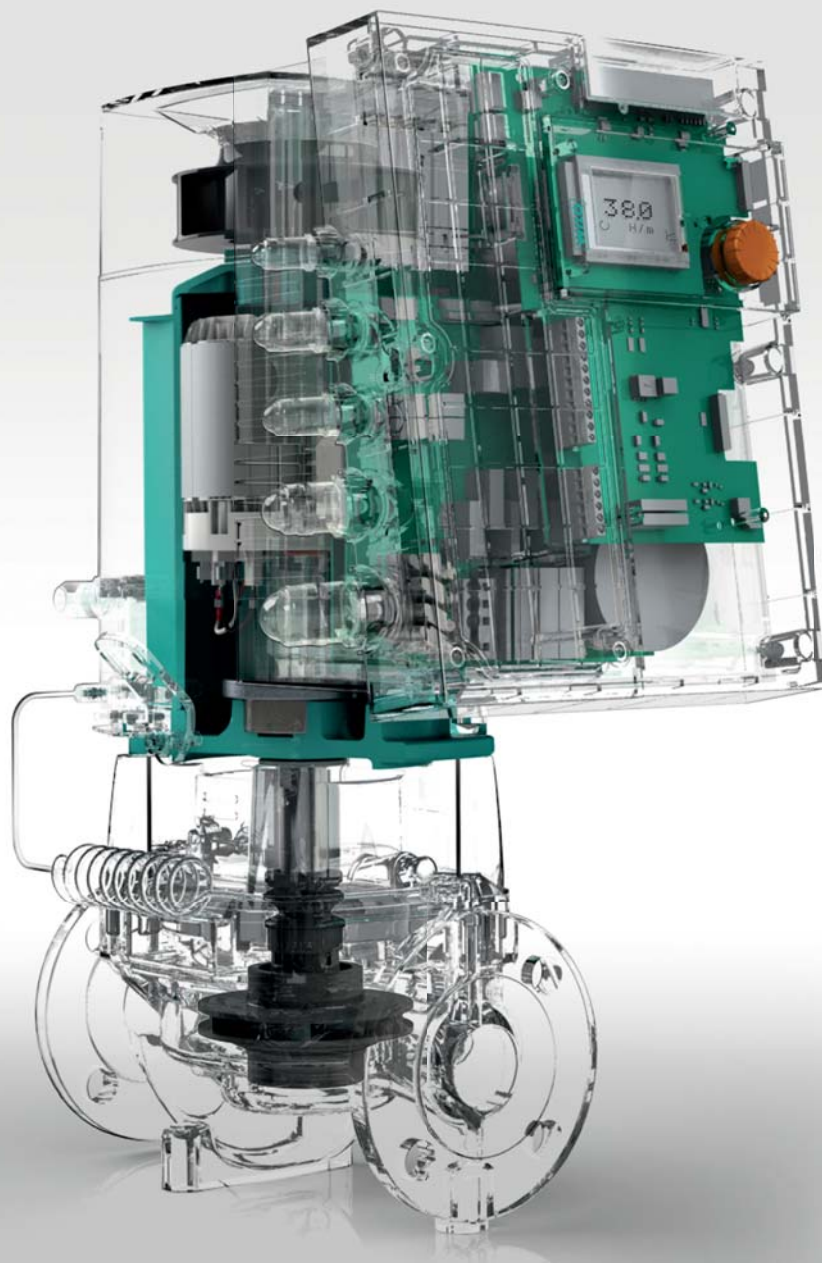


# ВОПРОСЫ СПЕЦИАЛИСТУ



reddot design award



Высокоэффективные насосы от Wilo  
Сделано в Германии

+ 7 495 781 06 90 | [www.wilo.ru](http://www.wilo.ru)

Pioneering for You

**wilo**

- ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ • ПРОИЗВОДИТЕЛИ РЕКОМЕНДУЮТ •
- МАСТЕР-КЛАСС •
- АКТУАЛЬНО • ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ •

В моей квартире установлены радиаторы с термостатическими клапанами, на них установлены термоголовки. В документации на термоголовку я прочитал, что цифра 3 соответствует температуре окружающего воздуха – 22 °С, но при уставке «3» на термоголовке температура воздуха в комнате поддерживается ниже (примерно 19–20 °С). Возможно, дело в шторе, за которой висит термоголовка, при отдёргивании шторы температура в комнате повышается. В чём дело, и существуют ли решения для точного регулирования именно температуры воздуха в помещении, а не у радиатора?



Термостатические головки могут поддерживать определённую температуру в помещении, однако у них есть и недостатки: температура не всегда будет совпадать с температурой, приведённой в паспорте, в конечном итоге, температура, которую поддерживает головка, зависит от типа клапана, перепада давления в системе отопления, типа отопительного прибора и пр. К тому же, термоголовка, если она установлена над трубой или за плотной шторой, будет воспринимать окружающий более тёплый воздух и давать погрешность.

Для вашей системы мы рекомендуем использовать систему VALTEC EQUICALOR. Данная система управления состоит из радиоуправляемых сервоприводов и центрального контроллера. Контроллер управляет сервоприводами по радиосвязи, при этом температура воздуха замеряется как у контроллера, так и у сервопривода. Контроллер управляет климатом в помещении согласно показаниям температуры на приводах. Но для того чтобы исключить погрешность в регулировании на приводе за счёт перегрева труб или за счёт штор, в контроллере есть функция калибровки показаний приводов. При нахождении с контроллером в руках в помещении можно включить эту функцию, и тогда контроллер сравнит показания температуры встроенного в него датчика и показания температуры привода, и, если они будут различаться, контроллер присвоит данному приводу соответствующую корректировку. Таким образом, данная система поддерживает температуру в помещении, а не за шторой у радиатора.



Контроллер



Радиопровод

Сейчас мы делаем отопление 3-этажного коттеджа и собираемся установить систему «Эквиколор», но существует опасение, что пульт не достанет с первого этажа на третий или наоборот. Какая дальность действия пульта? Что делать, если здание слишком большое?

Длина прямой передачи контроллера с приводом составляет 100 м. Как и любое другое устройство радиопередачи, радиус передачи EQUICALOR снижается при наличии между контроллером и приводом ограждений. Степень снижения дистанции связи привода и контроллера зависит от количества и типа ограждений. Если здание слишком велико и существует опасность того, что радиосигнал не достигнет до какого-либо сервопривода, то можно использовать большее количество контроллеров и устанавливать их в различных частях здания, например, один на этаж.

Разве удобно управлять температурой с одного пульта, если я нахожусь в одном помещении, а пульт в другом?

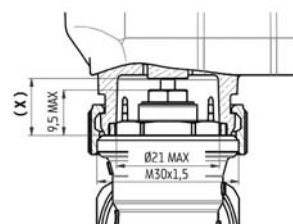
Для этого в системе управления VALTEC EQUICALOR предусмотрен сервисный рычажок на сервоприводе. Если требуется в конкретном помещении быстро изменить температуру воздуха, то можно при помощи рычажка задать поправку к уставке температуры в данном помещении +/- 3 °С. В этом случае идти за центральным пультом не надо.



На какие клапаны можно установить привод «Эквиколор»?

Приводы системы EQUICALOR имеют стандартную накидную гайку подключения с резьбой M30x1,5 по международному стандарту HD 1215-2 Part2.

Из номенклатуры VALTEC данный привод подходит к любому термостатическому клапану.



На сколько хватает батареек в приводах «Эквиколор»?

Ресурс батареек зависит от качества самих батареек, а также от степени загруженности привода. По результатам испытаний, привод совместно с батарейками, идущими в комплекте «Panasonic Alkaline power M», выполнил 700 тыс. циклов полного открытия и закрытия, что соответствует времени эксплуатации 1,5–3 года. Контроллер на дисплее выдаёт информацию о запасе энергии в батарейках всех подключённых приводов для своевременной их замены.

Для наиболее продолжительной работы рекомендуется придерживаться инструкций изготовителя батареек: избегать соединения металлических полюсов, контактирующих с батарейками, во избежание короткого замыкания, не смешивать разные батарейки, старые с новыми или щелочные со стандартными цинк-углеродными; использование перезаряжаемых батареек означает меньшую продолжительность работы прибора в сравнении с одноразовыми батарейками. Утилизировать использованные батарейки следует только в специальные контейнеры раздельного сбора отходов.

**С недавнего времени в мою квартиру установили теплосчётчик для определения затрат на отопление. Существуют ли методы снизить теплопотребление без ущерба комфорту?**

В номенклатуре VALTEC существуют устройства для организации более экономичного использования тепловой энергии. Термостатические головки совместно с термостатическими клапанами позволяют точнее регулировать температуру воздуха в помещении и не допускают перегрева воздуха, за счёт чего снижают общее теплопотребление.

Для существенного снижения теплопотребления в номенклатуре VALTEC есть так же система EQUICALOR. Эта система позволяет задать определённый температурный режим для каждого помещения. Всего существует три режима – комфортный, эконом и антиобмерзание. Задав время включения и выключения каждого режима по своему расписанию, можно существенно снизить энергопотребление. Например, на время пребывания



в квартире с 6-ти вечера и до 7-ми утра, а также в выходные дни можно задать комфортную температуру. Во время отсутствия дома – экономичную (более низкую). Если вы надолго уезжаете из дома, то можно установить режим антизамерзания, при котором система будет поддерживать минимальную температуру внутреннего воздуха. За счёт такой организации температурного режима можно сэкономить до 40% тепловой энергии.

**Я собираюсь в своём доме сделать лучевую радиаторную систему отопления. В подвале будет стоять коллектор, от которого к каждому радиатору будут идти трубы. В помещениях я планирую поставить комнатные термостаты и подключить их к приводам на коллекторах и таким образом управлять температурой в помещениях. Чем управление системой «Эквиколор» лучше, чем подобное управление термостатами?**

У приведённой вами системы есть определённые недостатки: комнатные термостаты способны управлять только по принципу открыто/закрыто, а это значит, что регулировка будет происходить только полным включением или выключением радиатора, что приведёт к большим

отклонениям температур от температуры уставки; в данной системе требуется прокладка большого количества проводов. Система VALTEC EQUICALOR имеет специальный контроллер, который по заданному алгоритму выводит клапан на ту степень открытия, при которой поддерживается оптимальная температура и корректирует эту уставку при изменении температуры в помещении. За счёт такого регулирования точность поддержания температуры воздуха в помещении достигает  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . К тому же данную систему можно применять не только в лучевых системах отопления, но и в горизонтальных, вертикальных и прочих системах. Приводы EQUICALOR можно установить практически на любые термостатические клапаны, даже если система уже смонтирована.

**Могу ли я самостоятельно настроить температурный режим в помещениях или для этого необходим сервисный код или навыки в программировании?**

У контроллера EQUICALOR имеются два режима настройки – пользовательский и сервисный. В пользовательском режиме управления в контроллере можно задавать время работы определённого температурного режима помещений (комфортный, энергосберегающий, антиобмерзание), а также задавать температуру воздуха для каждого из режимов в определённом диапазоне температур.

В сервисном режиме можно задавать помещения, присваивать к ним определённые сервоприводы, задавать диапазоны температур, которые пользователь может выбрать для определённого режима. Для входа в сервисный режим необходим код, который прописан в паспорте на устройство.

**Что делать, если у меня несколько отопительных приборов в помещении, как управлять температурой воздуха там? Где лучше всего разместить контроллер?**

На центральном контроллере задаются помещения или зоны дома или квартиры, всего контроллер может поддерживать 8 помещений. К каждому помещению можно присвоить те или иные приводы. Приводы, приписанные к одному помещению, поддерживают одну и ту же температуру воздуха в помещении, заданную им с контроллера.

Контроллер рекомендуется размещать в самом большом помещении либо в помещении, в котором вы чаще всего находитесь, так как именно в этом помещении за счёт дополнительного датчика температуры в контроллере будет поддерживаться самая точная температура воздуха.





### Есть ли какое-либо различие между понятиями «управление» и «регулирование», или эти слова означают одно и то же?

Строго говоря, это разные понятия. Регулирование – замкнутый процесс, при котором автоматическое устройство (регулятор) непрерывно получает реальное значение контролируемой величины, сравнивает его с заданным и формирует управляющий сигнал. Управление, напротив, – разомкнутый процесс воздействия, при котором реальное значение контролируемой величины не отслеживается прибором. Однако на практике оба понятия зачастую оказываются совмещенными.

### Что такое качественно-количественное регулирование подачи тепла?

Существует три принципиально различных метода регулирования отпуска тепловой энергии на нужды теплоснабжения: качественный, количественный и качественно-количественный. При качественном методе регулирования температура теплоносителя изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха, а расход теплоносителя остается постоянным. При количественном, наоборот, температура теплоносителя остается постоянной, а расход теплоносителя в системе теплопотребления изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха. Качественно-количественное регулирование реализует оба описанных способа. Например, расход теплоносителя уменьшается или увеличивается, а его температура изменяется при переходе с одного режима теплоснабжения на другой («день/ночь», «зима/лето» и др.).

### Что делать, если отопительный котел включается и отключается слишком часто?

Если регулирование котла осуществляется только по температуре подачи, то следует подумать о применении комнатного термостата или погодозависимой автоматики.

При подключении комнатного термостата котел станет включаться-выключаться значительно реже (температура воздуха в помещении изменяется медленнее, чем температура теплоносителя), а регулирование – более точным.

Если площадь отапливаемых помещений превышает 100 м<sup>2</sup>, полезно организовать погодозависимое регулирование. У современных котлов зарубежного производства эта функция может быть встроенной изначально, достаточно подключить датчик наружной температуры. В других случаях используется соответствующий контроллер. Датчики комнатной и наружной температуры могут работать вместе.



### Какие способы регулирования реализуются в бытовом отоплении?

В зависимости от вида основного сигнала, различают три способа регулирования работы отопительной системы: по температуре теплоносителя, воздуха в помещении и погодозависимое – по температуре наружного воздуха.

В первом случае термостат включает и выключает котел или управляет подачей теплоносителя в зависимости от показаний погружного или накладного датчика температуры. При этом регулирование режима отопительного контура происходит без учета реальной температуры в помещении. Отсюда – высокая инертность и неэкономичность таких систем, низкий уровень комфортности.

Второй способ реализуют приборы, управляющие работой отопления по показаниям датчика температуры, установленного в помещении. Системы, в которых применяются такие регуляторы, более экономичны и комфортабельны, поскольку оперативно реагируют на изменение комнатной температуры.

Регулирование работы отопления по температуре наружного воздуха – наиболее прогрессивный способ. Реализующие его устройства повышают или понижают температуру и/или расход теплоносителя в зависимости от изменения температуры на улице. Управление происходит на основании показателей датчиков, установленных снаружи здания. Плюсом отопительных систем с погодозависимыми регуляторами является то, что меры по поддержанию температуры в помещении принимаются еще до того, как она изменится из-за перемены погоды, а следовательно, может быть существенно снижен расход топлива и электроэнергии.

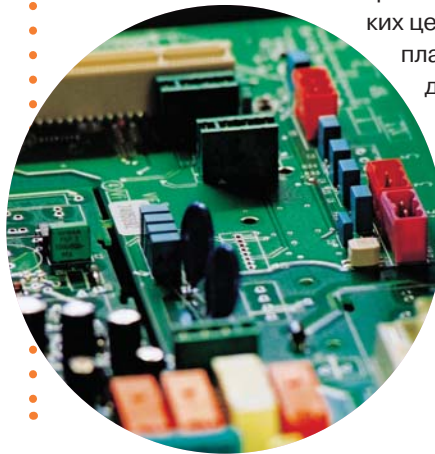
Наличие погодозависимого регулирования не исключает одновременного применения двух других способов регулирования.

### Как выбрать место установки наружного температурного датчика для погодозависимого регулирования работы котла?

Если основное помещение расположено в северной, восточной или западной части дома, то датчик следует разместить на соответствующей стене снаружи. В случае расположения основного помещения в южной части дома для размещения датчика лучше выбрать западную стену во избежание искажения его показаний аккумулированным южной стеной теплом. Если выделить основное помещение затруднительно, следует установить датчик на северной или северо-западной стене дома. Датчик монтируется на уровне первого этажа. При выборе места для установки необходимо обеспечить защиту прибора от прямого воздействия солнечного света. Не следует размещать датчик над окном, в нише.

### Какие элементы должна включать в себя группа безопасности котла, используемого для поквартирного отопления в жилых домах или встроенных помещениях общественного назначения?

Автоматика безопасности таких котлов должна предусматривать отключение подачи топлива при прекращении электропитания, неисправности одной или нескольких цепей защиты, погасании пламени горелки, падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения, а также при достижении предельно допустимой температуры теплоносителя.



### Что имеют в виду, когда говорят, что контроллер отопления относится, например, к пропорционально-интегральному типу?

В автоматических регуляторах реализуются различные закономерности изменения выходного сигнала в зависимости от сигнала на входе. В этом смысле различают позиционное (простейший случай – двухпозиционное), пропорциональное (П), интегральное (И), пропорционально-интегральное (ПИ) и пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование (ПИД). При ПИ-регулировании управляющее воздействие пропорционально отклонению контролируемого параметра и интегралу времени этого отклонения. Преимущества этого способа значительны при регулировании работы отопления в зданиях с малой тепловой инерцией ограждающих конструкций, при реализации функции погодной компенсации, программировании различных температурных режимов.

### При напольном электроотоплении где лучше всего располагать датчики температуры и термостат?

Датчики рекомендуется располагать в месте наименьшего значения температуры. Если помещение имеет повышенную влажность, то термостат необходимо вынести из помещения. Для помещений большой площади (торговых залов, офисов, производственных цехов) рекомендуется использовать несколько термостатов.

**В инструкции к настенному котлу написано, что он оснащен защитой от образования накипи. Как она работает?**

Эта функция подразумевает защиту от образования накипи вторичного, работающего на ГВС, теплообменника котла. Растворенные в воде соли жесткости начинают откладываться на стенках нагревателей при температуре примерно от 63 °С. С ее дальнейшим повышением интенсивность накопления растет в два–четыре раза на каждые дополнительные 10 °С. Действие защиты основано на ограничении температуры теплоносителя (контролируется датчиком на линии подачи) и нагреваемой воды (датчик – на выходе из теплообменника). Функция активна только при работе котла в режиме ГВС.

**Настенный котел имеет встроенный байпас с перепускным клапаном. Какую роль играют эти элементы?**

Байпас нужен, чтобы защитить первичный теплообменник от перегрева из-за недостаточной циркуляции теплоносителя. Если по каким-то причинам (закрыты термостатические клапаны или засорен фильтр) перепад давления между подающей и обратной линиями котла превышает 0,4 бара, перепускной клапан автоматически открывается, и теплоноситель начинает циркулировать по внутреннему контуру котла.

**Котел оборудован встроенным расширительным баком. Значит, вопрос компенсации увеличения объема теплоносителя при нагревании уже решен?**

Ответ на этот вопрос зависит от количества теплоносителя в контуре отопления. Стандартного расширительного бака объемом 8 л хватает для системы емкостью до 175 л.

**Что произойдет с настенным котлом при аварийном отключении электропитания? Как вести себя пользователю, если это случилось?**

Современные высокотехнологичные отопительные аппараты, к которым относятся настенные котлы, – энергозависимы. Если пропадает электропитание, они выключаются, а при возобновлении подачи напряжения запускаются автоматически. Все настройки котла сохраняются. С точки зрения сохранности оборудования, опасность представляет лишь длительное отсутствие электроэнергии. В среднем в здании со стандартным утеплением температура воздуха будет понижаться с +20 до 0 °С в течение двух с половиной дней. Если электричества нет более двух дней, необходимо слить теплоноситель из котла и системы отопления.



**Что подразумевает функция полуавтоматической подпитки, которой оснащен «настенник»?**

Нехватка теплоносителя в системе отопления – одна из основных причин вызова сервисного специалиста. Наличие функции полуавтоматической подпитки позволяет пользователю самостоятельно устранить возникшую нестандартную ситуацию. Если давление теплоносителя опустится ниже 0,6 бара, котел продолжает работу, но на дисплее высвечивается предупреждение и предписание «Нажмите кнопку подпитки». При давлении ниже 0,4 бара котел выключается. И в том и другом случае пользователю нужно только нажать кнопку на панели управления. Произойдет подпитка, и работа котла возобновится.

Давление в системе понижается в среднем один–два раза в год, даже если она правильно смонтирована и герметична.

### **В чем смысл отключения циркуляционного насоса с некоторой задержкой после остановки горелки котла (постциркуляция)?**

При отключении котла нужно охладить его теплообменник, температура которого в отдельных точках может достигать 250 °С. Функция «Постциркуляция» предусматривает остановку циркуляционного насоса через некоторое время (около двух минут) после выключения горелки. Это имеет и энергосберегающий эффект.



### **Как работает электронная защита водонагревателя от коррозии? Есть ли у нее преимущества перед обычным магниевым анодом?**

В водонагревателях в качестве электрохимической защиты от коррозии используется два типа анодов: магниевый и титановый (активный). Магниевый анод соединен со стальным внутренним баком. В случае появления микротрещин в антикоррозийном покрытии бака, он отдает электроны. То есть от анода исходит ток к возможным поврежденным участкам покрытия бака. Этот ток, возникающий вследствие электрохимического разрушения более активного материала, предотвращает коррозию на поврежденном участке. Так как магниевый анод со временем изнашивается, его необходимо проверять раз в один-два года, а при необходимости – заменить.

У активного анода, в отличие от магниевых, постоянный ток, требуемый для защиты от коррозии, вырабатывается внешним источником напряжения и управляется электронным регулятором. Анодный стержень из титана работает как питающий электрод. Он не подвергается разрушению и, естественно, не требует замены в течение всего срока эксплуатации водонагревателя.

### **Что такое датчик Холла, и какое применение он находит в теплотехнике?**

Так называют устройства, действие которых основано на эффекте Холла (возникновение напряжения в проводнике с током в магнитном поле). В настенных котлах их применяют, в частности, в системах поддержания оптимального соотношения газа и воздуха (датчик Холла контролирует скорость вращения вентилятора/дымососа) или в качестве датчика протока в системе нагрева горячей воды.

### **Нужно ли сливать воду из накопительного водонагревателя, когда им долго не пользуешься?**

Если долго не пользуешься водонагревателем, то воду сливать не нужно. Достаточно лишь перекрыть внешними вентилями (устанавливаются отдельно) вход и выход воды из водонагревателя. Перед включением нужно будет проделать обратную операцию и промыть застоявшуюся воду в баке, просто открыв кран горячей воды.

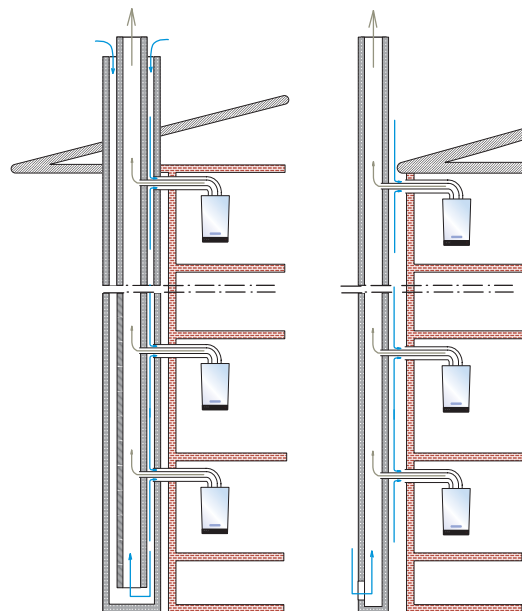
### **Чем различается работа котла в режимах «зима» и «лето»?**

В зимнем режиме котел работает и на отопление, и на горячее водоснабжение. При этом, как правило, реализуется принцип приоритета ГВС. Если фиксируется расход горячей воды более 1,6 л/мин (к примеру, на кухне открыли кран), котел переключается с режима отопления на режим ГВС, и вся мощность расходуется на эти нужды. При отсутствии разбора котел автоматически переключается на отопление. В летнем режиме аппарат работает только на ГВС, отопление – выключено.

**При проектировании системы поквартирного отопления рассматриваются различные схемы обустройства дымоходов. Существует ли единственно правильный вариант?**

Удаление продуктов сгорания от теплогенераторов поквартирного отопления многоэтажных домов должно осуществляться по коллективным дымоходам. Системы, подводящие необходимый для горения воздух, могут быть как коллективными, так и индивидуальными. Они выполняются отдельно от дымоходов или совмещаются с ними коаксиально. Вопрос о допустимости обустройства индивидуальных дымоходов для поквартирного теплоснабжения через стену здания в разных странах решается по-разному. Действующий в настоящее время СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (п. 6.2.6) предусматривает, что выбросы дыма, как правило, следует выполнять выше кровли здания. При согласовании с органами Госсанэпиднадзора России этот документ допускает осуществление выброса дыма через стену здания, причем дымоход следует выводить за пределы габаритов лоджий, балконов, террас, веранд и т.п.

Минздравом России было запрещено согласование главными государственными санитарными врачами поквартирных систем теплоснабжения с выбросом дымовых газов через фасадные стены домов и форточки. Но практика показала, что ряд моментов вполне реально регулировать территориальными строительными нормами. Общая же принципиальная позиция должна быть



такой: недопустим вывод продуктов сгорания в местах, где возможны их концентрация и последующее проникновение в служебные или жилые помещения.

### Как добиться эффективной работы тепловой завесы?

Тепловые завесы можно подразделить на две группы: первая – с высоким ( $40^{\circ}\text{C}$ ) перепадом температуры воздуха на входе и выходе, низким расходом и малой скоростью потока, и вторая – с низким ( $12^{\circ}\text{C}$ ) перепадом температуры, высокими расходом и скоростью потока воздуха. Правильная установка любой из них позволяет сохранить внутри помещения свыше 80 % энергии, затраченной на обогрев. Защитные свойства тепловой завесы определяются в основном скоростью исходящего воздушного потока, который должен полностью перекрывать дверной проем или пространство между открытыми створками ворот, причем его большая часть должна оставаться в помещении, позволяя снизить затраты на отопление или вентиляцию. Офисные тепловые завесы устанавливаются над дверьми, формируя вертикальный воздушный поток. Выпуск воздуха должен осуществляться максимально близко к плоскости проема, а срез выпускающего канала – находиться на уровне верхней кромки дверной рамы. Промышленные завесы обычно располагают сбоку от защищаемого проема, а воздушный поток направляют горизонтально. Они должны перекрывать не менее 75 % высоты проема и могут устанавливаться как снаружи, так и внутри помещения.

### Можно ли подключить теплый пол к центральному отоплению?

Основная техническая проблема подключения теплого пола к системе центрального отопления состоит в том, что она проектируется из расчета на температурные параметры радиаторного отопления ( $90/70^{\circ}\text{C}$ ). Температура же теплоносителя на входе и выходе контура напольного отопления обычно  $45/35^{\circ}\text{C}$ . Поэтому для адекватного теплосъема необходимо обеспечить в два раза больший расход теплоносителя. Имеет значение и то, что гидравлическое сопротивление теплого пола значительно выше, чем у радиаторной системы. Таким образом, для напольного отопления необходимо устройство квартирного теплового пункта (узла смешения) с собственным циркуляционным насосом.



### Какой уголь лучше всего подходит для автоматизированного котла?

Каменный уголь делится на классы в соответствии с предельными размерами кусков: плитный – 100–200 (300) мм; крупный – 50–100; орех – 25–50; мелкий – 13–25; семечко – 6–13; штыб – 0–6 и рядовой – 0–200 (300) мм (ГОСТ 19242-73). Допускаются классы с заменой верхнего и нижнего пределов крупности – 100 на 80, 50 на 40, 25 на 20, 13 на 10 и 0 на 5 (8) мм, а также не предусмотренные стандартом в случаях специального назначения углей согласно установленному стандарту. К наиболее популярным фракциям каменного угля, предназначенного для сжигания в ретортных (с автоматизированной подачей топлива) котлах малой мощности, относится, так

называемый, горошек (угольная мелочь). В последнее время очень популярным стал эко-горошек – каменный уголь с размером зерен 5–25 мм, низким содержанием серы (до 1 %) и золы (до 10 %). Благодаря этому продукты его сгорания наносят меньший вред окружающей среде, а срок эксплуатации элементов котла и дымохода, корродирующих при воздействии сернистой и серной кислот, получающихся из оксидов серы при взаимодействии с водяным паром, увеличивается. Низкая зольность и влажность эко-горошка обеспечивает его высокую теплоту сгорания.



### Как обеспечить равномерный прогрев поверхности при напольном отоплении?

Петли трубопроводов напольного отопления могут быть уложены разными способами – змейкой, спиралью и т.п. Первый вариант – наиболее простой, но в начале петли пол будет теплее, чем в конце. При укладке спиралью подающая и обратная линии идут параллельно друг другу и температура пола равномернее, ее можно увеличить или уменьшить при заданной температуре теплоносителя, меняя шаг укладки. В местах с большей теплопотерей, например у наружных стен, трубу можно монтировать с меньшим шагом. Иногда для обогрева таких зон используются отдельные контуры.

### Какая система розжига газовой колонки лучше – от пьезоэлемента или батареек?

Более комфортны и удобны в эксплуатации колонки с розжигом от батареек, т.к. они характеризуются меньшим временем срабатывания запального устройства.

### Какими рекомендациями нужно пользоваться при выборе места для хранения жидкого топлива в коттедже?

Размещение топливохранилища в индивидуальном доме регулируется СП 31-106-2002 «Проектирование и строительство инженерных систем одноквартирных жилых домов», согласно которому баки для топлива емкостью до 50 л допускается размещать в котельной. В остальных случаях они хранятся в отдельном помещении из негорючих материалов или заглубленных баках на расстоянии от других строений не менее 10 м.

### Какой электрокотел лучше для коттеджа – ТЭНовый или электродный?

Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, поэтому при выборе оборудования надо как можно точнее определить круг решаемых задач. В электродных котлах нагревается при прохождении тока весь объем теплоносителя, поэтому они меньше ТЭНовых такой же мощности и экономичнее, но имеют жесткие ограничения на его химический состав и электропроводность, их нельзя использовать в открытом отопительном контуре и для ГВС без промежуточного теплообменника.

### Что такое «крошковые» котлы?

Это особый вид твердотопливных угольных котлов. Крошка – мелкозернистое топливо, горящее медленнее, чем более крупные фракции угля. Происходит это из-за затруднения подачи воздуха для горения в толщу плотно прилегающих друг к другу мелких частиц. Поэтому крошковые котлы должны быть оборудованы вентилятором и иметь каналы, которые доставляют воздух в глубь топливной массы. Без их наличия были бы крайне затруднительны розжиг и эффективная работа таких котлов.

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

### Для чего необходима возможность установки времени блокировки горелки?

Наличие данной функции в котле позволяет снизить цикличность тактования котла. При помощи регулирования времени блокировки горелки можно увеличить или уменьшить частоту включения и выключения оборудования. Это в свою очередь позволяет увеличить срок эксплуатации отопительного прибора.

### Чем полезна возможность настроить работу котла на частичную мощность?

Возможность настройки режима частичной мощности позволяет адаптировать отопительную установку под определенную площадь отапливаемого помещения.



### Для чего необходимо ограничение максимальной температуры подающей линии?

Ограничение необходимо для улучшения процесса конвекции в помещении. Данная функция позволяет установить в доме комфортный температурный режим.

### Для чего нужен таймер наработки часов отопления и ГВС?

Таймер наработки часов отопления и ГВС необходим для мониторинга работы котла и своевременного проведения технического обслуживания оборудования.

Современные модели котлов позволяют установить таймер обратного отсчета. Например, сразу вместе с запуском котла специалист по сервису устанавливает количество часов наработки горелки, по истечении которых котел информирует владельца о необходимости проведения технического обслуживания.

### Зачем в котлах используются насосы с автоматическим переключением ступеней?

Использование насоса с автоматическим переключением ступеней позволяет снизить расход электроэнергии, а также адаптировать работу циркуляционного насоса в соответствии с потребностями системы отопления.



### Почему в котлах запрещается использовать антифриз?

Во-первых, физические свойства антифриза существенно отличаются от физических свойств воды – своего рода расплата за низкую температуру замерзания. Теплоемкость антифризов на 15–20 % меньше, чем у воды, при этом вязкость антифриза в 2–3 раза выше, а объемное расширение больше на 40–60%. Также различаются величины теплопроводности, температуры кипения и др.

На практике это означает, что, намереваясь использовать антифриз в системе отопления, необходимо заранее внести изменения в систему отопления, т.к. проектные расчеты базируются на физических свойствах воды.

Во-вторых, антифризы достаточно критичны к экстремальным режимам работы отопительных систем, особенно к перегреву, т. е. если температура воды в какой-либо точке системы превысит критическую величину для той или иной марки антифриза, произойдет термическое разложение вещества антифриза с образованием кислот и выпадением твердых осадков. В результате в котле образуется нагар, который приводит к ухудшению теплообмена на данном участке нагревательного элемента. Также перегрев антифриза вызывает его вспениваемость, что в свою очередь приводит к завоздушиванию системы.

В-третьих, антифризы обладают свойством повышенной проницаемости или текучести. Чем больше резьбовых соединений, прокладок, уплотнений, тем выше вероятность появления протечек.

И наконец, антифризы на основе этиленгликоля очень токсичны и их нельзя использовать для нагрева воды в системах ГВС, где высок шанс попадания антифриза в точки разбора воды.

### Какие существуют принципиальные схемы реализации системы ГВС?

Все схемы можно разделить на три класса: проточные, накопительные и комбинированные.

В проточных схемах подогрев воды происходит непосредственно перед подачей ее потребителю. При открытии крана вода поступает в нагреватель и в зависимости от расхода нагревается до определенной температуры. В качестве нагревателя могут быть использованы проточные электрические нагреватели, газовые колонки и проточные теплообменники двухконтурных котлов. Для того чтобы поднять температуру воды на выходе, нужно увеличить мощность нагрева. Теплообменники в таких схемах подвержены большому износу из-за накипи.

В накопительных схемах нагрев воды происходит всё время, при этом горячая вода накапливается в специальной емкости – бойлере. Таким образом, в системе всегда есть горячая вода необходимой температуры. Нагрев может происходить и при меньших мощностях, что обеспечивается его продолжительностью. Однако в накопительных схемах приходится тратить дополнительную энергию на поддержание заданной температуры в бойлере. Такая схема может быть организована при помощи накопительного газового или электрического водонагревателя, а также двухконтурного котла со встроенным бойлером.

Комбинированные схемы представляют собой сочетание двух первых. Обычно в таких схемах основным является проточный контур, а небольшой (30–80 л) дополнительный бойлер нужен для покрытия пиковых нагрузок и страховки в случае перебоев в работе проточного нагревателя.

### Как рассчитать пиковый расход горячей воды?

Согласно СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий», для умывальников со смесителем расход горячей воды равен 0,09 л/с (средний часовой расход – 40 л/ч), для раковины со смесителем – 0,2 л/с (280 л/ч), для ванны – от 0,3 до 1 л/с (460–710 л/ч), для душевой кабины – 0,09 л/с (80 л/ч), для биде – 0,05 л/с (54 л/ч), для нижнего восходящего душа – 0,2 л/с (430 л/ч). Чтобы рассчитать пиковую нагрузку необходимо сложить расходы для всех точек водозабора.

### Для чего нужен предохранительный клапан в системе ГВС?

При нагреве вода в трубопроводах расширяется при постоянном внутреннем объеме элементов системы ГВС, что означает повышение давления. Предохранительный клапан служит для защиты от чрезмерного повышения давления в системе.

### Что означают коэффициенты $K_v$ и $K_{vs}$ в характеристиках клапанов?

Коэффициент  $K_v$  (м³/ч) характеризует зависимость пропускной способности клапана от потери давления при нормальных условиях.  $K_{vs}$  – номинальный объемный расход полностью открытого клапана при перепаде давления 1 бар.

### Какие способы розжига реализуются в газовых проточных водонагревателях? Какой из них предпочтительнее?

Существуют две системы розжига газовых колонок – пьезоэлектрический и электрический. Наиболее простой способ – запальник с пьезокристаллом. Для розжига такой системы необходимо открыть газовый клапан, а затем высечь искру кнопкой розжига. Гарантии немедленного появления искры при этом нет, и для розжига иногда приходится нажимать кнопку несколько раз (газовый клапан всё это время открыт). При электрическом розжиге в колонке имеется датчик водяного потока, который срабатывает при начале водоразбора. Автоматически открывается газовый клапан и создается разряд на запальнике. После загорания горелки автоматика гасит запальник. За счет уменьшения времени горения запальника сохраняется значительное количество топлива. Наличие электророзжига несколько удорожает колонку.



### Каким образом правильно подобрать газоанализатор дымовых газов?

Перед каждым инженером по обслуживанию и настройке топливосжигающих систем рано или поздно встаёт вопрос подбора газоанализатора дымовых газов. От выбранного анализатора зависит не только достоверность измеренных результатов, но и комфорт в работе.

Для правильного подхода к выбору газоанализатора необходимо:

1. Узнать тип используемого оборудования, вид топлива, объекта, где будет происходить настройка с помощью газоанализатора.
2. Исходя из этого, определить, какие газы необходимо будет контролировать, и уточнить диапазон изменения их концентраций.
3. Выяснить максимально возможную температуру дымовых газов, диаметр дымохода, возможные величины и характер тяги, диапазон измерения давления.

Для монтажа и ремонта большинства бытовых топливосжигающих систем достаточно самого простого анализатора с двумя сенсорами. Современные бытовые установки с индексом «Low NOx» или «Blue burn» необходимо обслуживать с анализатором, способным проводить измерения одновременно тремя сенсорами  $O_2$ , CO, NO ( $NO_x$  – будет рассчитан, так как представляет собой сумму 2-х газов NO и  $NO_2$ , где концентрация  $NO_2$  – 5 %

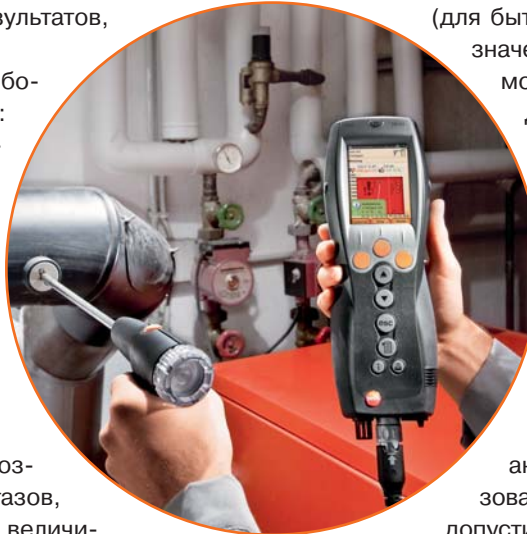
обычно по умолчанию). Топливосжигающие установки, работающие на дизельном топливе, нужно настраивать с помощью газоанализатора, способного проводить параллельные измерения сразу по четырём каналам:  $O_2$ , CO,  $NO_x$ ,  $SO_2$ . Необходимость контроля  $SO_2$  вызвана тем, что этот газ активно участвует во многих процессах, которые разрушают топливосжигающую установку и значительно повышают потребление топлива.

Зная возможную температуру дымовых газов (для бытовых топливосжигающих систем это значение не выше 500 °C) и диаметр дымохода, выбираем зонд отбора пробы.

Длина трубки зонда должна быть не меньше половины диаметра дымохода, так как в центре дымохода температура и концентрация дымовых газов наивысшая. Именно в этой «горячей точке» необходимо проводить измерения.

Для обслуживания промышленных топливосжигающих систем необходимо производить настройку только с помощью промышленных анализаторов дымовых газов. Использование анализаторов бытовой серии недопустимо, так как результаты измерений

в этом случае являются заведомо недостоверными. Промышленные анализаторы имеют ряд отличительных особенностей, которых нет у газоанализаторов бытовой серии (например, адаптивного мощного мембранного насоса для подачи дымового газа к газовым сенсорам, который не зависит от перепадов давления в дымоходе и т.д.). Эти особенности позволяют не беспокоиться о точности измеренных показаний с помощью промышленных анализаторов на индустриальных топливосжигающих установках



### Какой параметр является определяющим для правильной настройки качества горения в топливосжигающих системах?

Основным показателем качества горения в топливосжигающих системах является коэффициент избытка воздуха. Коэффициент избытка воздуха – это отношение количества воздуха, которое реально идет на горение к теоретически необходимому.

В реальных условиях этот коэффициент всегда чуть больше единицы. Максимальная эффективность сгорания достигается при небольшом коэффициенте избытка воздуха, когда соотношение несгоревшего топлива и потерь тепла с дымовыми газами является минимальным.

Правильно определить коэффициент избытка воздуха возможно только с помощью газоанализатора. Коэффициент избытка воздуха зависит от типа топливосжигающей системы, вида топлива, его качества и всегда указывается в инструкциях по настройке горелок. Достижение этого показателя при помощи регулирования воздуха является важнейшей задачей при настройке горелки.



### Каким прибором можно измерить сажевое число (по Бахараху) и для чего это нужно?

Сажевое число определяется степенью почернения бумажного фильтра при прокачивании через него дымовых газов. Степень полученного почернения сравнивается с различными значениями шкалы серых тонов (шкала Бахараха). Полученное сажевое число может быть от 0 до 9. Число по шкале Бахараха указывает на несгоревший углерод в продуктах сгорания (ГОСТ 17356-89).

Оно определяется только для горелок, работающих на дизельном топливе, и указывается в инструкции по настройке. Измерение сажевого числа позволяет понять не только уровень наличия сажи, которая является катализатором многих химических процессов, разрушающих топливосжигающую систему и снижающих её КПД, но и качество распыла дизельного топлива через форсунки горелки.

Измерить сажевое число можно с помощью анализатора сажевого числа. Использовать анализатор сажевого числа необходимо каждый раз при настройке дизельных горелок и перед использованием анализатора дымовых газов. Достижение показаний сажевого числа, соответствующих паспортным данным горелки, и является необходимым условием для проведения правильной настройки качества горения.

Если результаты измерений не соответствуют паспортным данным, это указывает на проблемы, связанные с топливом (например, недостаточное давление на форсунках, износ форсунок, недостаточный подогрев топлива, качество топлива и т.д.).

Подобная ситуация не позволит произвести настройку качества горения с помощью газоанализатора должным образом.

Использование анализатора сажевого числа позволит избежать поломки газоанализатора из-за засорения его тракта отбора пробы избыточным содержанием сажи, образующейся в результате неполного сгорания топлива.

## Подогрейте интерес заказчика с профессиональными газоанализаторами testo.

Работая более эффективно  
с testo 310, testo 320 и testo 330 -  
привлекайте больше клиентов!

- Точность и надежность измерений
- Простая и быстрая документация
- Легкость выполнения работы в тяжелых условиях

Реклама

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



**Можно ли шкаф ШРВ использовать для наружного монтажа?**

Да, технически коллекторный шкаф ШРВ (встраиваемый) использовать для наружного монтажа возможно. Но поскольку боковые панели коллекторного шкафа ШРВ не окрашены и имеют сквозные отверстия, эстетически это будет выглядеть менее привлекательно.

**С каким максимальным количеством контуров возможно разместить в ШРВ6 коллектор в сборе Wester без узла подмеса?**

В коллекторном шкафу ШРВ-6 возможна установка коллекторов в сборе (без узла подмеса), имеющих до 12 выходов.

**Как бороться с проблемой плохого качества швов коллекторных шкафов?**

Поскольку коллекторные шкафы Wester производятся из цельного стального листа и не имеют сварных швов, такая проблема при их эксплуатации полностью исключена.

**На какой высоте необходимо подвести трубы к шкафу?**

Подводящие магистрали допускается выполнять по всей высоте шкафа, в наиболее удобном для Вас месте, поскольку в боковых панелях шкафа имеются несколько предназначенных для этих целей перфорационных отверстий.



+7 (495) 992-69-89 | westerbox@termoclub.ru | www.westerbox.ru

**Wester** КОМПЛЕКСНЫЕ КОЛЛЕКТОРНЫЕ РЕШЕНИЯ  
от производителя

Коллекторы ▼



Термоэлектроприводы ▼



Коллекторные шкафы ▲



# Насосы Wilo нового поколения – будущее энергосбережения

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

В современном обществе проблема энергопотребления и экономии топливно-энергетических ресурсов стоит на первом плане, в связи с этим во всех сферах промышленного производства полным ходом идут разработки и внедрение оборудования, которое позволяет достигать максимального КПД при минимальных затратах.

Насосы и насосные станции являются чрезвычайно энергоемкими агрегатами, а если учесть их повседневное и повсеместное применение для организации бытового водоснабжения, отопления, кондиционирования и охлаждения, для коммунальных и промышленных нужд, то по энергопотреблению это оборудование занимает третье место после городского транспорта и освещения.

Тема энергосбережения приобрела большую актуальность, а повышение энергетической эффективности определено Президентом Российской Федерации в качестве одного из приоритетов инновационного развития страны. Сокращение потребления энергии благоприятно как для окружающей среды (за счет бережного использования ресурсов), так и для устойчивого развития предприятий, ведь затраты на электроэнергию являются главной статьей эксплуатационных расходов в течение жизненного цикла оборудования – до 85 %.

Ввиду всего вышесказанного, немецкий концерн Wilo разработал и представил на выставке ISH 2013 во Франкфурте-на-Майне новое поколение насосов, которое позволяет реализовать огромный потенциал энергосбережения. Насос Wilo-Stratos GIGA, первый высокоэффективный насос с сухим ротором – идеальное решение для оптимизации расходов на отопление, кондиционирование и охлаждение как в промышленности, так и в строительстве современных зданий.

Сочетание энергоэффективного мотора с высоким КПД, электронного регулирования частоты вращения и новой гидравлики позволяет сэкономить до 70 % электроэнергии в год по сравнению с использованием стандартного не-регулируемого насоса.

Энергоэффективность мотора базируется на новой концепции привода HED (High Efficiency Drive) и уже сегодня превышает класс эффек-



*Насос Wilo-Stratos GIGA*

тивности IE4\*\* в соответствии с европейской классификацией энергоэффективности моторов. Сам мотор с технологией электронной коммутации (ECM) обеспечивает диапазон регулирования в три раза шире, чем у обычных насосов с электронным регулированием и способен развить частоту вращения до 4850 оборотов в минуту. Более того, он в три раза меньше чем стандартный асинхронный двигатель, имеющий подобную мощность.

Насос Wilo-Stratos GIGA имеет графический дисплей и запатентованную технологию управления всеми функциями одной «красной кнопкой», а также дистанционное регулирование. Встроенный прибор управления сохраняет все необходимые данные, позволяет осуществлять регулирование по различным параметрам (перепад температур, расход и т.п.) и легко адаптироваться к потребностям системы в целом, поэтому полностью отпадает необходимость устанавливать внешний прибор управления для отображения параметров работы агрегата. Помимо этого, предусмотрена возможность удаленного управления, т.к. насос поддерживает все основные стандарты для интеграции в системы автоматизации зданий: BACnet, Modbus, CAN, LON и PLR.

Электроника и управление частотой вращения разрабатывались специально для Wilo-Stratos GIGA. Рабочее поле насоса в три раза шире, чем у любого другого регулируемого насоса, например, он поддерживает напор до 51 м. Гидравлика Wilo-Stratos GIGA разработана так, чтобы обеспечить максимально возможный КПД системы. Как корпус, так и 3 D рабочие колеса выполнены с высочайшей геометрической точностью, что повышает напор и уменьшает сопротивление. Благодаря этому одноступенчатый центробежный насос Wilo-Stratos GIGA имеет значительное превосходство над традиционным насосом с асинхронным двигателем. Увеличение скорости вращения позволяет уменьшить размеры гидравлической части и диаметр рабочего колеса, сохранив производительность на том же уровне, что и у стандартного агрегата больших размеров. Соответственно корпус насоса имеет более компактный размер. Например, в сравнении с другим циркуляционным насосом с сухим ротором серии Wilo IL-E, масса Wilo-Stratos GIGA на 55 %, а размер на 39 % меньше, что облегчает транспортировку, монтаж и обслуживание. Допустимый диапазон температур перекачиваемой жидкости от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+140^{\circ}\text{C}$ , что означает широкий спектр применения. Специальное катафорезное покрытие защищает оборудование от коррозии. Wilo-Stratos GIGA потребляет на 31 % меньше электричества, чем любой другой электронно-регулируемый насос и на 70 % меньше, чем нерегулируемый, вследствие этого его относительно высокая стоимость окупится достаточно быстро. Например, в Европе при 6000 часах работы в год он окупает себя уже ровно через год эксплуатации.



Установка Wilo-Si Boost Smart Helix VE

Опыт его успешного применения для инженерных систем высотных зданий в России могут поделиться на объектах в Москве, Екатеринбурге, Новокузнецке.

Для оптимизации энергопотребления насосами и станциями повышения давления компания Wilo разработала другую революционную новинку – Wilo-Helix EXCEL. Wilo-Helix EXCEL – серия энергоэффективных высоконапорных многоступенчатых центробежных насосов, которые могут применяться в системах водоснабжения и повышения давления, промышленных циркуляционных системах, технологическом водоснабжении, контурах охлаждающей воды, моечных установках и установках орошения.

Также как и Wilo-Stratos GIGA, насос Wilo-Helix EXCEL оснащен HED-приводом (HED – High Efficiency Drive), в его конструкции предусмотрено новое электронное управление, которое обеспечивает широкий диапазон регулирования. Есть возможность дистанционного управления через опциональные IF-модули, что позволяет поддерживать все основные существующие стандарты рынка для интеграции в системы автоматизации зданий. Насосы Wilo-Helix EXCEL оснащены эффективной 3D гидравлической системой, которая обеспечивает идеальный профиль течения жидкости за счет оптимальной формы лопасти рабочего колеса. Конструкция гидравлических частей насоса исключает появление мертвых зон, в которых может застаиваться жидкость, гладкие поверхности материалов помогают избегать накопления микробов. В сочетании с электронно-коммутируемыми двигателями насосы этой серии позволяют достичь высоких показателей энергоэффективности и обеспечивают напор до 240 м и расход от 4 до 80 м<sup>3</sup>/ч.

Одно из удачных инженерных решений, которое по достоинству оценили монтажные и сервисные предприятия, это применение комплектной картриджной системы уплотнения X-Seal, которую в случае необходимости можно легко заменить менее чем за 15 минут без необходимости снимать мотор или демонтировать насос. Подсоединение к трубопроводам при помощи вращающегося вокруг своей оси круглого стандартного фланца также упрощает установку оборудования.

Если говорить об энергосбережении в быту, то сейчас оно не ограничивается призывом «уходь – гаси свет». Экономить можно не только с помощью лампочки, но и целых систем: доста-



точно установить в систему отопления энергоэффективную модель циркуляционного насоса, ведь с началом отопительного сезона одним из наибольших потребителей электроэнергии является именно нерегулируемый циркуляционный насос. Это особенно актуально для жителей коттеджных поселков и частных домов. Данную проблему легко решить с помощью новейшего циркуляционного насоса Wilo-Stratos PICO. Его электронная система управления позволяет автоматически регулировать давление в системе отопления. Встроенное управление частотой вращения с высокой точностью автоматически меняет скорость вращения двигателя в зависимости от перепада температур в системе, что позволяет моментально реагировать на изменения условий. Дополнительные режимы – «ночной», «автопилот» – дают возможность в определенное время до предела снизить частоту вращения, а функция «dynamic adapt» – оптимизировать мощность насоса до энергетического минимума. В результате мы наблюдаем резкий спад расхода электроэнергии по сравнению со стандартными моделями циркуляционных насосов.

**Wilo-Stratos PICO – высокоэффективный насос для бытового применения, предназначен для использования в однотрубной и двухтрубной системе отопления, а также для «теплого пола» и для системы кондиционирования. Потребляемая им мощность – от 3 до 20 Вт.**



*Насос Wilo-Stratos PICO*

Сравним энергопотребление насоса Stratos PICO с другими домашними устройствами. Самому современному холодильнику класса A++ требуется около 22 Вт на 1 час работы (в

паспорте указывают потребляемую мощность за год – 200 кВт·ч). Экономичной посудомоечной машине последнего поколения, расходующей всего 10 л воды на 14 комплектов посуды, понадобится целых 970 Вт. Стиральная машинка израсходует около 1000 Вт в режиме стирки. А такие мелкие бытовые приборы, как кофемашинка, электрочайник, соковыжималка, кухонный комбайн, расходуют от 200 до 1000 Вт·ч каждый.



*Насос Wilo-Yonos PICO*

Теперь проанализируем расход стандартного циркуляционного насоса. Технические данные показывают, что потребляемая мощность варьируется от 40 до 90 Вт·ч., т.е. в сутки будет израсходовано около 1500 Вт. Несложный подсчет показывает, что Wilo-Stratos PICO за сутки потратит в среднем 276 Вт.

Экономическая выгода от использования Wilo-Stratos PICO налицо. Для более скромного бюджета компания Wilo предлагает более простой, но не менее высокоэффективный циркуляционный насос Wilo-Yonos PICO.

Итак, сама жизнь подсказывает актуальность темы энергосбережения, принимать меры необходимо не только в глобальном масштабе, не только на правительственном уровне. Каждый рядовой житель страны, заменив старые энергоемкие приборы на более современные высокоэффективные аналоги, сэкономив тем самым и средства в собственном бюджете, в силах внести экологический вклад в сохранность энергоресурсов и чистое будущее всей планеты.

## Универсальный душевой лоток Viega Advantix Vario – практичное решение любых задач



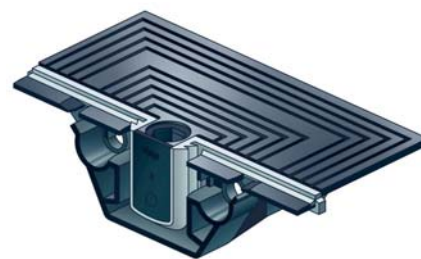
*В соответствии с особенностями проекта и конкретной рабочей ситуацией на месте монтажа монтажник может легко решить любые проблемы, имея в распоряжении новый продукт компании Viega – лоток Advantix Vario. Без больших усилий душевой лоток можно укоротить до нужного размера от 300 до 1200 мм и так же легко установить его. При этом новый душевой лоток Advantix Vario привлекает не только удобством монтажа, но и внешним видом благодаря своему элегантному дизайну.*

После укладки плитки на поверхности пола видна лишь дизайн-вставка из матовой или глянцевой нержавеющей стали, расположенная посередине дренажного канала. Благодаря этому благородному и в то же время лаконичному дизайну, лоток Viega Advantix Vario превосходно вписывается в интерьер современных ванных комнат.

Однако индивидуальность определяется не только внешним видом. Укорачиваемый душевой лоток должен также удовлетворять целому ряду технических требований. Пластик должен быть прочным, боковые заглушки обеспечивать герметичность, требуются также достаточная пропускная способность и простота очистки. Новый душевой лоток Advantix Vario тщательно продуман во всех отношениях.

### Отрезал и смонтировал – все очень просто

Основа конструкции представляет собой профиль лотка длиной 1200 мм. Специальный пластик дренажного канала отличается не только высокой прочностью, но также температурной и химической стойкостью. После того как определен нужный размер, в ходе первого этапа корпус лотка обрезается обычной ножовкой с использова-



*Герметичность и надежность в течение длительного срока благодаря встроенному уплотнению*

нием специальной направляющей, края среза зачищаются.

Так как боковые заглушки имеют двойное профильное уплотнение, корпус поддона надежно герметизирован изнутри. Заглушки привинчиваются вручную к профилю поддона.

На втором этапе определяется нужная высота, и компенсатор высоты укорачивается соответствующим образом. Минимальная высота лотка составляет 95 мм. После этого остается лишь вставить манжетное



уплотнение и соединить лоток с корпусом самоочищающегося гидрозатвора. В завершении душевой лоток устанавливается в нужное положение и выверяется по высоте от 95 до 150 мм с помощью плавно регулируемых ножек. После установки лотка можно точно выровнять поверхность дизайн-вставки по уровню плитки с помощью дополнительных регуляторов. Матовые или

глянцевые накладки по краям дренажного желоба придают конструкции совершенный законченный вид.

### Принятие душа в идеальных гигиенических условиях

С профессиональной точки зрения, Advantix Vario интересен высоким удобством монтажа. А потребителю новый душевой лоток главным образом обеспечивает высокий уровень гигиены.



Профиль лотка имеет стандартную пропускную способность даже при узком дренажном канале. Благодаря тому, что дизайн-вставка находится в свободном пространстве, практически исключаются места застоя грязи. В комплекте с самоочищающимся гидрозатвором достигается максимально возможная степень чистоты.



Чтобы исключить попадание волос и грязи в канализационную систему, в конструкции есть встроенная сетка. Для демонтажа металлической дизайн-вставки при выполнении очистных работ компания Viega разработала универсальный инструмент, который позволяет без труда извлечь вставку.

Новый душевой лоток Viega Advantix Vario представляет собой продуманную концепцию. Современный дизайн, превосходное качество и высокие эксплуатационные характеристики удовлетворят любые запросы. Кроме того, благодаря универсальной длине, значительно упрощается складская программа.



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

### Характеристики Advantix Vario

- ♦ Комплект поставки: 1 корпус лотка базовой длины 1200 мм (путем укорачивания достигаются любые размеры до 300 мм) со специальной направляющей для ножовки, монтажным комплектом и уплотнительным материалом.
- ♦ Аксессуары: 1 дизайн-вставка из нержавеющей стали 1.4301 с защитными колпачками, по выбору в матовом или глянцевом исполнении.
- ♦ Пропускная способность: 0,4–0,5 л/с при высоте сифона 10 мм.
- ♦ Возможности монтажа: в любом месте помещения или у стены (с шириной плитки от 35 мм).
- ♦ С дополнительным комплектом возможна подгонка к природному камню высотой до 30 мм.

#### Практичный демонтирующий инструмент

Для новых душевых лотков Advantix Vario компания Viega предлагает также универсальный демонтирующий инструмент с приспособлением для очистки. Воспользовавшись этим инструментом, Вы на практике продемонстрируете клиентам свой профессионализм.



Практические испытания с успехом пройдены на выставке ISH во Франкфурте





# NEPTUN™

## СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПРОТЕЧКИ ВОДЫ

neptun-mcs.ru



# NEPTUN™

## INTELLECTUAL WATER SYSTEMS

### Гибкие трубопроводы из высоколегированной нержавеющей стали и фитинги Neptun IWS

neptun-iws.ru



- Лучшие цены
- Всегда на складе
- Произведено в России





*Компания «Специальные Инженерные Системы» в 2014 г. представляет своим клиентам и партнерам новую продукцию и решения. Среди них система контроля протечки воды на базе нового модуля управления Neptun ProW+ с радиодатчиками RSW+, серия кранов с электроприводом Neptun Bugatti Pro и гофрированная труба из нержавеющей стали Neptun IWS.*

### **Neptun ProW+ с радиодатчиками RSW+**

Компания «Специальные Инженерные Системы», разработчик и производитель систем Neptun, постоянно работает над повышением функциональности и надежности элементов защиты от потопов.

Новая версия системы Neptun, которая поступила в продажу в конце 2013 г., базируется на модуле управления ProW+ и новых беспроводных датчиках RSW+. В этой версии реализован ряд уникальных технических решений, которые значительно расширяют функциональные возможности системы. Новое оборудование можно заказать отдельно или в виде готовых комплектов Neptun ProW+ ½ и Neptun ProW+ ¾.

ProW+ представляет собой усовершенствованный вариант хорошо зарекомендовавшего себя модуля управления ProW. После проведенной доработки новый модуль может работать как с проводными, так и с беспроводными датчиками протечки воды. Модуль ProW+ является адресным, датчики могут подключаться по 4-м линиям. Обновленный модуль работает на новом европейском протоколе передачи данных на частоте 2.4 ГГц. Данный протокол изначально разрабатывался для долгой автономной работы устройств и высокой безопасности передачи данных, что значительно снижает вероятность помех от других радиосистем.

Новые функциональные возможности модулей ProW+ позволяют создавать сложные беспроводные сети с ячеистой топологией. В таких сетях сигнал передается от одного ретранслятора к другому, что существенно увеличивает радиус действия беспроводной сети. В модуле ProW+ реализован режим «уборка». В этом режиме происходит временное отключение датчиков на 45 мин, после этого они автоматически возвращаются в режим обнаружения воды.

Беспроводные датчики нового поколения RSW+ превосходят предыдущие модели по показателям энергоэффективности и надежности. Время бесперебойной работы датчика RSW+ от батареи увеличено до 3-х лет.

### **Краны с электроприводом Neptun Bugatti Pro**

С 2013 г. системы Neptun оснащаются кранами Neptun Bugatti Pro. Новые модели кранов с электроприводом были разработаны специалистами компании «Специальные Инженерные Системы» с учетом многолетнего опыта инсталляции и эксплуатации систем защиты от протечек. «Мы достаточно долго работали над этим продуктом, анализируя лучшие материалы и комплектующие, моделируя экстремальные условия эксплуатации. По нашему мнению,

Neptun Bugatti Pro на сегодняшний день представляет собой практически идеальный кран для систем защиты от протечек воды», – комментирует Сергей Николаев – заместитель директора по развитию компании «Специальные Инженерные Системы».

Краны с электроприводом Neptun Bugatti Pro собираются в России и проходят 100%-ный контроль качества. В конструкции изделий используются шаровые краны производства известного итальянского завода Valvosanitaria Bugatti S.p.A. Краны Neptun Bugatti Pro адаптированы для российских условий и не боятся закисания. Компактные размеры изделия позволяют смонтировать его в стандартном стояке. Корпус кранов Neptun Bugatti Pro сделан из полированного поликарбоната, который используется для производства корпусов дорогих смартфонов. Яркая ручка индикации состояния крана хорошо видна даже в плохо освещенном стояке. Эта же ручка дает возможность открыть краны при отключении электроэнергии.

Краны Neptun Bugatti Pro рассчитаны на рабочую температуру до 120°C и давление до 40 бар, что позволяет с успехом использовать их как в быту, так и в промышленности. Крутящий момент новых кранов составляет 9 Нм для моделей, рассчитанных на 220 В, и 16 Нм для 12 В. Увеличенный крутящий момент в совокупности с мощными стальными шестернями редуктора надежно защищают краны Neptun Bugatti Pro от закисания.

### **Гофрированная труба из нержавеющей стали и линейка фитингов Neptun IWS**

Осенью 2013 г. компания «Специальные Инженерные Системы» начала поставки гофрированной трубы из нержавеющей стали и линейки фитингов под маркой Neptun IWS. Выпуск данной продукции локализован на производственной площадке ГК «ССТ» в подмосковной Ивanteeвке.

Гофрированные трубы из нержавеющей стали применяются для обустройства различных типов инженерных коммуникаций. Их используют в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, пожаротушения, для обустройства водяных теплых полов. Гофрированная труба также используется в качестве гибкой подводки к газопотребляющему оборудованию и в качестве герметичного металлорукава при прокладке электрических и коммуникационных сетей.

Гофрированная труба Neptun IWS устойчива к коррозии и агрессивным веществам, выдерживает перепады температур и гидроудары.

Гофрированная труба из нержавеющей стали легко гнется, не нарушая своего проходного сечения, не вызывая микротрещин и механических напряжений в металле.

Простой монтаж, повышенная теплоотдача и длительный срок службы – основные преимущества гофрированной трубы дополнены лучшим ценовым предложением от компании «Специальные Инженерные Системы». В настоящее время компания принимает заказы на отожженную и неотожженную трубы с условным диаметром от 15 до 32 мм, а также на линейку высококачественных латунных соединителей (фитингов).

# Погодозависимое управление насосно-смесительными узлами в системах теплого пола

В.И. Поляков

*Достоинства отопления помещений водяными теплыми полами неоднократно рассмотрены в многочисленных публикациях, однако почему-то, когда речь заходит о необходимости погодного регулирования температуры теплоносителя в контуре напольного отопления, большинство хозяев относится к этому мероприятию как к модному, но совершенно ненужному изыску, что на самом деле противоречит здравому смыслу.*

Когда проектировщик пытается включить в проект отопления погодозависимое управление контурами теплых полов, заказчик, как правило, возражает, что контроллер ему не нужен, потому что обычные термостаты прекрасно справятся с задачей регулирования температуры воздуха в помещении. И дело вовсе не в прижимистости и скупости – просто люди толком не

понимают, что делает контроллер и каково основное отличие его работы от управления обычными комнатными термостатами.

## Термостатическое регулирование

Для примера рассмотрим абстрактный проект системы встроенного обогрева «теплый пол». Расчетные удельные теплотери отапливаемых помещений прием равными  $80 \text{ Вт/м}^2$  площади пола. Здесь следует напомнить, что расчетные теплотери определяются по температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки отопительного периода. В частности, для Санкт-Петербурга теплотери будут рассчитываться для температуры наружного воздуха  $-26^\circ\text{C}$ .

Конструкция пола (рис. 1): по многоспустотной плите перекрытия толщиной 220 мм уложен слой теплоизоляции из пенополистирола толщиной 50 мм. Трубы теплого пола расположены в стяжке общей толщиной 70 мм, по которой устроен чистый пол из керамической плитки толщиной 15 мм.

Для определения требуемой температуры теплоносителя воспользуемся расчетным модулем программы Valtec.PRГ версии 3.1.0. (рис. 2).

На основании выполненного расчета средняя температура теплоносителя составит  $35^\circ\text{C}$ . При расчетном перепаде температур в контуре теплого пола  $10^\circ\text{C}$  смесительный узел будет настроен на температуру теплоносителя  $40^\circ\text{C}$ .

При температуре наружного воздуха  $-26^\circ\text{C}$

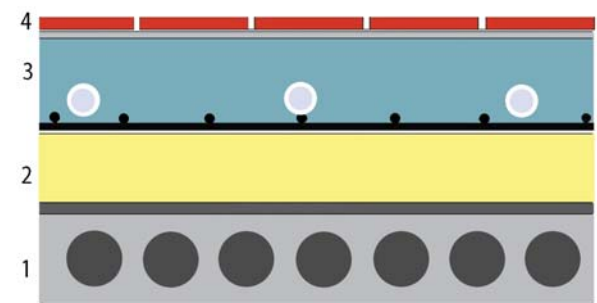
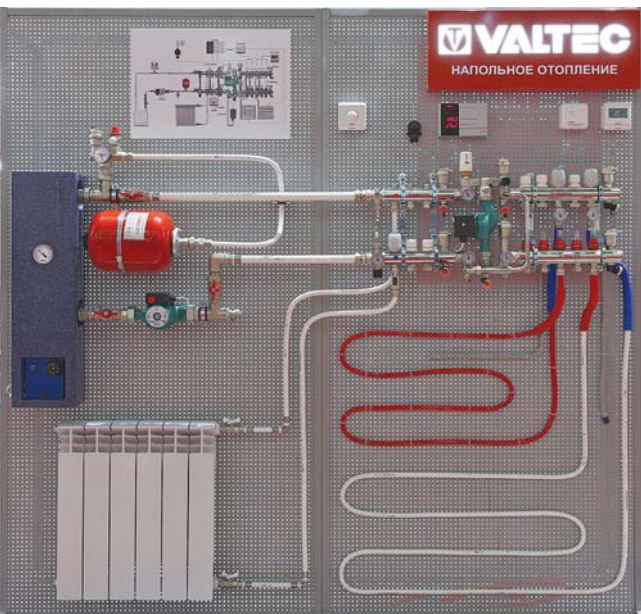


Рис. 1. Расчетная конструкция теплого пола: 1 – плита перекрытия толщиной 220 мм; 2 – слой теплоизоляции (пенополистирол, толщина – 50 мм); 3 – трубы теплого пола в стяжке (общая толщиной 70 мм); 4 – чистый пол из керамической плитки (толщина – 15 мм)



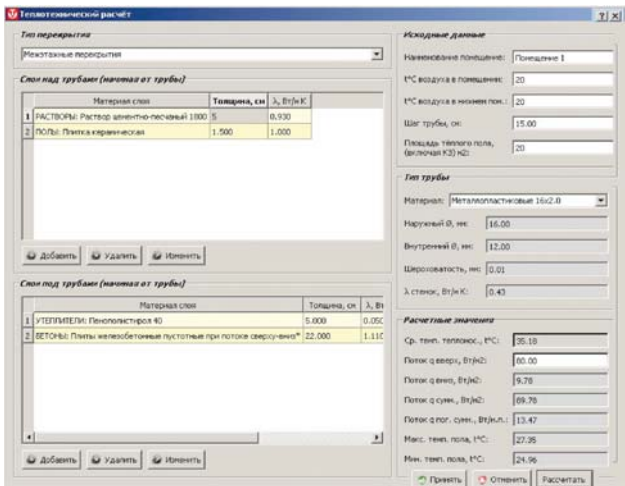


Рис. 2. Копия экрана расчетного модуля программы Valtec.PRГ версии 3.1.0

данная настройка обеспечит требуемые теплопоступления в помещение в количестве  $q_{расч} = 80 \text{ Вт/м}^2$ , поддерживая температуру воздуха в помещении на уровне  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Допустим, температура наружного воздуха повысилась с  $-26$  до  $-3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Удельные теплопотери помещения составили бы в этом случае  $40 \text{ Вт/м}^2$ . Однако это было бы справедливо, если бы температура внутреннего воздуха поддерживалась на уровне  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Фактически же, учитывая избыточный теплоприток от теплого пола, температура внутреннего воздуха будет значительно выше. Решая уравнение теплового баланса можно определить, что при отсутствии комнатных термостатов и контроллеров внутренний воздух в помещении прогреется до  $26 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , а фактические удельные теплопотери и удельный тепловой поток от теплого пола составят  $50 \text{ Вт/м}^2$ .

В межсезонье при температуре наружного воздуха  $+8 \text{ }^{\circ}\text{C}$  теоретические удельные теплопотери снизятся до

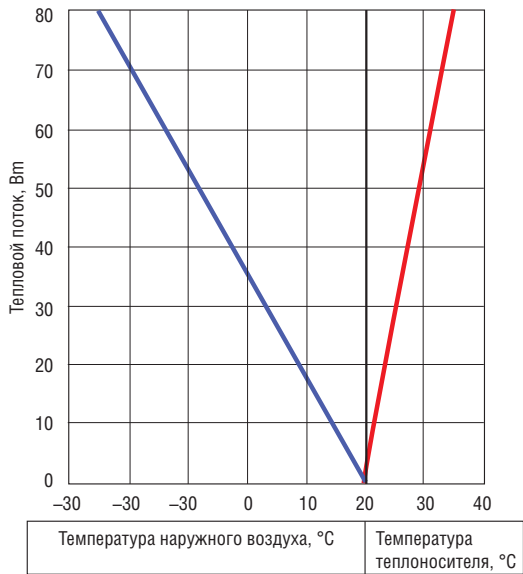


Рис. 3. График зависимости требуемой температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха

$21 \text{ Вт/м}^2$ . Температура внутреннего воздуха достигнет  $28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Фактический тепловой поток от теплого пола составит  $35 \text{ Вт/м}^2$  (таблица, рис. 3).

Таблица. Параметры системы «теплого пола» при отсутствии автоматического регулирования

Температура наружного воздуха, °C	Теоретические удельные теплопотери, Вт/м²	Фактический тепловой поток от теплого пола, Вт/м²	Температура внутреннего воздуха при отсутствии автоматического регулирования, °C
-26	80	80	20
-25	78	78,7	20,2
-24	76,5	77,4	20,5
-23	74,8	76,1	20,7
-22	73	74,8	21
-21	71,3	73,4	21,2
-20	69,6	72,1	21,5
-19	67,8	70,8	21,7
-18	66,1	69,5	22
-17	64,3	68,2	22,2
-16	62,6	66,9	22,5
-15	60,9	65,6	22,7
-14	59,1	64,3	23
-13	57,4	63	23,2
-12	55,7	61,6	23,4
-11	53,9	60,3	23,7
-10	52,2	59	23,9
-9	50,4	57,7	24,2
-8	48,7	56,4	24,4
-7	47	55,1	24,7
-6	45,2	53,8	24,9
-5	43,5	52,6	25,2
-4	41,8	51,1	25,4
-3	40	49,8	25,7
-2	38,3	48,5	25,9
-1	36,5	47,2	26,1
0	34,8	45,9	26,4
+1	33	44,6	26,6
+2	31,3	43,3	26,9
+3	29,6	42	27,1
+4	27,8	40,7	27,4
+5	26	39,3	27,6
+6	24,3	38	27,9
+7	22,6	36,7	28,1
+8	20,9	35,4	28,4

Как видно из рассмотренного примера, без автоматического регулирования работой петель теплого пола говорить о комфорте в отапливаемом помещении неправильно.



Рис. 4. Комнатный электронный термостат VT.AC.701

Допустим, решено установить комнатные термостаты, которые управляют электротермическими сервоприводами клапанов на коллекторе теплого пола (рис. 4). Работают такие приборы по элементарному принципу: при превышении заданной температуры на 1 °С термостат подает команду на термоэлектрический сервопривод термостатического клапана (рис. 5), прекращая подачу теплоносителя в конкретную петлю теплого пола.



Рис. 5. Термоэлектрический сервопривод термостатического клапана

Когда температура воздуха в помещении снова понизится до значения уставки, термостат даст команду на открытие клапана. Как отмечено выше, в межсезонье тепловой поток от пола должен составлять 21 Вт/м<sup>2</sup>, что почти в 4 раза меньше расчетного. Это значит, что система будет работать в режиме прерывистого отопления.

При прекращении подачи теплоносителя в петли теплого пола скорость остывания помещения описывается экспонентой, из которой следует, что время остывания определяется выражением:

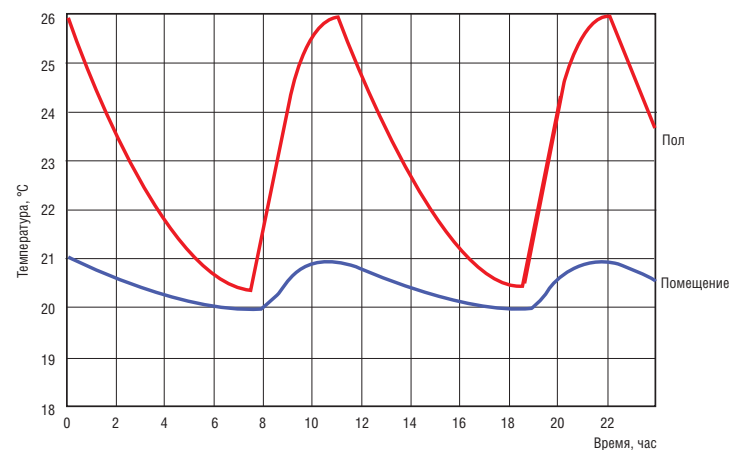


Рис. 6 График изменения во времени температуры пола и помещения при прерывистом отоплении

$$\tau = \beta \cdot \text{LN} \left( \frac{t_b - t_n}{t_x - t_n} \right) \text{ (ч)},$$

где  $t_x$  – температура помещения после остывания, °С;  $t_b$  – температура помещения до начала остывания, °С;  $t_n$  – температура наружного воздуха, °С;  $\beta$  – коэффициент аккумуляции теплоты помещением (постоянная времени), ч.

Этот коэффициент представляет собой произведение теплоемкости расчетных слоев ограждающих конструкций ( $C$ ), участвующих в теплообмене, на их приведенное сопротивление теплопередаче ( $R_{пр}$ ). Коэффициент аккумуляции численно равен времени остывания, при котором отношение температурных напоров между внутренней и наружной температурами до начала охлаждения и после охлаждения равно числу «е» (приблизительно – 2,72).

В предложенном примере комнатный термостат даст команду на закрытие клапана при превышении уставки на 1 °С. Если термостат настроен на значение внутренней температуры 20 °С, то он перекроет петли при температуре 21 °С.

Если принять для рассматриваемого примера, что здание выполнено с кирпичными наружными стенами толщиной 640 мм и коэффициентом остекления 0,2 ( $\beta=100$  ч), то можно рассчитать время, за которое температура в данном помещении снизится на 1°С при наружной температуре +8°С:

$$\tau = 100 \cdot \text{LN} \left( \frac{21-8}{20-8} \right) 8 \text{ (ч)}.$$

При этом температура воздуха и пола практически уравниваются.

Через это время термостат даст команду на открытие клапана, и теплый пол снова начнет нагреваться. Время, за которое пол снова нагреется с 20 до 26 °С, можно рассчитать (с определенными допущениями) по формуле:

$$\tau_{\text{пол}} = \Delta t (c_{\text{ст}} S_{\text{ст}} \gamma_{\text{ст}} + c_{\text{п}} S_{\text{п}} \gamma_{\text{п}} + c_{\text{т}} (1/b) v_{\text{т}} \gamma_{\text{т}}) / q_{\text{расч}} = 2,9 \text{ ч},$$

где  $c_{\text{ст}}$ ;  $c_{\text{п}}$ ;  $c_{\text{т}}$  – удельная теплоемкость стяжки, плиточного покрытия и воды Дж/кг °С;  $S_{\text{ст}}$ ;  $S_{\text{п}}$  – расчетная площадь стяжки и плиточного покрытия, м<sup>2</sup>;  $\gamma_{\text{ст}}$ ;  $\gamma_{\text{п}}$ ;  $\gamma_{\text{т}}$  – удельный вес материала стяжки, плиточного покрытия и воды, кг/м<sup>3</sup>;  $v_{\text{т}}$  – объем теплоносителя в 1 п. м трубы, м<sup>3</sup>;  $b$  – шаг трубы, м.

Таким образом, очевидно, что при использовании комнатных термостатов, температура поверхности пола становится заметно изменяющейся величиной и большую часть времени будет вне комфортных пределов.

То есть, потратив средства на создание



теплого пола, именно полноценного теплого пола пользователь в итоге и не получит (рис. 6).

«Безконтроллерные» последствия

Постоянные знакопеременные нагрузки, вызванные циклическими температурными деформациями трубопроводов, снижают срок службы самих труб и могут вызвать ослабление трубных соединений. Циклический режим нагрева и охлаждения постепенно снижает прочность цементно-песчаной стяжки и неблагоприятно сказывается на качестве финишных напольных покрытий.

Кроме того, существенным недостатком прерывистого режима отопления является то, что циркуляционный насос основную долю рабочего времени будет гонять теплоноситель по малому кругу – через байпас и перепускной клапан. Это приведет к перерасходу электроэнергии, поскольку перепускной клапан настраивается на перепад давления больший, чем потери давления в расчетной петле, и значит рабочая точка насоса сдвинется в сторону большей потребляемой мощности. Этого можно избежать, если подключать термостаты к сервоприводам клапанов коллектора через коммуникаторы, имеющие функцию отключения насоса при отсутствии запроса на отопление. Но это лишь полумера.

Если потребитель хочет получить действительно эффективную систему встроенного обогрева, адекватно и оперативно реагирующую на изменение климатических факторов, то в этом случае не обойтись без контроллера с погодозависимой автоматикой.

Преимущества контроллера

Контроллер компании Valtec VT.K200 специально разработан для управления системами встроенного обогрева, в частности теплыми полами. Это не значит, что этот прибор нельзя использовать, например, для управления вентиляционными системами. Однако разработка контроллера велась именно под конкретную задачу, поэтому в него включены только те функции, которые



Рис. 7. Контроллер VT.K200

необходимы для управления насосно-смесительными узлами теплых полов (рис. 7).

Входящий в комплект поставки контроллера датчик температуры наружного воздуха устанавливается на северном фасаде здания (вне действия солнечных лучей). В зависимости от показаний датчика контроллер управляет сервоприводом термостатического клапана насосно-смесительного узла, устанавливая заданную графиком регулирования температуру теплоносителя в контуре теплого пола. Контроллер поставляется с предварительно заданным графиком, который рассчитан по усредненным климатическим параметрам Московской и Ленинградской областей.

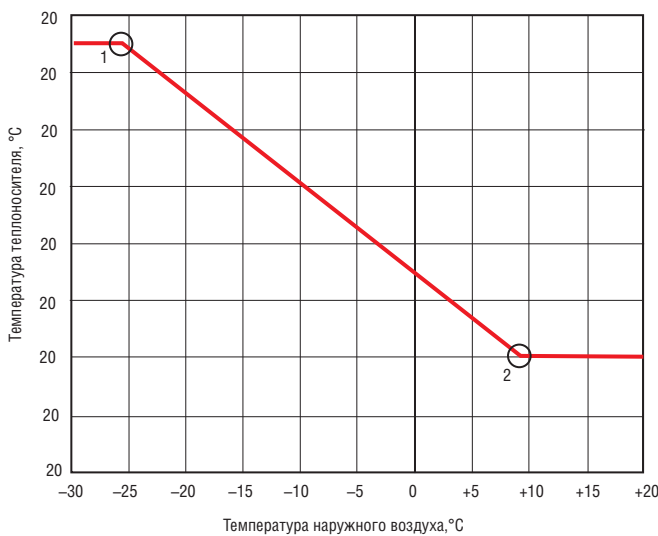


Рис. 8 График зависимости теплоносителя от температуры наружного воздуха

Пользователь может откорректировать график в соответствии с проектной документацией. В соответствии с графиком каждому значению температуры наружного воздуха соответствует своя температура теплоносителя (рис. 8)

При таком регулировании в любой момент времени тепловой поток от теплого пола будет соответствовать фактическим тепловым потерям (таблица и рис. 3).

Контроллер позволяет построить график регулирования с количеством опорных точек от 2-х до 10-ти. Это значит, что он может быть не обязательно прямой, но и ломаный, с разным углом наклона графика при различных температурных интервалах.

Использование контроллера с погодозависимым регулированием в системах встроенного обогрева при грамотном проектировании и настройке обеспечивает действительно оптимальный уровень комфорта и при этом увеличивает срок безаварийной службы трубопроводов, соединителей, насосно-смесительного узла, а также сохраняет надлежащие эксплуатационные характеристики финишных напольных покрытий.

# Особенности монтажа конденсационных котлов

*Основное отличие конденсационных котлов от обычных – утилизация энергии фазового перехода пара, образующегося как продукт реакции горения углеводородов. Это приводит к необходимости учета ряда особенностей при монтаже и эксплуатации такой техники.*

Использование теплообменника из алюминиевого сплава позволило значительно снизить вес котлов. Например, настенный конденсационный котел Innovens MCR 24 (компания De Dietrich) весит 29 кг. Причем в последнее время мощности настенников увеличиваются. В модельном ряду конденсационных котлов компании Baxi представлены LUNA-3 Comfort HT и NUVOLA-3 Comfort HT мощностью 12–33 кВт, предназначенные для теплоснабжения индивидуальных домов и квартир. А серия настенных котлов LUNA HT Residential имеет диапазон мощности 45–110 кВт, что позволяет использовать их при теплоснабжении сравнительно больших объектов. Широкий спектр совместимых аксессуаров позволяет объединить в каскад до 12-ти котлов, организовать дополнительные смесительные контуры, управление системой нагрева ГВС, в том числе при помощи солнечных панелей, и организовать зональные системы отопления. В этом случае в каждой отопительной зоне под контролем датчика комнатной температуры поддерживается собственный микроклимат.

Температура конденсационного теплообменника должна быть ниже точки росы отходящих газов, и образование на его поверхности химически активного жидкого конденсата – не только штатно, но и необходимо. Причем его нужно тем или иным способом отводить наружу и нейтрализовывать. Наконец, системы отвода продуктов сгорания должны быть выполнены из коррозионноустойчивых материалов.

При монтаже систем с конденсационными котлами важен точный расчет теплопотерь здания и проектирование отопления в расчете на использование такого оборудования. Поэтому его установку лучше доверять профессионалам.

## Горелка, топливо и параметры

Температура точки росы зависит от вида топлива и избыточного содержания воздуха  $\alpha$ . Оно определяется через концентрацию в продуктах реакции оксида углерода II по формуле:

$$\text{CO}_{2,\text{max}}/\text{CO}_2 = 11,8 / \text{CO}_2,$$

где 11,8 – максимально возможное содержание углекислого газа. Для метана температура точки росы – 58,5 °С при стехиометрическом составе компонентов реакции. При большем коэффициенте избытка воздуха ее значение ниже. Например, при  $\alpha < 1,3$ , обычном для традиционных котлов без модулируемых горелок, температура точки росы составляет около 50 °С (рис. 1).

Котел может выходить из конденсационного режима при изменении вида топлива, например, при переходе с природного на сжиженный газ (пропан-бутан). Для сохранения такого режима требуется снижение температуры в обратной линии.

Конденсационные котлы могут применяться в любых системах водяного отопления. Но доля эксплуатации в режиме конденсации будет зависеть от расчетных параметров системы отопления, температур подающей и обратной линий. Чем ниже температура обратной воды системы отопления, тем больше удельный вес конденсационного режима. Низкотемпературные системы отопления (обратная линия ниже 40 °С) обеспечивают его практически в течение всего периода эксплуатации.

Однако часто старые системы отопления оснащены отопительными приборами избыточной мощности и поэтому работают даже в самые холодные дни с температурой в подающем контуре не более 70 °С. Кроме того, дополнительные мероприятия по снижению теплопотерь – теплоизоляция ограждающих конструкций, установка окон с многослойным остеклением, регулирование и автоматизация отопительных систем и т.д. снижают необходимый объем теплопотребления. В таких случаях требуется более низкая температура в подающей линии, чем рассчитанная

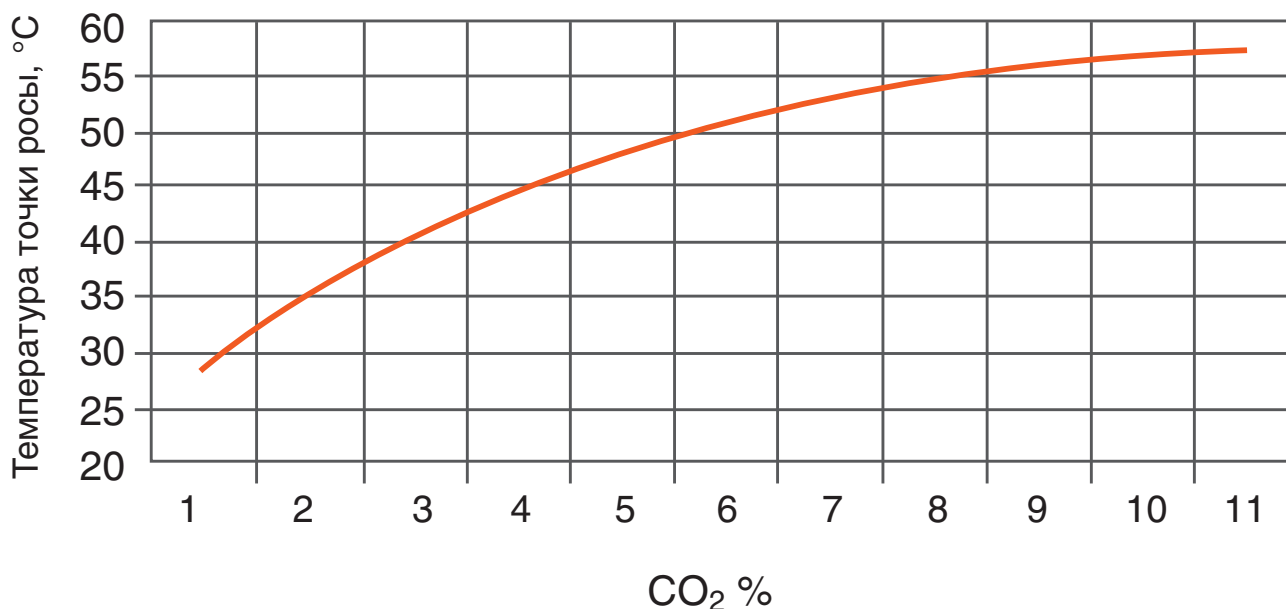


Рис. 1. Зависимость точки росы от коэффициента избытка воздуха

изначально. И конденсационная технология также может реализовываться.

Чем ниже становится температура воды в обратной линии при уменьшении нагрузки, тем выше становится степень конденсации в конденсационном котле. Если вместо радиаторного отопления применяют систему «теплого пола» с температурными параметрами 40/30 °C, степень конденсации приближается к максимально возможной. И при обеспечении идеальных условий эксплуатации удастся добиться снижения теплотерь с уходящими газами до 1 % (0,5 % – тепловая энергия и 0,5 % – несконденсировавшаяся вода (пар)).

Однако снижение температурных параметров теплоносителя, необходимое для конденсационного режима, в общем случае требует и пересчета мощности отопительных приборов.

### Гидравлические схемы

Гидравлические схемы конденсационных котлов (рис. 2) принципиально отличаются от схем обычных, имеющих жесткие ограничения на минимальные температуры теплоносителя в обратной линии. Из гидравлической схемы должны быть исключены все устройства для повышения температуры обратной линии. Например, четырехходовые смесители необходимо заменить на трехходовые, а также устранить трехходовые краны на отопительных приборах.

При наличии у потребителя как высокотемпературных, так и низкотемпературных контуров при едином теплообменнике рекомендуется установка второй трубы обратного контура. В этом случае высокотем-

пературная «обратка» подключается к теплообменнику выше низкотемпературной и нижняя часть теплообменника интенсивно охлаждается, обеспечивая работу в конденсационном режиме.

При объединении котлов в каскад обычно устанавливаются гидравлические стрелки, эффективно решающие задачи отделения первичного контура (котлового) от вторичного (отопительного), согласования работы теплогенераторов и температурных контуров, поддержание перепада температур между подающей и обратной линиями. Подключение обратной линии первичного контура гидравлического разделителя необходимо производить ниже обратной линии контура потребителя. Обратная линия первичного контура подключается в самую холодную зону гидравлического разделителя.

### Удаление продуктов реакции и конденсата

Конденсационные котлы, как правило, комплектуются наддувными горелками, работают в условиях избыточного давления. Поэтому и проходное сечение дымоотводов может быть меньше, чем у атмосферных котлов. Принудительное поступление воздуха в зону горения требует либо коаксиального исполнения дымоотводов, либо выполнения отдельного воздуховода. Например, благодаря тому, что вентилятор конденсационных котлов развивает достаточно высокое давление, диаметр единого дымохода при каскадной установке в 1,5–2 раза меньше, чем при установке традиционных котлов.

В системе конденсационных котлов предусмотрен

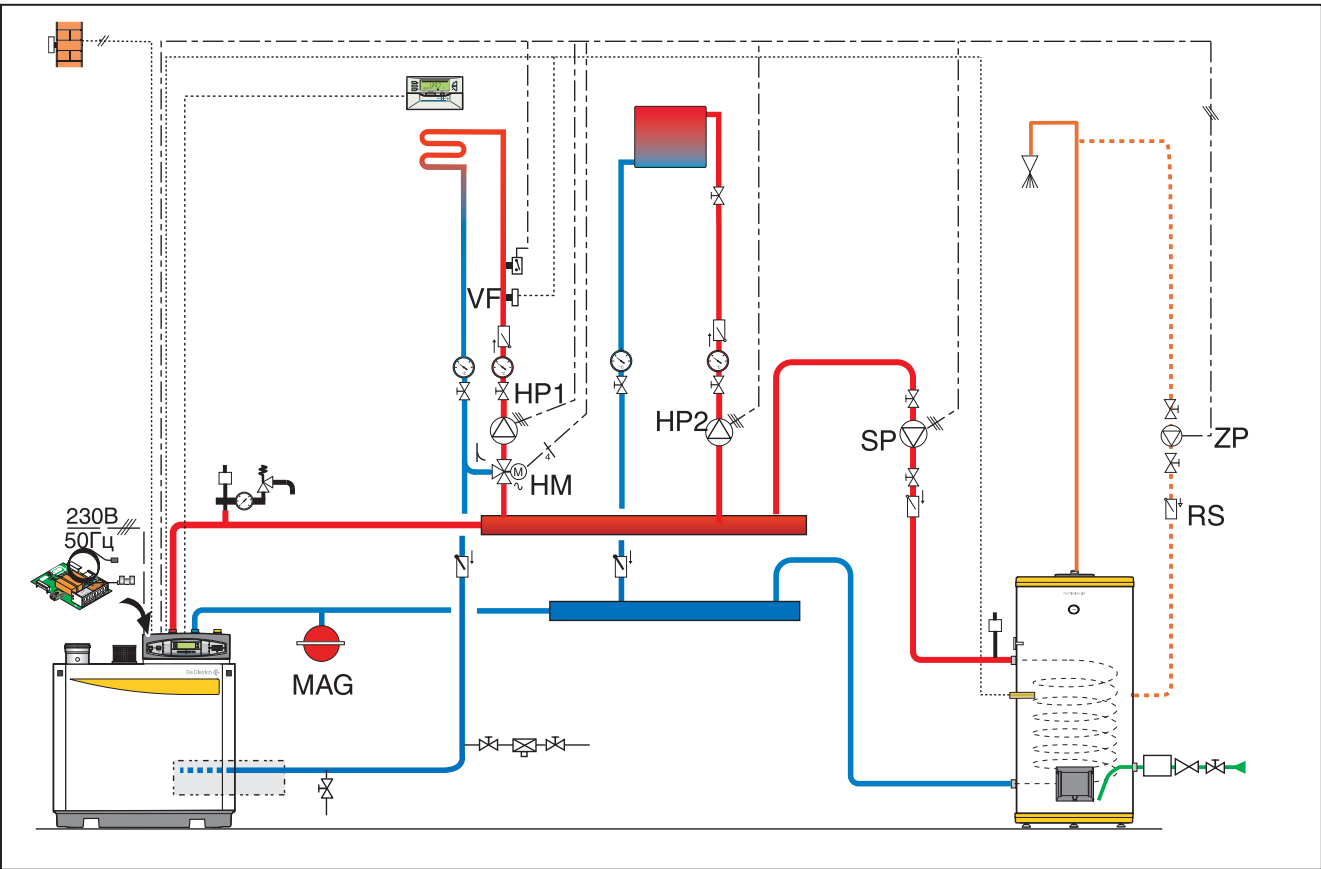


Рис. 2. Схема подключения котла со смесительным и прямым контурами: HM – смеситель контура отопления; HP – электронный циркуляционный насос; MAG – мембранный расширительный бак; RS – обратный клапан; SP – загрузочный насос ГВС; VF – датчик температуры после смесителя; ZP – циркуляционный насос ГВС

монтаж сифона для отвода кислотных растворов. При сжигании  $\text{м}^3$  газа выделяется около 1,6 л конденсата с pH до 3,5. Частично образующийся пар принудительно выводится по дымоотводу, что позволяет устанавливать как в горизонтальном, так и вертикальном коаксиальном исполнении. Разработаны также (компания De Dietrich) системы алюминиевых и пластиковых дымоотводов с разделным воздухозабором и удалением продуктов горения.

Надо учитывать, что достижение поверхности теплообменника точки росы обеспечивает лишь начало конденсации пара. Конденсат выделяется при работе любого котла. При этом в обычных котлах он поднимается по дымоотводу, задерживаясь на его стенках, либо частично попадает обратно в котел. А в холодный период года на трубах нередко образуются ледяные наросты.

В конденсационных котлах конденсация обычно продолжается и в дымоотводе, поэтому в определенных его точках (например, колене при переходе горизонтальной части в вертикальную) необходимо предусмотреть установку конденсатоотводчика.

При эксплуатации конденсационных котлов бытовых серий пользователи сливают в канализацию не только конденсат, но вместе с ним и другие бытовые стоки, разбавляющие его и снижающие кислотность. На практике для определения возможности слива конденсата в канализацию и отвода дымовых газов применяются европейские рабочие правила ATV A 251. Так, для котлов с мощностью до 25 кВт обычно не требуется нейтрализации конденсата, при мощности 25–200 кВт можно отказаться от системы нейтрализации, если в канализацию вместе с ним сливается большое количество хозяйственных стоков. Их среднегодовой объем должен в 25 раз превышать объем конденсата.

В некоторых случаях нейтрализация конденсата может потребоваться при мощностях меньше 25 кВт (объем конденсата до 3,5 л/ч). Например, если отвод осуществляется в домовую канализацию и очистные установки малой мощности по стандарту DIN 4261-1, и для зданий и земельных участков, канализационные линии которых не отвечают требованиям инструкции ATV A 251 к применяемым материалам.



# Лучше или... хуже воды?

Т. Сергеев

*Часто потребителей интересует возможность применения антифризов в автономном теплоснабжении. Причем в некоторых случаях альтернативы «незамерзайке» практически нет. Поэтому несмотря не только на робкое «не рекомендуется», но и на категорическое «не допускается» производителей современных котлов, отечественные потребители заливают в автономные системы теплоснабжения низкотемпературный теплоноситель.*

Вода – дешева, ее не нужно приобретать в магазине, у нее по сравнению с гликолевыми растворами более высокая теплоемкость и низкая вязкость, она «толерантнее» к соединениям и внутренней поверхности труб, но кристаллизуется при отрицательной температуре. При этом объем возрастает на 11 %, а давление при фазовом переходе достигает 2500 бар.

В бытовых отопительных системах применяются в основном водные растворы моноэтиленгликоля (этиленгликоля) и пропиленгликоля. Последний нетоксичен, но дороже и имеет более высокую кинематическую вязкость. Гликолевые растворы в зависимости от концентрации кристаллизуются при температурах до – 68 °С. Причем, даже замерзая, они образуют шугу (смесь твердой и жидкой фаз). На практике обычно применяют примерно либо 40-процентные, либо 60-процентные водные растворы (рис. 1).

Использовать теплоноситель высокой концентрации с запасом по нижней температуре нерационально не только с точки зрения экономической, но и из-за ухудшения физико-химических характеристик с ростом концентрации гликоля. Интересно, что с дальнейшим, выше 70 % ростом концентрации гликоля, температура кристаллизации начинает возрастать и примерно к 90 % она становится – 15 °С (рис. 2).

Для климатических условий средней полосы России допустимо и даже целесообразно разбавление гликолевого раствора водой. Например, добавление 30 % воды в Dixis-30 (начало кристаллизации –31 и замерзания –44 °С)

повышает температуру кристаллизации до –20 °С. Однако ни при такой температуре, ни даже при –30 °С размораживание системы не грозит, потому что гликолевые растворы не образуют сплошного кристалла. А вот увеличение теплоемкости, уменьшение кинематической вязкости, коэффициента объемного расширения при соответствующем уменьшении удельной стоимости теплоносителя – будет достигнуто.

Для антифриза принципиальны максимальные рабочие температуры, потому что, в отличие от воды, он: а – сепарируется при кипении; б – необратимо разлагается на другие вещества; в – присадки, делающие антифриз пригодным для эксплуатации в качестве теплоносителя, теряют свои свойства. Температура кипения большинства гликолевых растворов при атмосферном давлении – 104–112 °С. Однако некоторые производители, например, Clariant, указывают рабочие температуры значительно выше, до 150 °С. Если температура даже в какой-либо точке системы превышает критическое для данной марки антифриза значение, то происходит термическое разложение гликоля и антикоррозионных присадок с образованием кислот и выпадением твердых осадков, образующих нагар. Последний ухудшает теплообмен, образуются новые осадки и дальнейший перегрев части теплообменника, угрожающий его разрушением.

Образующиеся кислоты взаимодействуют с металлами системы отопления, инициируя их коррозию. Термическое разложение присадок приводит к потере защитных свойств антифриза по отношению к материалу уплотнителей – резине, парониту и т. п., появлению течей в местах соединений. Перегрев антифриза также

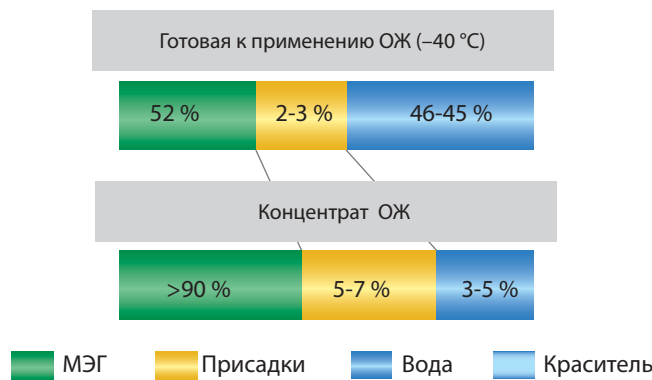


Рис. 1. Состав этиленгликолевого теплоносителя

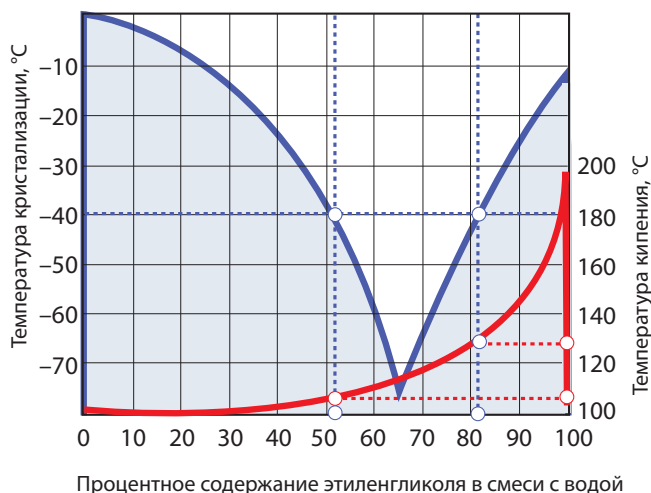


Рис. 2. Зависимость температуры кристаллизации от концентрации гликоля

вызывает повышенное пенообразование, приводящее к завоздушиванию системы. Исключить перегрев можно, только тщательно контролируя режимы работы котла и системы отопления.

Среди наиболее распространенных марок антифризов – «Технология Уюта», «Хот Блад М», Dixis, EcoTHERM, Felix (рис. 3). Теплосителы с карбоксилатными присадками имеют длительные сроки службы (до 10 лет) и рассчитаны на более высокие рабочие температуры. Поэтому они успешно применяются в солнечных коллекторах. Это марки – «Hot Stream – Тепло Вашего Дома», Antifrogen N, Arkton, Thermagent. Отдельную группу составляют теплоносители на основе пропиленгликоля (они нетоксичны и поэтому рекомендованы для использования в контуре ГВС) – Dixis Top, «Hot Stream – Эко-Про», Thermagent EKO и Thermagent Sol, Antifrogen L.

Антифризы нового поколения с карбоксилатными присадками не содержат силикатов, нитритов, нитратов, фосфатов, боратов и аминов. В них используются пакеты ингибиторов на основе композиции солей моно- и дикарбоновых кислот. Так, Antifrogen L на основе 1,2-пропиленгликоля при минимальной допустимой концентрации 25 об.% (при –10 °C) имеет диапазон рабочих температур при непрерывной эксплуатации от –25 до 150 °C и допускает возможность применения с пластиками/эластомерами.

Объем присадок может быть различен и достигать 3–4 %. Количество их также сильно различается, время жизни присадок в штатных условиях эксплуатации – от четырех до десяти лет. Присадки могут изменять не только химические, но и физические параметры смеси, например, плотность или кинематическую вязкость. Однако для расчетов гидравлических схем и теплоотдачи приборов достаточно знать, из какого вещества приготовлен антифриз и его концентрацию.

## Об этом надо помнить

Концентрированные антифризы обычно можно разбавлять водопроводной водой, что позволяет добиться ощутимой экономии (качественные антифризы относи-

тельно дороги), снизить вязкость раствора, увеличить его теплоемкость. При этом достижение за счет разбавления исходного концентрата температуры кристаллизации – 20 °C позволяет сохранять его в полужидком (так называемая шуга) и, соответственно, рабочем состоянии и при –30 °C. Однако для большинства антифризов концентрация, при которой кристаллизация начинается при –20 °C – предельно допустима. При дальнейшем разбавлении водой физико-химические характеристики резко ухудшаются: возрастает коэффициент объемного расширения и коррозионная активность.

При условии учета отличных от воды физико-химических характеристик антифриза, использовании качественных марок и следовании рекомендациям производителей котлов замена им воды особых проблем не вызывает. Однако при необходимости вновь использовать ее в отопительной системе часто возникают сложности с полным удалением антифриза: на внутренней поверхности трубопроводов, теплообменников и отопительных приборов он образует труднорастворимую пленку, что приводит к появлению зон локального перегрева или риска попадания токсичных веществ в систему ГВС (при сезонном подключении такого контура). Поэтому требуется длительная и тщательная промывка системы.

При сервисной промывке теплообменников слитый антифриз часто используют повторно. Но важно помнить, что срок его эксплуатации ограничен сроком действия антикоррозионных и антинакипных присадок – обычно не более четырех–пяти лет, хотя в последнее время появились антифризы, где производитель допускает эксплуатацию до 10-ти лет без потери свойств.

Гликолевые смеси обладают свойством повышенной проницаемости или текучести и т.п. Вероятность протечек тем больше, чем больше в отопительной системе соединений. Причем течи часто обнаруживаются при ее остывании, когда возникают проницаемые для антифриза микроканалы. Поэтому все соединения должны быть доступны для ревизии, не быть скрыты под облицовкой или замоноличены.

Пристальное внимание отличным от воды характеристикам антифризов надо уделять при проектировании отопительных систем с проточными котлами, имеющими форсированные тепловые режимы в теплообменниках с высокой степенью обребрения. Для них характерны кратковременные перегревы стенок при максимальных нагрузках при включении и выключении котла. В случае эксплуатации чугунных котлов, чувствительных к перегреву металла и воздействию термической деформации на секционную конструкцию, пуск следует производить на минимальной мощности, увеличивая ее постепенно до требуемой.

Антифризы на основе этиленгликоля нельзя использовать для нагревания воды в системах ГВС, его пары также не должны проникать в жилые помещения. В настоящее время в России распространение получают пропилен-

гликолевые антифризы, которые можно применять и при нагреве воды в бойлере ГВС. Некоторые ведущие производители отопительных котлов уже разрешили использование антифризов нового поколения, в частности, пропиленгликолевых, в своих котлах.

Но в воде, используемой для разбавления, например, Antifrogen L, должно содержаться не более 100 мг/кг хлоридов. Это особенно необходимо учитывать, если в системы отопления входят компоненты из алюминия или его сплавов. Для приготовления раствора нужной концентрации допустимо применять воду различной жесткости: от деионизированной до водопроводной, но ингибирующие свойства ослабевают по мере увеличения ее доли: концентрация Antifrogen L должна быть не менее 25 % (температура замерзания – 10 °С).

Системы, из которых был удален теплоноситель, должны быть вновь наполнены в течение нескольких дней, и до этого нужно проверить состояние коррозии в них, приняв при необходимости меры для очистки внутренних металлических поверхностей. Элементы, имеющие следы коррозии, не могут впоследствии эксплуатироваться даже при применении антифриза, потому что металл будет защищаться неравномерно, а ингибитор – быстро расходоваться. При выборе циркуляционного насоса необходимо убедиться, что он подходит для работы с антифризами, например, не имеет компонентов, выполненных из фенольных смол.

## «Потянет» ли старый насос «незамерзайку»

При переходе отопительной системы на антифриз требуется, как минимум, изучить техническую документацию котла, но все же лучше, если такие работы будут осуществлять специалисты. Нельзя допускать, чтобы антифриз контактировал с содержащими цинк элементами – при химической реакции с этим металлом образуются большие объемы нерастворимого осадка. Гликоли также растворяют масляную краску.

Удельная теплоемкость антифриза примерно на 20 % меньше, чем у воды. Залитый в сети теплоснабжения антифриз потребует качественного выполнения всех соединений, увеличения производительности насоса, коррекции объема расширительного бака и мощности тепловых приборов: расчетная теплоотдача должна обеспечиваться либо установкой более производительных, либо ускорением циркуляции теплоносителя.

Для определения массового расхода теплоносителя необходимо подсчитать необходимое количества тепла. Затем он определяется по формуле:

$$M = 3,6 \cdot \Sigma Q / c \cdot \Delta t \text{ (кг/ч)},$$

где  $\Sigma Q$  – требуемый тепловой поток (мощность), Вт;  $c$  – удельная теплоемкость теплоносителя, кДж/кг · °С,  $\Delta t = t_{1r} - t_{2r}$  – разность температур теплоносителя на входе и выходе из системы, °С. Объемный расход (м³/ч) можно определить, разделив полученное значение на удельный вес теплоносителя. При смене вида теплоносителя важно

знать, насколько возрастет его объемный расход. Причем он будет зависеть также от степени разведения гликоля. Например, при понижении температуры замерзания смеси от –20 до –67 °С объемные расходы возрастают на 6 и 12 %. Потери на трение в трубопроводах также изменятся.

Расчеты показывают, что потери давления возрастают на 55–75 % с ростом концентрации этиленгликоля от 40 до 65 %. Это требует увеличения мощности насоса. Возможно два пути решения этой проблемы: дополнительная нагрузка насоса или установка более мощного, обычно на ступень выше.

Переход на антифриз может приводить к завоздушиванию отопительных систем – ведь он имеет более высокий по сравнению с водой коэффициент объемного расширения и емкости расширительного бака, рассчитанного на ее использование.

При нагреве теплоносителя до рабочих температур (в среднем 85 °С) его излишек будет сброшен через предохранительный клапан, а при снижении тепловой нагрузки потребуются подпитка системы, которая обычно осуществляется обычной водой. Растворенные в ней газы выделяются при нагреве и приводят к образованию пробок.

Минимально необходимый объем расширительного бака в закрытой системе отопления можно рассчитать по формуле:

$$V_b = (V_{1b} + \Delta V_r) \times (P_2 + 1) / (P_2 + P_1) \text{ (м}^3\text{)},$$

где  $V_{1b}$  – начальный объем теплоносителя в баке при холодной системе отопления, м³;  $\Delta V_r$  – значение расширения теплоносителя при нагреве до рабочей температуры, м³;  $P_2$  – давление в расширительном баке при рабочей температуре, бар;  $P_1$  – давление в расширительном баке до заполнения системы теплоносителем, бар. Значение  $\Delta V_r$  рассчитывается как произведение общего объема теплоносителя в системе, среднего в рабочем температурном диапазоне коэффициента объемного расширения ( $k$ ) и этого диапазона. Его значение обычно принимается равным 60 °С.

При переходе с воды на антифриз важно соотношение  $V_{2b}/V_{1b}$ , где  $V_{2b}$  и  $V_{1b}$ , соответственно, объемы расширительного бака для низкотемпературного теплоносителя и воды. Замена ее на гликолевые растворы с концентрацией 40–45 % в автономных бытовых отопительных системах потребует увеличения номинальных объемов расширительных баков не более, чем на 15 %. Поэтому в большинстве случаев замены расширительного бака не потребуются, но все же лучше сделать приблизительный расчет.



Рис. 3. Готовый к заливке в систему низкотемпературный теплоноситель





Высшая проба - гарантия качества



8 800 100 03 73  
[www.valtec.ru](http://www.valtec.ru)

ГАРАНТИЯ  
**7**  
ЛЕТ