

НАСОСНО-СМЕСИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ ДЛЯ ВОДЯНОГО ТЕПЛОГО ПОЛА

[#теплый пол](#)

[#встроенный обогрев](#)

Насосно-смесительные узлы

Требуемый расход теплоносителя в любой системе водяного отопления подсчитывается по следующей формуле:

$$G = Q / c \cdot \Delta T, (1)$$

где Q — тепловая мощность системы, Вт; c — удельная теплоёмкость теплоносителя, Дж/кг °С; ΔT — разность температур между прямым и обратным теплоносителем, °С.

В системах радиаторного отопления перепад температур ΔT обычно составляет порядка 20 °С, а в системах напольного отопления $\Delta T = 5-10$ °С.

Это значит, что для переноса одного и того же количества теплоты тёплые полы требуют расхода теплоносителя в 2–4 раза больше.

Максимальная температура теплоносителя в системах тёплого пола, как правило, не превышает 55 °С, рабочее значение этого параметра обычно лежит в пределах 35–45 °С.

В радиаторном же отоплении теплоноситель обычно подаётся с температурой 80–90 °С.

В связи с этими двумя факторами неизменным атрибутом системы напольного отопления является узел смешения.

Насосно-смесительный узел системы тёплого пола должен выполнять следующие основные функции:

- поддерживать во вторичном контуре температуру теплоносителя ниже температуры первичного контура;

- обеспечивать расчётный расход теплоносителя через вторичный контур;

- обеспечивать гидравлическую увязку между первичным и вторичным контурами.

К вспомогательным функциям насосно-смесительного узла можно отнести следующие:

- индикация температуры (на входе и выходе);
- отсекание циркуляционного насоса шаровыми кранами для его замены или обслуживания;
- защита насоса от работы на «закрытую задвижку» с помощью перепускного клапана;
- аварийное отключение насоса при превышении максимально допустимой температуры теплоносителя;
- отведение воздуха из теплоносителя;
- дренирование узла.

Принцип работы простейшего насосно-смесительного узла *рис. 1*.

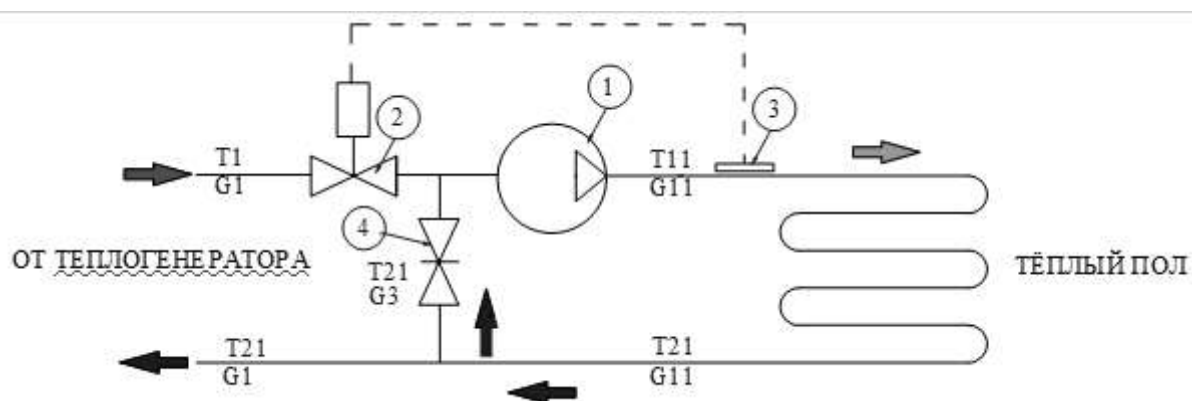


Рис. 1. Тепломеханическая схема простейшего насосно-смесительного узла

Нагретый теплоноситель поступает на вход насосно-смесительного узла от котла или стояка радиаторной системы отопления с температурой T_1 . На входе в узел установлен настраиваемый термостатический клапан 2, на приводе которого выставляется требуемая температура теплоносителя, поступающего в тёплый пол T_{11} . Термочувствительный элемент 3 привода клапана располагается после насоса 1. При повышении температуры T_{11} выше настроечного значения, клапан 2 закрывается, а при понижении – открывается, пропуская горячий теплоноситель на вход насоса. Пройдя по петлям тёплого пола, теплоноситель остывает до температуры T_{21} . Часть остывшего теплоносителя возвращается к котлу, а часть – через балансировочный клапан 4 поступает на вход насоса, смешиваясь с горячим теплоносителем.

Таким образом, в первичном (котловом) контуре температура теплоносителя снижается с T_1 до T_{21} ($\Delta T_{\text{кк}} = T_1 - T_{21}$). Температуру T_{21} задаёт пользователь. Перепад температур в

петлях тёплого пола $\Delta T_{\text{тп}} = T_{11} - T_{21}$ также задаётся на стадии расчётов. Зная эти данные, и требуемую тепловую мощность тёплого пола, можно определить соотношение расходов в узле:

$$G_3 = G_{11} - G_1 \quad (2)$$

$$G_{11} = Q / c \cdot \Delta T_{\text{тп}} \quad (3)$$

$$G_1 = Q / c \cdot \Delta T_{\text{кк}} \quad (4)$$

Пример

Исходные данные:

температура на входе в насосно-смесительный узел $T_1 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$;

температура после насоса $T_{11} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$;

перепад температур в петлях тёплого пола $\Delta T_{\text{тп}} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$;

тепловая мощность тёплого пола $Q = 12 \text{ кВт}$.

Решение:

1. Температура на выходе из петель тёплого пола: $T_{21} = T_{11} - \Delta T_{\text{тп}} = 35 - 5 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$.
2. Перепад температур в первичном (котловом) контуре: $\Delta T_{\text{кк}} = T_1 - T_{21} = 90 - 30 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Расход во вторичном контуре $G_{11} = Q / c \cdot \Delta T_{\text{тп}} = 12000 / 4187 \cdot 5 = 0,573 \text{ кг/с}$.
4. Расход в первичном (котловом) контуре $G_1 = Q / c \cdot \Delta T_{\text{тп}} = 12000 / 4187 \cdot 60 = 0,048 \text{ кг/с}$.
5. Расход через байпас $G_3 = G_{11} - G_1 = 0,573 - 0,048 = 0,535 \text{ кг/с}$.

Таким образом, расход в контуре тёплого пола в данном примере должен быть в 12 раз выше, чем в котловом контуре.

Как правило, циркуляционный насос при проектировании выбирается с некоторым запасом, поэтому он может перекачивать через байпас большее количество теплоносителя, чем требуется по проекту. К тому же, и температура теплоносителя в первичном контуре может по факту оказаться меньше расчётной. Именно для корректировки этих расхождений с расчётными данными служит балансировочный клапан 4, которым можно ограничить расход через байпас.

Насосно-смесительные узлы VT.COMBI и VT.COMBI.S

В насосно-смесительных узлах VT.COMBI и VT.COMBI.S (рис. 2, 3) приготовление теплоносителя с пониженной температурой происходит при помощи двухходового термостатического клапана, управляемого либо термоголовкой с капиллярным термочувствительным элементом, установленным в линии подающего коллектора (модель VT.COMBI), либо аналоговым сервоприводом, который работает под управлением контроллера VT.K200.M (модель VT.COMBI.S). Контроллер с датчиками температуры теплоносителя и наружного воздуха не входит в комплект поставки насосно-смесительного узла и приобретается отдельно.



Рис. 2. Насосно-смесительный узел VT.COMBI

В линии подмеса узла установлен балансирующий клапан, который задаёт соотношение между количествами теплоносителя, поступающего из обратной линии вторичного контура и прямой линии первичного контура, а также уравнивает давление теплоносителя на выходе из контура тёплых полов с давлением после термостатического регулировочного клапана.

От настроечного значения K_{vb} этого клапана и установленного скоростного режима насоса зависит тепловая мощность смесительного узла.



Рис. 3. Насосно-смесительный узел VT.COMBI.S

Узел адаптирован для присоединения к нему коллекторных блоков с межосевым расстоянием 200 мм и горизонтальным смещением между осями коллекторов 32 мм. При этом коллекторные блоки могут присоединяться как на входе, так и на выходе насосно-смесительного узла. Это позволяет использовать этот узел в комбинированных системах отопления (рис. 4), где отопление тёплым полом совмещается с радиаторным отоплением.

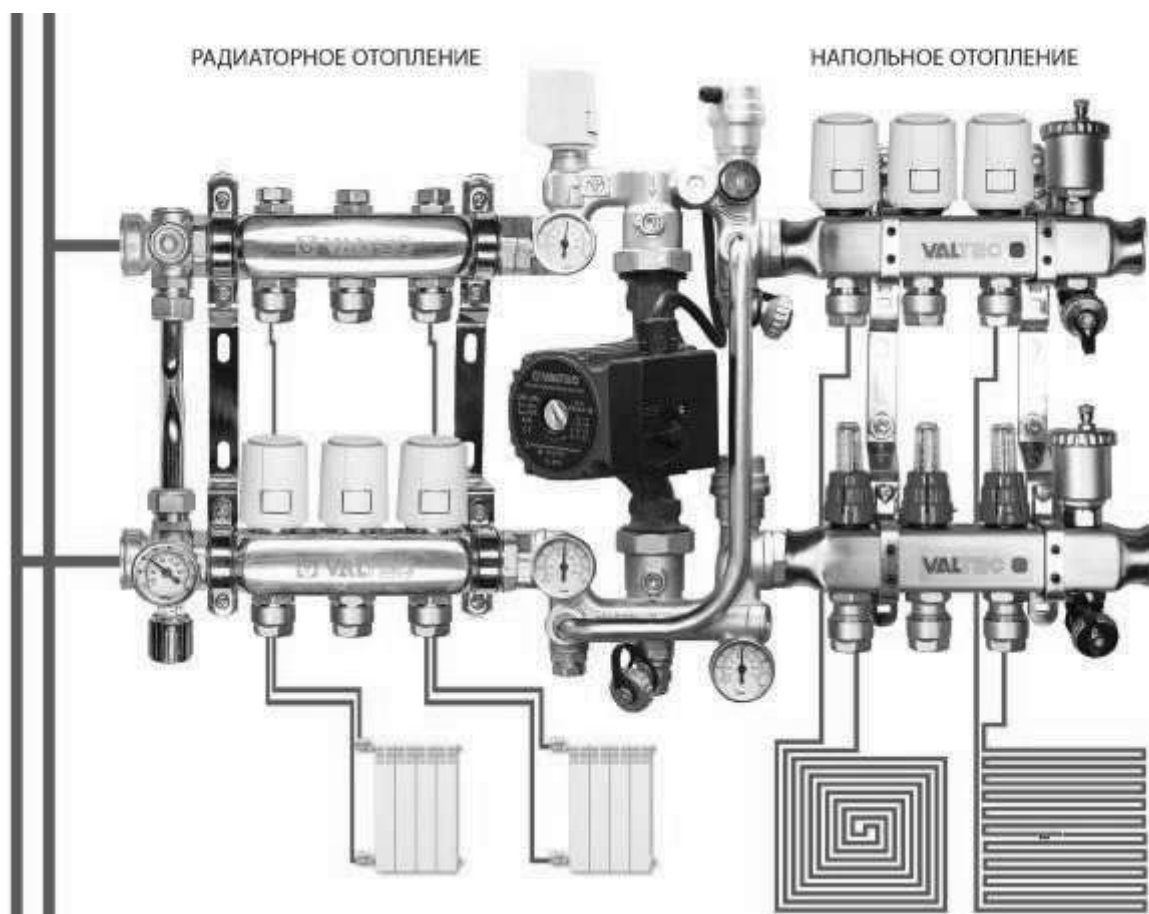


Рис. 4. Узел VT.COMBI.S в комбинированной системе отопления

Насосно-смесительный узел VT.DUAL

Насосно-смесительный узел VT.DUAL (рис. 5 и 6) состоит из двух модулей (насосного и термостатического), между которыми монтируется коллекторный блок контура тёплого пола. Для смешения используется трехходовой термостатический клапан, управляемый термоголовой с капиллярным термочувствительным элементом, установленным на обратный коллектор вторичного контура.



Рис. 5. Насосно-смесительный узел VT.DUAL

Предохранительный термостат подающего коллектора останавливает насос в случае превышения настроенного значения температуры, прекращая циркуляцию в петлях тёплого пола.

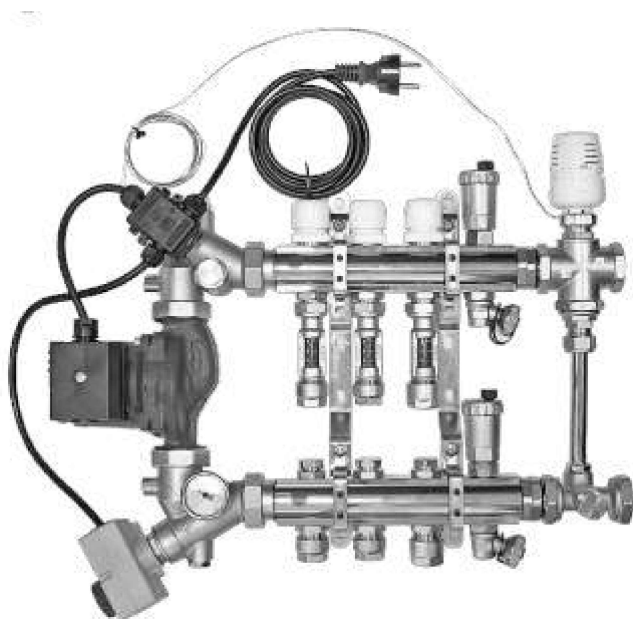


Рис. 6. Узел VT.DUAL с коллекторным блоком (подключение справа)

Конструкция узла предусматривает перепускной контур с балансировочным клапаном, сохраняющим неизменным расход теплоносителя в первичном контуре при перекрытии петель тёплого пола.

Элементы узла устанавливаются не вертикально, а под углом 9°, что вызвано горизонтальным смещением осей коллекторного блока. Это позволяет подключать узел к подводящим трубопроводам как справа, так и слева.

Насосно-смесительный узел VT.VALMIX

Насосно-смесительный узел VT.VALMIX (рис. 7) отличается от узла VT.COMBI меньшей монтажной длиной и отсутствием перепускного клапана. Узел рассчитан на установку циркуляционного насоса монтажной длиной 130 мм. Ручной воздухоотводчик узла расположен на регулировочной втулке балансировочного клапана вторичного контура.

Узел поставляется с термоголовкой VT.3011, имеющей диапазон настройки температур от 20 до 62 °С. Вместо термоголовки может быть установлен аналоговый термоэлектрический сервопривод VT.TE3061, работающий под управлением контроллера VT.K200.M. Узел поставляется без циркуляционного насоса.



Рис. 7. Насосно-смесительный узел VT.VALMIX

Насосно-смесительный узел VT.TECHNOMIX

Так же как узел VT.VALMIX, узел VT.TECHNOMIX (рис. 8) рассчитан на установку циркуляционного насоса длиной 130 мм, но имеет несколько большую монтажную длину.

Кроме того, входные и выходные патрубки узла находятся в одной плоскости, поэтому узел монтируется к коллекторному блоку под углом 9°, и может устанавливаться как справа от обслуживаемого коллекторного блока, так и слева от него.

Узел поставляется с термоголовой VT.5011, имеющей диапазон настройки температур от 20 до 60 °С.

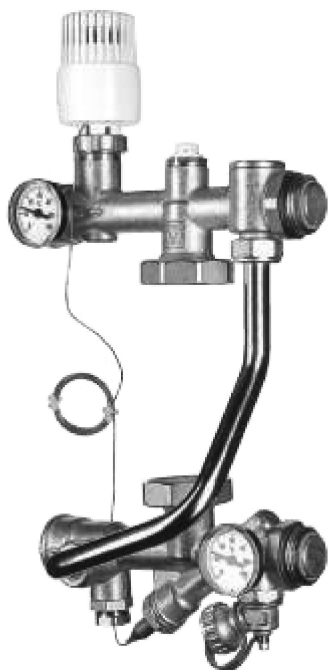


Рис. 8. Насосно-смесительный узел VT.TECHNOMIX

Вместо термоголовки может быть установлен аналоговый термоэлектрический сервопривод VT.ТЕ3061, работающий под управлением контроллера VT.K200.M. Узел поставляется без циркуляционного насоса.

Сравнение насосно-смесительных узлов VALTEC

Таблица 1. Сравнительная таблица насосно-смесительных узлов VALTEC

Наименование показателя	Значение показателя для узла			
	VT.COMBI	VT.DUAL	VT.VALMIX	VT.TECHNOMIX
Подключаемая тепловая мощность при $\Delta T=10\text{ }^{\circ}\text{C}$ с насосом VT.VRS.25/4G, кВт	15	20	13	14
Подключаемая тепловая мощность при $\Delta T=10\text{ }^{\circ}\text{C}$ с насосом	20	30	18	19

VT.VRS.25/6G, кВт				
Рабочее давление, МПа	1,0	1,0	1,0	1,0
Максимальная температура теплоносителя в первичном контуре, °C	90	120	110	110
Монтажная длина узла, мм	156	87–92	140	170
Монтажная длина насоса, мм	180	130	130	130
Межосевое расстояние присоединительных патрубков, мм	200	200	200	200
Резьба присоединительных патрубков, дюймы	G1" В	G1"	G1" В	G1" В; Н
Kvs термостатического клапана, м³/ч	2,75	2,75	3,42	2,63
Kvs балансировочного клапана первичного контура, м³/ч	2,8	2,6	2,27	2,27
Kvs балансировочного клапана вторичного контура, м³/ч	5,0	-	3,42	11,3
Присоединение к первичному контуру	Слева	Любое	Слева	Любое
Наличие перепускного клапана	Есть	Байпас	Нет	Нет
Тип воздухоотводчика	Авто	Ручной	Ручной	Ручной
Наличие предохранительного термостата	Нет	Есть	Нет	Нет

Количество ходов термостатического клапана	2	3	3	2
Монтажное положение	Вертик.	Угол 9°	Вертик.	Угол 9°

Безнасосные регулирующие узлы для теплого пола

В особую группу узлов регулирования системами тёплых полов можно выделить терморегулирующие безнасосные монтажные модули VT.ICBOX. Модули VT.ICBOX.1 и VT.ICBOX.2 (рис. 9) применяются в тех случаях, когда использование насосно-смесительных узлов экономически нецелесообразно, и для устройства тёплого пола достаточно всего одной петли, длина которой не превышает 100 м.

Модули имеют встроенный настраиваемый ограничитель температуры теплоносителя 1, термостатический клапан 2 и ручной воздухоотводчик 3.

Терморегулирующий монтажный комплект VT.ICBOX.1 предназначен для работы с термоголовкой, имеющей выносной термочувствительный элемент VT.5010, так как его термоголовка расположена внутри монтажной коробки. Модуль VT.ICBOX.2 работает с обычной термоголовкой VT.5000.

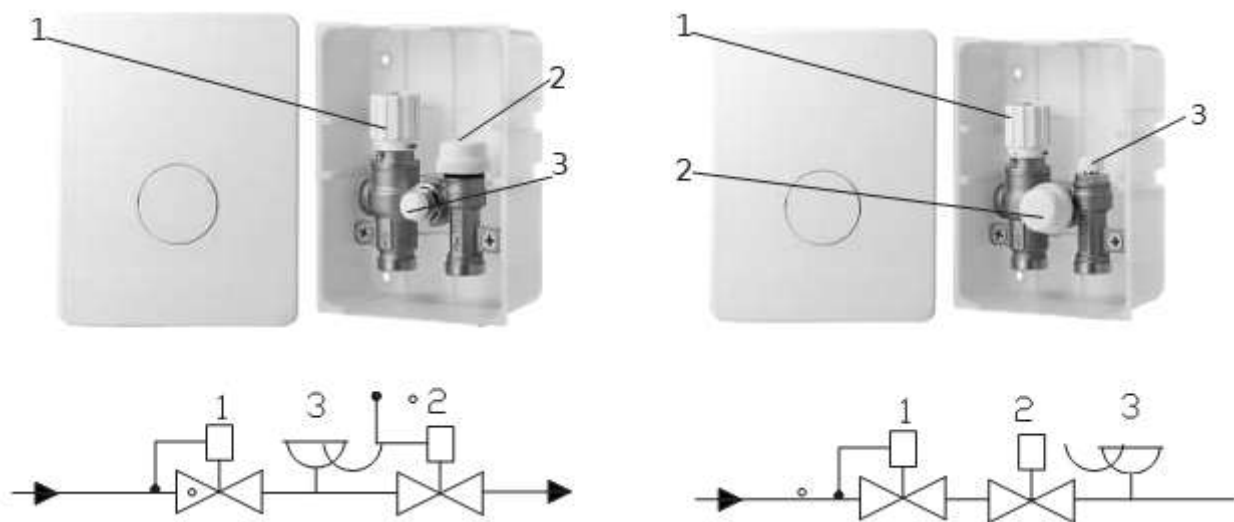


Рис. 9. Модули VT.ICBOX.1 и VT.ICBOX.2

Модули устанавливаются на выходе из петли тёплого пола (рис. 10). Ограничитель температуры регулирует количество поступающего в петлю теплоносителя так, что его температура не превышает заданного значения. Термостатический клапан перекрывает поступление теплоносителя в петлю при превышении температуры воздуха в помещении выше заданного на термоголовке значения. При установке данных модулей в систему с температурой подаваемого теплоносителя свыше 60 °С, часть петли следует вести по участку «тёплых стен». И лишь когда температура теплоносителя снизится до 60 °С, петлю можно продолжать по полу (рис. 11).

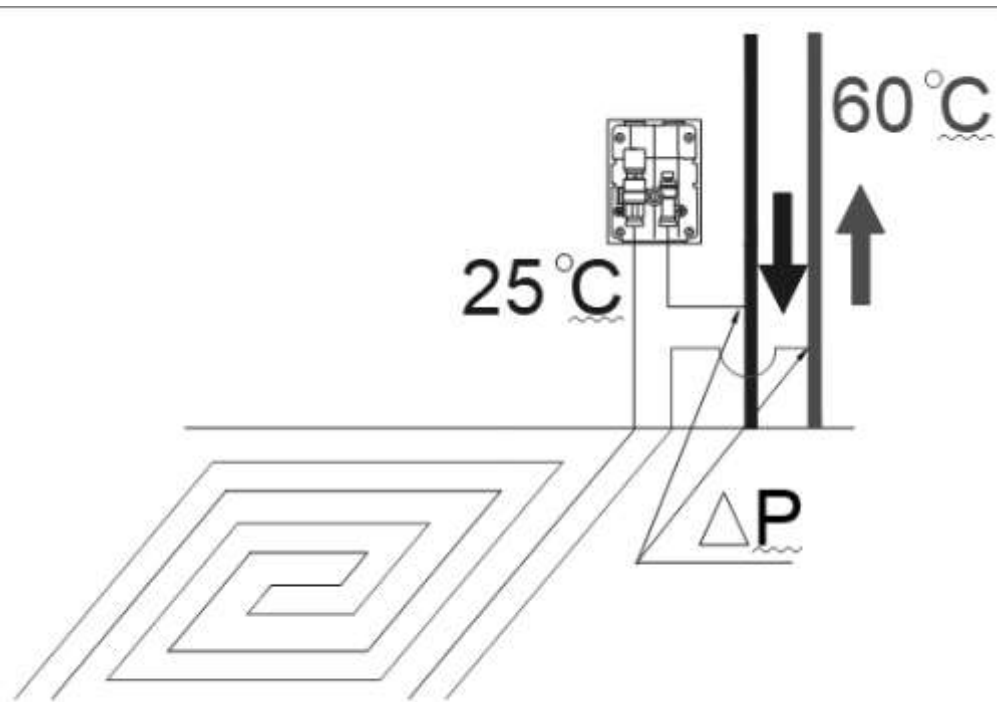


Рис. 10. Установка модулей в систему с температурой теплоносителя 60 °C

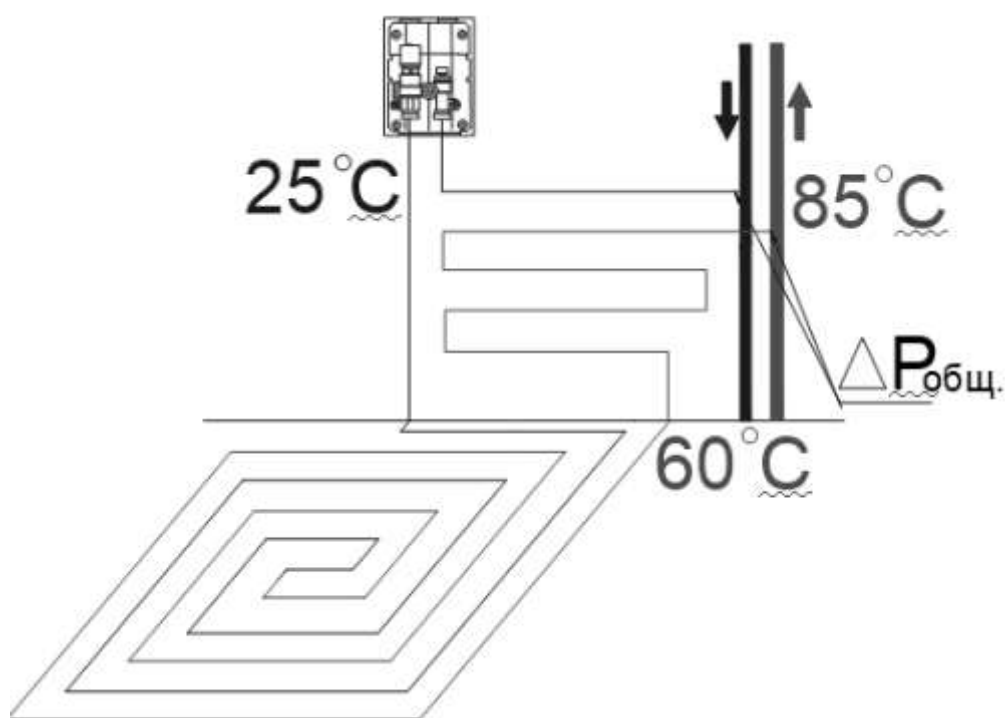


Рис. 11. Установка модулей в систему с температурой теплоносителя выше 60 °C

Если для полов допустимая температура их поверхности ограничена 35 °C, то для стен это значение составляет 70 °C, поэтому остывание теплоносителя в стенах идёт гораздо быстрее, чем на полу (рис. 11).

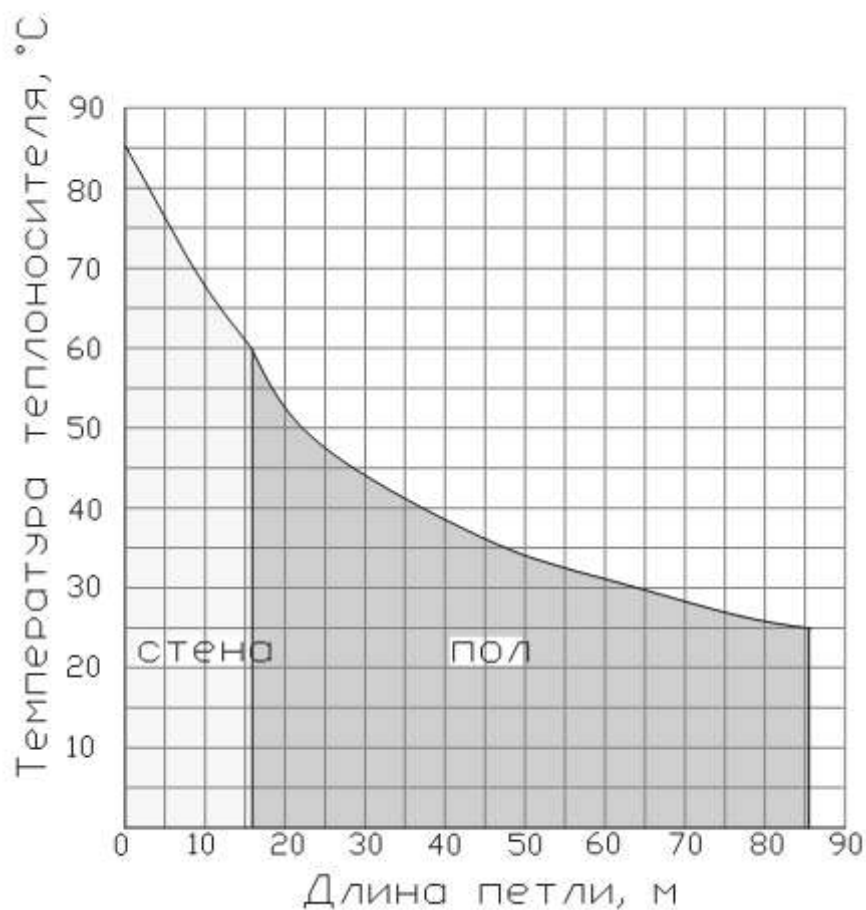


Рис. 12. График остывания тепло- носителя для примера на рис. 11

Модули VT.ICBOX.1 и VT.ICBOX.2 не рекомендуется устанавливать при паркетных полах.

Монтажные модули VT.ICBOX.4 и VT.ICBOX.5 не имеют в своём составе ограничителя температуры, но у них имеется балансировочный клапан (рис. 13).

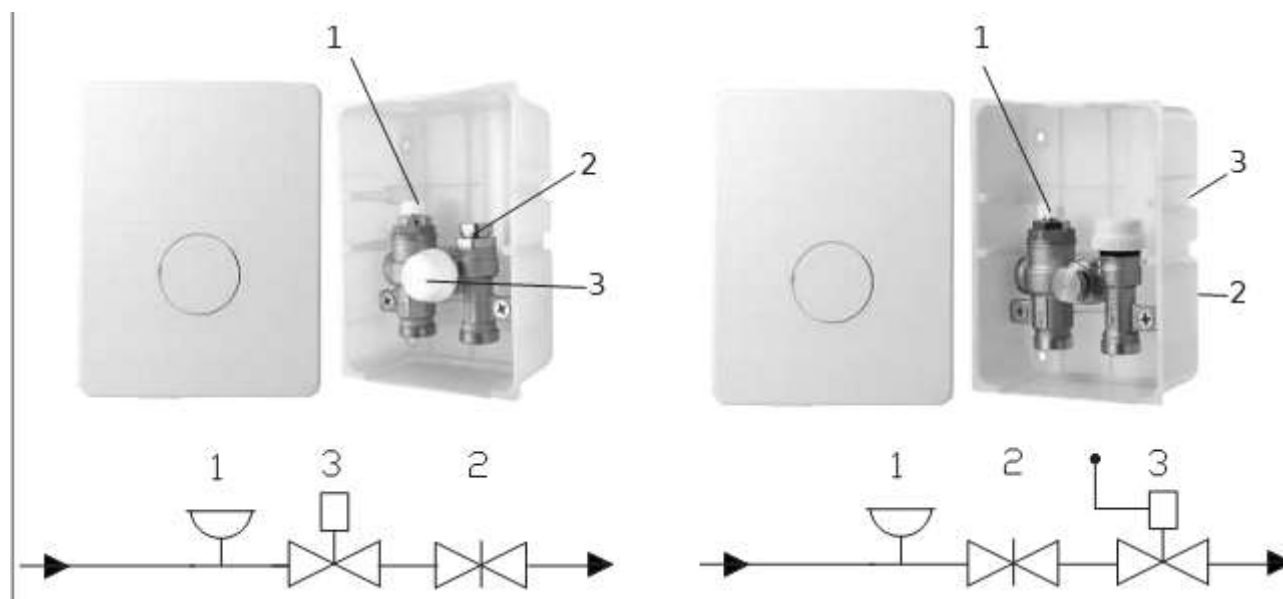


Рис. 13. Модули VT.ICBOX.4 и VT.ICBOX.5

На схемах рис. 12 позицией 1 обозначен ручной воздухоотводчик, позицией 2 – балансировочный клапан и позицией 3 – термостатический клапан. Термостатический

клапан модуля VT.ICBOX.4 регулируется обычной термоголовкой VT.5000. Узел VT.ICBOX.5 управляется термоголовкой с выносным термочувствительным элементом VT.5010.

Эти два узла могут использоваться в случае, когда дистанционное управление сервоприводами коллекторного блока невозможно. То есть, применение модулей VT.ICBOX.4 и VT.ICBOX.5 позволяет регулировать тёплый пол непосредственно термоголовками, установленными в помещении (рис. 14). В этом случае можно использовать обычные дешёвые коллекторы с отсекающими клапанами вместо дорогих коллекторных блоков.

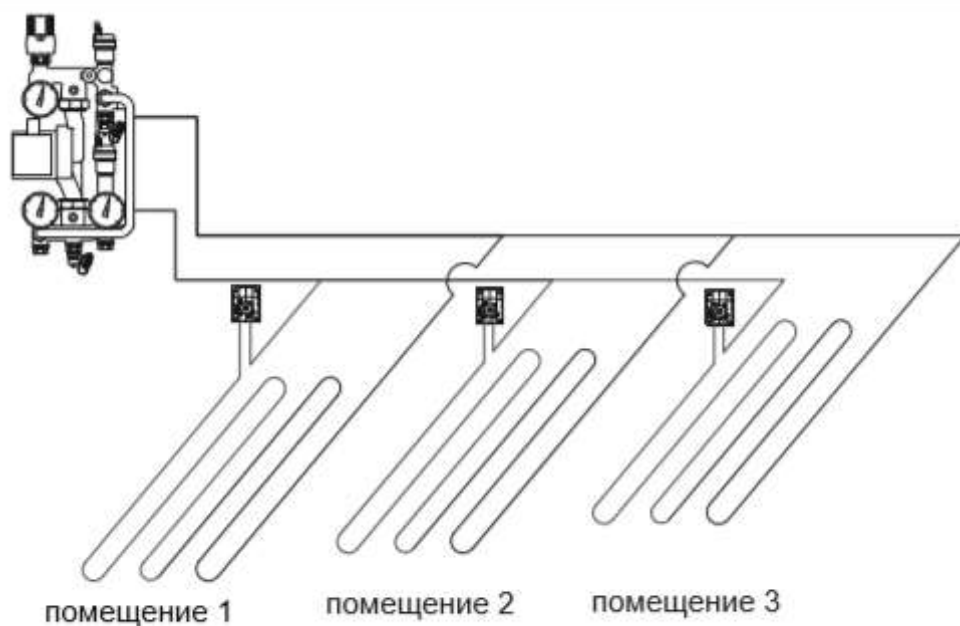


Рис. 14. Пример использования модулей VT.ICBOX.4 и VT.ICBOX.5

© Правообладатель ООО «Веста Регионы», 2026

Все авторские права защищены.

При копировании статьи ссылка на правообладателя и/или на сайт valtec.ru обязательна.



Распечатать статью:

Насосно-смесительные узлы для водяного теплого пола