан типа PBCV

Рис. 20. Сравнимые варианты систем

в таблице. Для упрощения принято, что гостиница используется в течение 365 дней в году и конечные потребители (фанкойлы в номерах) работают в течение 24 часов в сутки.

Вариант 1. Общие годовые затраты на перекачку составляют 14 707 евро, затраты в перерасчете на один клапан: 15,62 евро. Напоминание: изменение нагрузки конечных потребителей в такой системе не влияет на изменение расхода. Таким образом, следует учитывать, что затраты в такой системе являются самыми высокими.

Вариант 2. Общие годовые затраты на перекачку составляют 11 616 евро. Затраты в перерас-

чете на один клапан – 12,34 евро. Экономия по сравнению с вариантом 1 – 26 %. Напоминание: ручные балансировочные клапаны (MBV) не устраняют избыточные перетоки между конечными потребителями и не обеспечивают соответствующей балансировки системы при переменном гидравлическом режиме.

Вариант 3. Общие годовые затраты на перекачку составляют 6778 евро. Затраты в перерасчете на один клапан – 7,20 евро. Экономия по сравнению с вариантом – 117 %. Экономия по сравнению с вариантом 2 – 71 %. Клапаны типа PBCV, благодаря автоматической функции балансировки, а также возможности ин-

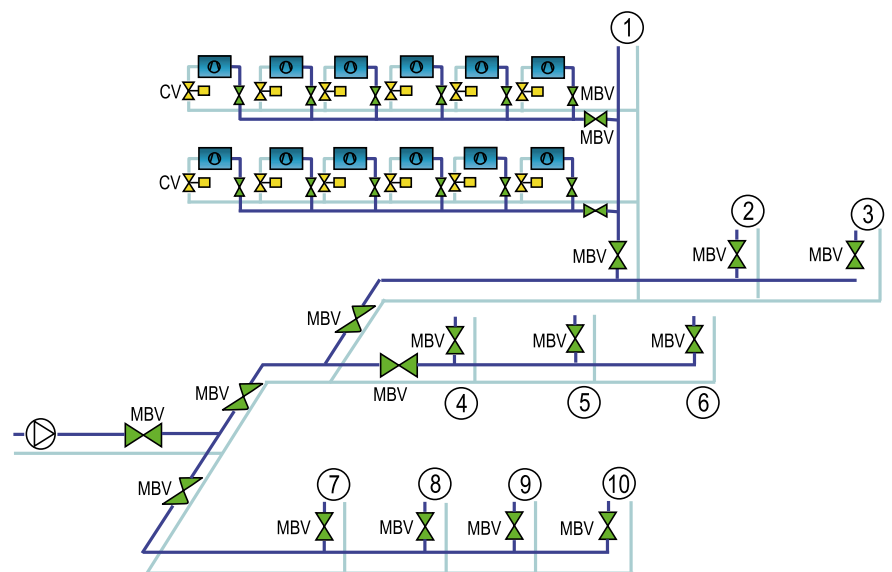


Рис. 21. Схема расстановки ручных балансировочных клапанов для варианта 1 и варианта 2

дивидуальной стабилизации давления для контроля температуры, обеспечивают отличные условия работы во всем режиме изменений расхода, и благодаря этому – минимальные эксплуатационные затраты.

Инвестиционные затраты

Система запроектирована при максимальной скорости потока: в горизонтальных трубопроводах 2,2 м/с, в стояках 1,5 м/с. Ручные балансировочные клапаны установлены с возможностью обеспечения наладки системы по компенсационному методу с целью оптимизации работы насоса. В вариантах 1 и 2 количество, тип и диаметры ручных балансировочных клапанов приняты одинаковыми в соответствии со схемой на рис. 21. В варианте 3 отсутствуют эти балансировочные клапаны из-за ненадобности. Для всех вариантов выбраны термоприводы типа on/off с целью сопоставления вариантов по минимальным инвестиционным затратам, а также из-за довольно большого разнообразия контролируемых клапанов и приводов.

Вариант 2 проанализирован по двум подвариантам: 2А – с контролирующими клапанами RAC и 2Б – с VZ2. Для варианта 2 специально применены два совершенно разных типа контролируемых клапанов: хороший (вариант 2А) и улучшенный (вариант 2Б). Разница в капитальных затратах является следствием разницы в стоимости клапанов, вызванной конструктивными особенностями клапанов и отличием технических характеристик, таких как допустимый перепад давления и т. д.

Сравнение осуществлено по ценам в прайс-листе фирмы «Данфосс» от 1.06.07 г. Затраты представлены на рис. 23. К общей стоимости клапанов (капитальные затраты) добавлены затраты на монтаж и наладку. Разница затрат на монтаж и наладку вызвана количеством устанавливаемых клапанов. В варианте 3 – установле-

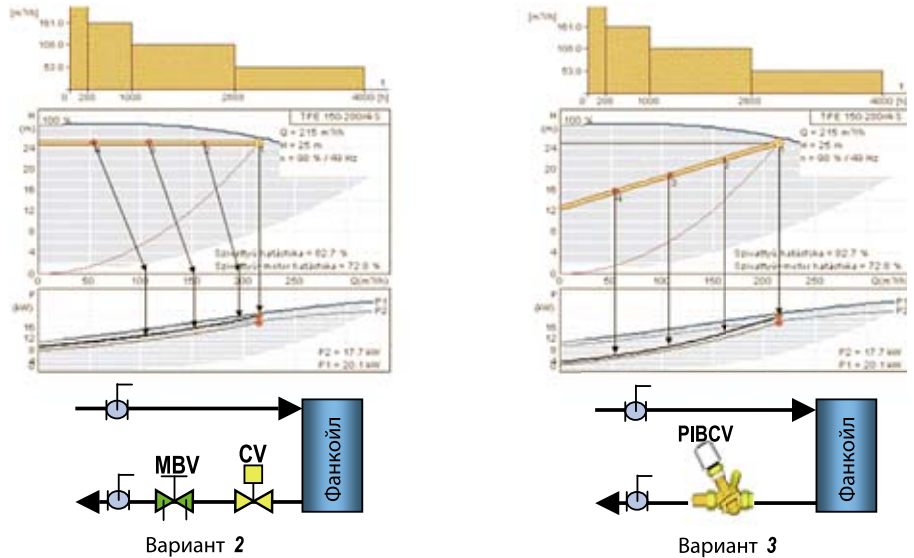


Рис. 22. Алгоритм определения затрат электроэнергии на перекачку холодоносителя для вариантов 2 и 3 по продолжительности заселенности номеров гостиницы

Таблица 1. Расчет затрат на перекачку холодоносителя в пересчете на один фанкойл

Заселенность гостиницы, %	Расход холодоносителя, м³/ч	Электропотребление насоса, кВтч	Заселенность за год, %	Заселенность за год, день	Заселенность за год, час	Годовой расход электроэнергии кВтч/год
Вариант 1						
100	215,00	20,10	6,00	21	504	10 130
75	215,00	20,10	15,00	54	1296	26 049
50	215,00	20,10	35,00	127	3048	61 264
25	215,00	20,10	44,00	163	3912	78 631
Сумма			100,00	365	8760	176 074
Общие затраты на перекачку,						14 707
Затраты электроэнергии за год на один фанкойл, €/FCU						15,62
Вариант 2						
100	215,00	20,10	6,00	21	504	10130
75	215,00	19,20	15,00	54	1296	24 883
50	215,00	16,30	35,00	127	3048	49 682
25	215,00	13,90	44,00	163	3912	54 376
Сумма			100,00	365	8760	139 071
Общие затраты на перекачку,						11 616
Затраты электроэнергии за год на один фанкойл, €/FCU						12,34
Вариант 3						
100	215,00	20,10	6,00	21	504	10 130
75	215,00	14,70	15,00	54	1296	19 051
50	215,00	9,31	35,00	127	3048	28 376
25	215,00	6,03	44,00	163	3912	23 589
Сумма			100,00	365	8760	81 146
Общие затраты на перекачку,						6778
Затраты электроэнергии за год на один фанкойл, €/FCU						7,2

ны клапаны только у фанкойлов, в то время как в варианте 1 и 2 – еще и на стояках, магистральных ветвях и у насоса. Для упрощения, в вариантах 1 и 2 в учет взята только единоразовая наладка при запуске системы. В действительности, ее осуществляют ежегодно из-за изменения гидравлических параметров системы. Затраты, связанные с монтажом и запуском системы, приняты по минимальному уровню среднеевропейских расценок – 10 евро/ч. В качестве примера: в высокоразвитых странах ЕС эти затраты составляют 20...30 евро/ч.

Капитальные затраты (стоимость клапанов) варианта 1 – 111 144 евро, варианта 3 – 112 606 евро. Как видим, разница незначительна, хотя в варианте 3 применены контролирующие клапаны в несколько раз превышающие по стоимости трехходовые клапаны варианта 1 (напоминание: в варианте 3 не нужны ручные балансировочные клапаны на стояках, ветках и у насоса). Капитальные затраты для вариантов 2 более привлекательны и зависят от типа используемых клапанов. Это вызвано, прежде всего тем, что двухходовые клапаны дешевле трехходовых.

Каждый вариант проектного решения требует индивидуального расчета затрат по причине их существенного различия. Так, с учетом затрат на монтаж и запуск системы, может случиться (как в данном примере), что общие инвестиционные затраты вариантов с более дешевыми клапанами оказываются выше (варианты 1 и 2 Б в сравнении с вариантом 3). Общим подходом является следующая закономерность: чем разветвлённее система и чем больше здание, тем общие инвестиционные затраты в системе с ручными балансировочными вентилями выше: увеличивается количество вентилей на стояках и ветках, увеличивается их диаметр и, следовательно, – стоимость, затраты на установку и наладку.

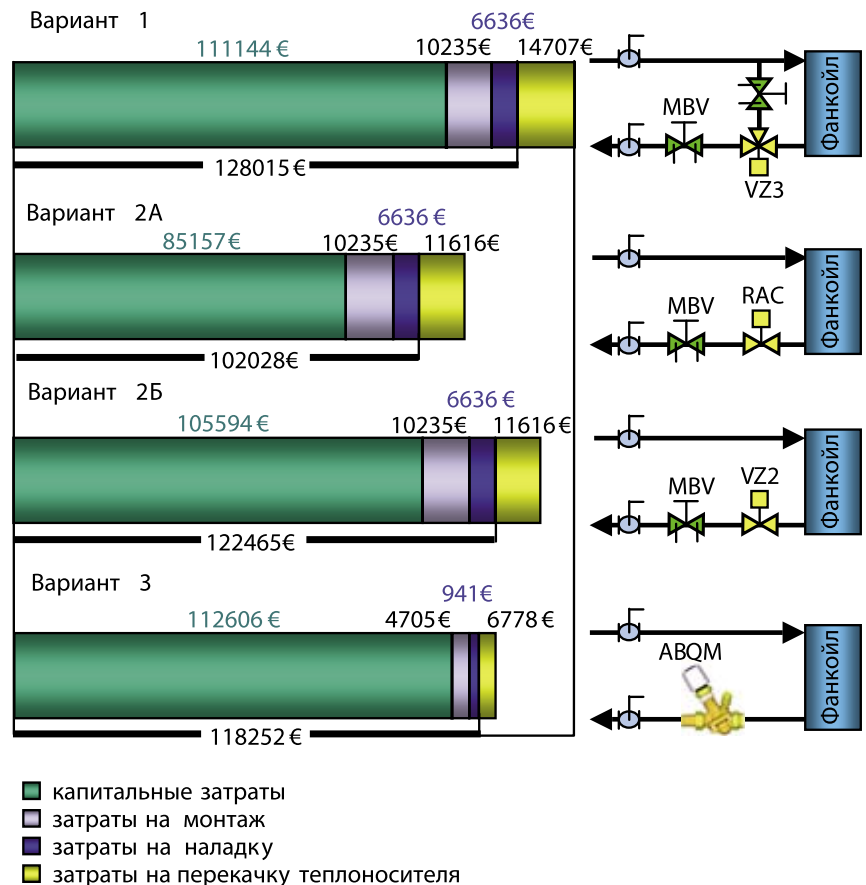


Рис. 23. Сопоставление затрат

Если система с централизованным управлением, так называемым BMS (Building Management System), тогда с целью обеспечения соответствующего регулирования (надлежащего теплового комфорта) для нее изначально применяют контролирующие клапаны высокого качества с хорошими приводами (регулирование модулированным сигналом), как, например, в варианте 3. Для менее «требовательных» объектов, где изначально предполагаются более низкие условия теплового комфорта (более слабое регулирование) следует помнить о дополнительных затратах, таких как количество рекламаций, стоимость сервисного обслуживания, низкий комфорт (значительное отклонение температуры), которые не были учтены в данной работе.

Таким образом, в проекте могут быть изначально ошибочно приняты более дешевые клапаны.

Но уже на следующем этапе строительства – монтаже и наладке системы существенно возрастают затраты. Кроме того, при этом ошибочно не приняты во внимание эксплуатационные затраты.

Использование нового поколения клапанов, таких как многофункциональные комбинированные типа PIBCVCV, создают новые возможности:

- **для проектировщиков** – более простое проектирование: легкий подбор клапанов без необходимости проведения кропотливых расчетов по гидравлической увязке циркуляционных колец;
- **для инвесторов, монтажных и наладочных организаций** – уменьшение инвестиционных затрат, уменьшение затрат на монтаж и автоматический запуск системы;
- **для пользователей** – низкие эксплуатационные затраты и очень высокое качество регулирования.

РАСШИРЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ КЛАПАНОВ

С начала 2008 года компания «Данфосс» расширила номенклатуру автоматических балансировочных клапанов серии ASV и комбинированных клапанов АВ-QM.

Рост рынка водяных систем кондиционирования и предъявление повышенных требований к оптимальной работе таких систем обусловил увеличение спроса на балансирующую и регулируемую арматуру. Известно, что одно из важных отличий водяных систем кондиционирования от систем водяного отопления является повышенные расходы циркуляции, что требует применения контролирующей и балансировочной арматуры с увеличенной пропускной способностью.

Будучи лидером в вопросах гидравлического регулирования, компания «Данфосс» расширила номенклатуру предлагаемых автоматических балансировочных клапанов серии ASV-PV, и теперь она включает изделия диаметром от $D_y = 15$ до $D_y = 100$ с пропускной способностью K_{vs} от 1,6 м³/час

до 76 м³/час и поддерживаемым перепадом давления от 5 кПа до 100 кПа. Регуляторы рассчитаны на рабочее давление $P_y = 16$ и рабочую температуру от -10 °С (-20 °С до $D_y = 40$) до 120 °С. В качестве клапана-партнера для регуляторов $D_y = 15...40$ используются клапаны ASV-I или ASV-M, а для регуляторов $D_y = 50...100$ – можно применять фланцевые клапаны MSV-F2.

В 2004 году «Данфосс» впервые представил клапан АВ-QM, обеспечивающий идеальное регулирование температуры и автоматическую балансировку водяных систем отопления и кондиционирования. Выход в свет этого инновационного продукта превзошел самые смелые ожидания. В этом году мы расширили номенклатуру предлагаемых размеров клапанов от $D_y = 10$ до $D_y = 100$. Это оз-



начает, что теперь этот простой в выборе и наладке клапан, может применяться не только в системах с фанкойлами или в однетрубных системах отопления, но и в любых других: тепло- или холодоснабжении водяных систем вентиляции и кондиционирования с расходом от 30 л/час до 41 м³/час. Клапан АВ-QM рассчитан на рабочее давление $P_y = 16$ и рабочую температуру от -10 до 120 °С.

Нормативная справка

МИНРЕГИОНСТРОЙ БУДЕТ РАЗРАБАТЫВАТЬ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ПРОГРАММУ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Более доступную и упрощенную систему обучения кадров строительной отрасли предлагает ввести Министерство регионального развития и строительства Украины. Эти вопросы обговорили в Минрегионстрое на специальном совещании по вопросу обеспечения квалифицированными кадрами строительной отрасли.

К обсуждению вопроса Минрегионстрой пригласил представителей Министерства образования и науки, Министерства труда и социальной политики, органов местного самоуправления, руководство строительных учебных заведений, научных организаций, строительных компаний, общественных организаций, ассоциаций

и профсоюзов. Заместитель министра Анатолий Беркута сказал, что наиболее остро в стране ощущается недостаток проектировщиков и реставраторов, поскольку сегодня средний возраст проектировщика составляет 50-60 лет. По его словам, дефицит квалифицированных кадров обусловлен недостаточной оплатой

труда и недостатком опыта. Молодому специалисту с дипломом проектировщика для получения необходимого профессионализма необходимо от 3 до 7 лет опыта работы в проектной организации. *«Стала острая необходимость в разработке Государственной программы кадрового обеспечения, в которой будет предусмотрено участие студентов старших курсов в программах стажировки в проектных организациях. Мы должны*

самостоятельно наращивать свой кадровый потенциал!» – отметил А. Беркута.

Пресс-служба Минрегионстроя 11.04.2008 г.

В данном совещании приняла участие компания «Данфосс ТОВ». Поделилась своим многолетним опытом взаимодействия с проектировщиками и учебными заведениями в освоении новых программ расчета инженерных систем, организации семинаров

по изучению современного оборудования и мирового опыта, оснащении профильных кафедр строительных учебных заведений лабораторными гидравлическими стендами, распространении украинских научно-технических разработок в мировом информационном пространстве. Предложила свою помощь в совместном решении столь нелегкой государственной задачи.

НОВЫЕ СОТРУДНИКИ «ДАНФОСС ТОВ»



Александр Филиппович Горбатовский, г. Киев

Заместитель генерального директора по стратегическому развитию



Павел Божнев, г. Одесса

Региональный торговый представитель направления «Вентиляция и кондиционирование»
Моб. тел.: (050) 382-6415
Эл. адрес: bozhnev@danfoss.com



Андрей Ильченко, г. Харьков

Региональный представитель направления «Системы отопления» (Радиаторные терморегуляторы и балансировочные клапаны)
Тел.: (057) 766-7271
Моб. тел.: (050) 356-1386
Эл. адрес: ilchenko@danfoss.com



Игорь Дериш, г. Одесса

Региональный представитель направления «Централизованное теплоснабжение и водоснабжение» (Автоматика для тепловых пунктов, теплообменники, тепловые пункты и запорно-регулирующая арматура)
Тел.: (0482) 36-2598
Моб. тел.: (095) 268-0760
Эл. адрес: derysh@danfoss.com



Виталий Круковский, г. Киев

Технический специалист направления «Тепловые пункты и теплообменники»
Тел.: (044) 461-8700 доп. 1746
Моб. тел.: (050) 388-9597
Эл. адрес: kvv@danfoss.com



Андрей Огийко, г. Днепропетровск

Региональный представитель направления «Вентиляция и кондиционирование»
Тел.: (056) 377-4085
Моб. тел.: (095) 270-6725
Эл. адрес: oav@danfoss.com



Дмитрий Дубина, г. Донецк

Региональный представитель направления «Системы отопления» (Радиаторные терморегуляторы и балансировочные клапаны)
Тел.: (0622) 57-4150
Моб. тел.: (095) 270-6780
Эл. адрес: dd@danfoss.com

«ДЕНЬ ПРОЕКТИРОВЩИКА» 2008

Не изменяя своим традициям, компания «Данфосс ТОВ» открыла уже пятый сезон проведения Дней проектировщиков систем с оборудованием «Данфосс», на который собирает вместе специалистов и профессионалов в своей сфере из различных уголков страны. Программа мероприятия отличается своей насыщенностью и разнообразием. Она включает возможность получения максимального объема научно-технической информации, необходимой для работы; услышать ответы на интересующие вопросы и получить консультации наших специалистов; пообщаться с коллегами в неформальной обстановке во время праздничного банкета; посетить местные историко-культурные достопримечательности или просто насладиться отдыхом на природе.

В начале встречи Виктор Васильевич Пырков подводит итоги работы Данфосс ТОВ за прошедший год. В рамках выступления он рассказывает о том, что Украина заняла пятое место среди европейских стран по применению автоматизированных систем благодаря нашим проектировщикам и строителям, о том, что в прошлом году за свою деятельность «Данфосс ТОВ» получила награду «За преданность своему делу», а также почетные грамоты от Министерства регионального развития и строительства Украины, а также от Министерства по вопросам жилищно-коммунального хозяйства. Но особое внимание в этот раз Виктор Васильевич уделяет вопросам, связанным с нормативно-правовой базой как в Украине, так и в Европе. Во время своего выступления знакомит участников с принципами нормирования в странах Евросоюза, рассказывая более подробно о Директиве 2002/ЕС Европейского Парламента и Совета «По энергетическим характеристикам зданий». Также приводит положения «Энергетической стратегии Украины» до 2030 г. и информацию о развитии европейских нормативов. Кроме этого, рассказывает о нормировании в строительстве, особое внимание уделяя необходимости соблюдения нормативов по энергосбережению в строительстве новых, реконструируемых и существующих зданий. Как подтверждение своих слов, знакомит участников с положениями законодательства, содержащих эти требования: постановлениями Министерств, статьями из Гражданского кодекса Украины и другими нормативно-правовыми документами.

Далее технические специалисты «Данфосс ТОВ» представляют участникам семинара новинки оборудования нашей компании.

Александр Сокиркин делает обзор новой продукции для систем отопления, в частности рассказывает о новых программируемых термостатических элементах, регуляторах перепада давления больших диаметров, новой серии фланцевых ручных балансировочных вентилей, об автоматических комбинированных балансировочных клапанах, а также о новых клапанах для систем водоснабжения.

В свою очередь Александр Гут информирует о том, что с января 2008 года электронные регуляторы ECL Comfort 100M и ECL Comfort 100B сняты с производства – на их место приходит новый электронный регуля-

тор ECL Comfort 110M. Далее Александр более подробно знакомит участников встречи о возможных применениях этого регулятора, о его преимуществах и о том, как им управлять. Кроме этого, Александр рассказывает о примерах расчета и принципах подбора регуляторов давления прямого действия «Данфосс».

Николай Волинец знакомит с оборудованием для систем водоснабжения: редукционными клапанами и регуляторами. Детально рассказывает об их назначении, преимуществах использования и особенностях применения.

ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН

Первым в этом году прошел День проектировщика в Западном регионе. Встреча проходила 1 марта в Сваляве, на базе отдыха «Квелее Поляна». К сожалению, в этом году погода не порадовала нас снегом и участники не имели возможности покататься на лыжах. Но зато они смогли насладиться замечательной природой, красотой Карпатских гор, чистым прозрачным воздухом, а также приятным и полезным общением с коллегами и специалистами «Данфосс».



Представитель отдела электроотопления «DEVI» делает презентацию об ассортименте своей продукции, функциональной направленности и преимуществах ее использования. Также знакомит с новинкой своего оборудования – новой системой беспроводного управления кабельным обогревом Devilink. В конце своей презентации представитель отдела приводит интересные наглядные примеры из истории установок нагревательных систем DEVI.

«Изюминка» программы этого года – просмотр фильма «Мастер-класс по стенду «Системы обеспечения микроклимата», с участием В. В. Пыркова в главной роли, снятого во время проведения выставки «Акватерм 2008». В завершении встречи каждый участник получает диск с записью этого фильма, а также диск с подборкой технической литературы по оборудованию «Данфосс».

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН

Специалисты Центрального региона в этом году собрались в Каменец-Подольском, маленьком замечательном городке, который уже сам по себе является памятником архитектуры. Встреча состоялась 29 марта. Участники встречи получили возможность не только познакомиться с новинками оборудования «Данфосс» и изменениями в нормативно-правовой базе, но и посетить с экскурсией Каменец-Подольскую и Хотинскую крепости.



СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ РЕГИОН

Далее День проектировщика «переехал» в Сумскую область, где в поселке Буймеровка на одноименной базе 31 мая встретил специалистов из Сум, Харькова и Полтавы. В последний день уходящей весны этого года грех было не насладиться чудесной природой этого живописного уголка, но при этом не забыть сочетать приятное с полезным – обучение и развлечение.



ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ РЕГИОН

19 апреля прошел День проектировщика в юго-восточном регионе. Он собрал всех проектировщиков этого региона в Новоселове, на базе «Маяк». После обучающей части программы участники попытались по-новому применить свои знания и умения в сфере проектирования – во время игры в пейнбол.



ВЫСТАВКА «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

Отдел DEVI принял участие в VII международной выставке «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА 2008», проходившей в период 25-29 марта 2008 года в выставочном комплексе «КиевЭкспоПлаза» (ул. Салютная, 2-Б).

По данным организатора, АО «Киевский международный контрактный ярмарок», популярность выставки постоянно растет, и количество посетителей этой выставки – 50 тысяч человек. На стенде DEVI был представлен весь спектр оборудования и, в том числе, новинки – терморегулятор DeviregTM 527 и беспроводная система управления



кабельным отоплением DevilinkTM. Мы рады были отметить постоянно растущий интерес посетителей стенда к системам «Умный дом» и

решению, предлагаемому DEVI для подобного рода установок.

СЕМИНАР ДИЛЕРОВ DEVI: ИТОГИ 2007, ПЛАНЫ 2008

14 марта 2008 года в конференц-зале гостиницы «Братислава» прошел ежегодный семинар дилеров DEVI. Семинар был посвящен обсуждению итогов предыдущего года и планов на 2008 год. В нем приняли участие руководители 60 компаний-дилеров. Были представлены проекты, реализованные нашими партнерами, и новинки продукции.

Дилерские семинары – это прекрасная возможность встречи со старыми партнерами и знакомства с новыми компаниями, возможность обсуждения актуальных вопросов, обмена опытом и получения консультаций у специалистов.

После официальной части дилеры участвовали в командных соревнованиях и общались в неформальной обстановке за ужином.



В этом году мы были рады наградить дипломами компании, являющиеся дилерами DEVI на протяжении 10 лет: ООО «Главстрой» (Одесса), ООО «Олвис-Электро» (Харьков), ООО «Мирол» (Днепропетровск), ООО НПЦ «Вертикаль» (Киев),

ООО «Теплый дом» (Донецк), ЧП «СТД» (Запорожье), ООО НПФ «Техно-терм» (Киев), ООО «Микропровод» (Херсон), ООО «Укрспецопторг» (Донецк), ООО «Теплый дом» (Одесса), ООО «Фазтон» (Харьков), ООО «Плюс» (Кривой Рог), ЧП ПЦ «Вертикаль» (Запорожье), ООО «Подкова» (Львов), ООО «Теос» (Винница) и ЧП «Аргус-сервис» (Черкассы).

Мы благодарны нашим партнерам за успешную и плодотворную работу и желаем им процветания и благополучия!



КОНКУРС ПРОЕКТОВ: ПРОЕКТЫ-ПОБЕДИТЕЛИ 2007

На конкурсе проектов были представлены 23 работы, реализованные дилерами DEVI в 2007 году.

Среди них:

- системы снеготаяния на кровле – 9 установок;
- системы полного отопления помещений при помощи нагревательного кабеля или электрических конвекторов – 5 установок;
- системы обогрева труб и стабилизации температуры в трубах и емкостях – 5 установок;
- системы комфортного обогрева – 2 установки;
- система предохранения от промерзания грунта под полом морозильных камер;
- кабельная система для защиты корней деревьев от замерзания.

Призовые места распределены следующим образом:

1 место – Проект «Защита корней деревьев от замерзания», (ЧП «Эмперика», г. Харьков)

2 место – Проект «Стабилизация температуры труб подачи дрожжевого молочка», «ЗАО «Энзим», г. Харьков», (ТОВ «Вольт-сервис», г. Львов)

3 место – Проект «Система снеготаяния на кровле с дистанционным GSM контролем», (НПЦ «Вертикаль», г. Киев).

Проект «Защита корней деревьев от замерзания»

Перед Харьковским дилером DEVI (ЧП «Эмперика») была поставлена задача: защитить от замерзания корни редких экзотических деревь-



ев, не адаптированных к климату северо-восточной Украины.

Заказчик предложил обогрев корневой системы и стволовой части деревьев кабелем, при этом защищая надземную часть растений минеральной ватой. Рассчитать и спрогнозировать работу системы в этой конструкции было проблематично. Поэтому специалисты ЧП «Эмперика» предложили обогреть корневую часть растений при помощи кабеля, а стволовую – используя тепловентилятор Devitemp™ 106.

В результате, на армирующей стальной сетке, закрепленной на плитах теплоизолятора, был установлен нагревательный кабель Deviflex™ DTCE–30 общей длиной 140 метров и удельной мощностью 30 Вт/м, а также сконструирована специальная теплица, позволяющая использовать тепловентилятор для обогрева стволов.

Система защиты от замерзания общей мощностью 3760 Вт управляется регулятором Devireg™ 330 (-10÷+10 °C) с датчиком температуры в среднем слое грунта.

Проект «Стабилизация температуры труб подачи дрожжевого молочка»

ЗАО «Энзим» – крупнейший украинский завод по изготовлению дрожжей и хлебопечению.

Дилеру DEVI было необходимо выполнить задачу стабилизации



температуры подаваемого дрожжевого молочка в трубах при помощи нагревательных кабелей.

Проект требовал применения максимально надежной системы, поскольку для финального покрытия трубопровода использовалась дорогая теплоизоляция, демонтаж которой в случае поломки системы обогрева был бы крайне нежелателен.

Для данной установки специалистами ТОВ «Вольт-сервис» выбран высокотемпературный силиконовый кабель DSIX общей длиной 270 метров. Система поделена на 15 независимых зон с автономным температурным режимом.





Проект «Система снеготаяния на кровле с дистанционным GSM контролем»

Особенность системы снеготаяния, выполненной ООО НПЦ «Вертикаль», заключается в регулировании. На объекте впервые был применен и опробован дистанционный контроль работоспособности и управления системой снеготаяния через GSM связь.

С помощью оборудования, специально разработанного партнерами ООО НПЦ «Вертикаль», можно дистанционно (из офиса ООО НПЦ «Вертикаль») контролировать работоспособность системы снеготаяния, изменять параметры, принудительно включать и выключать систему, а самое главное – своевременно получать информацию об аварийных ситуациях.

НОВИНКА DEVI ТЕРМОРЕГУЛЯТОР DEVIREG™ 527

Devireg™ 527 – электронный терморегулятор без датчика температуры, который применяется для управления электрическими кабельными системами в конструкции пола.

Как и другие терморегуляторы, эта модель может использоваться для управления системами электроотопления или системами с электрическими блоками контроля.

Принцип регулирования Devireg™ 527 основан на пропорциональном изменении мощности (вкл./выкл.) в интервале 0-100 % при цикле 30 минут. Ручка переключения терморегулятора имеет шкалу

от 1 до 6 деления. Таким образом, пользователь может задавать период выдачи напряжения на нагревательный кабель, устанавливая ручку переключения на необходимую отметку.

Коммутирующим устройством является силовое электромагнитное реле.

Конструкция корпуса терморегулятора предполагает установку на



стену в монтажную коробку. Модель имеет двухполярный выключатель питания со светодиодной индикацией.

НОВЫЕ СОТРУДНИКИ В ОТДЕЛЕ DEVI

Отдел кабельных систем DEVI рад представить новых сотрудников.



Алексей Жаданов

принят на должность технического ассистента в апреле 2008 года

Тел.: +38 (044) 461 87 02

E-mail: zao@devi.com



Максим Скарбенчук

принят на должность специалиста по продажам (работа с супермаркетами).

Тел.: +38 (044) 461 87 02

Моб.: +38 (050) 469-32-87

E-mail: sma@devi.com

Мы желаем Алексею и Максиму успешной работы в нашей команде!

Уважаемые читатели!

Мы очень хотим, чтобы газета «Данфосс INFO» была интересной и полезной для Вас. Будем рады Вашим вопросам, пожеланиям, замечаниям или комментариям.

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

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

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

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

■ © Дизайн, верстка: «**АРТЕЛЬ Артемовых**»

■ Печать: типография И ДП «**Таки справы**»