

Как правильно подключить полотенцесушитель

В настоящее время наблюдается катастрофическая ситуация с неквалифицированным вмешательством в работу общедомовых систем, в частности, при установке или переделке полотенцесушителей (ПС), подключённых к стоякам горячего водоснабжения.

В этой статье рассказано о принципах функционирования ПС, приведены примеры как грамотного подключения, так и изначально нерабочие либо неустойчивые варианты с пояснением причин их неработоспособности.

Немного истории, старые типы ПС.

Ещё лет двадцать назад ПС «от застройщика» представлял из себя монолитную трубу стояка, изогнутую в виде буквы П или М.



Рисунок 1: П-образный ПС, являющийся частью стояка.



Рисунок 2: М-образный ПС, являющийся частью стояка.

Несмотря на неказистый внешний вид, данный тип ПС имел неоспоримые преимущества: был постоянно горячим, не вносил сколь-нибудь заметного гидравлического сопротивления и не позволял жильцам никак нарушить работу стояка горячего водоснабжения (ГВС).

Однако время шло, и жильцы в старом жилом фонде, делая ремонт, меняли старый и некрасивый ПС на новый и блестящий. При хорошем раскладе получалось это вот так:



Рисунок 3: Новый ПС, являющийся частью стояка, грамотная замена.

Диаметр ПС соответствует диаметру стояка, подключение выполнено без заужений и без запорной арматуры (кранов).

При неудачном раскладе – вот так:



Рисунок 4: Новый ПС, являющийся частью стояка, безграмотная замена.

В стояке появилось четыре лишних заужения от применённых фитингов.



Рисунок 5: Внутреннее сечение фитинга для металлополимерных труб.

Но бывает ещё хуже:



Рисунок 6: Новый ПС, являющийся частью стояка, абсолютно безграмотная замена.

Кроме уже упоминавшихся выше заужений, добавлены отсечные краны. При перекрытии любого из них в стояке полностью останавливается циркуляция, давление в следующих по направлению подачи квартирах падает вплоть до нуля (вода может кое-как поступать из магистрали «обратки»), стояк при отсутствии водоразбора остывает, при открытии смесителя приходится долго сливать холодную воду.

Установка запорно-регулирующей арматуры на стояках категорически запрещена.

Отводы от стояка ГВС для полотенцесушителей.

Со временем застройщики стали применять более современные технологии и вместо гнутой страшной трубы начали делать два отвода от стояка для подключения ПС на выбор самих жильцов. Однако, к сожалению, ни тип, ни высота этих отводов от пола не нормированы. Это приводит к массовым проблемам при подключении ПС, о которых будет рассказано ниже.



Рисунок 7: Отводы от стояка, несмещённый и незауженный байпас.



Рисунок 8: Отводы от стояка, зауженный байпас.



Рисунок 9: Отводы от стояка, смещённый незауженный байпас.

Между отводами всегда присутствует байпас – участок трубы с диаметром, равным диаметру стояка или на 1 шаг меньше.

Байпас у полотенцесушителя решает несколько задач:

1. Сохранение нормальной скорости циркуляции по всему стояку горячей воды (ГВ).
Принудительная циркуляция в стояке обеспечивает подачу равномерно горячей воды (по нормам — 60 градусов) в любую квартиру, на любом этаже, независимо от её удалённости от начала подачи в стояк.
2. Через один ПС проходит только часть общего потока теплоносителя (воды), другая часть идёт мимо, сохраняя больше тепла для следующих санузлов. Ведь от одного стояка могут работать один-два десятка полотенцесушителей.
3. Возможно полное отключение ПС или регулировка его температуры жильцами без влияния на остальные квартиры (последнее требует установки дополнительного регулировочного вентиля на один из отводов, т. к. с помощью шарового крана регулировать что-либо невозможно).

Поговорим о физике. Гравитационный насос в ПС.

Если работоспособность ПС у зауженного или смещённого байпаса ещё как-то укладывается в головах сантехников, мыслящих категориями «продавит – не продавит», то схема без смещения байпаса и без заужения стояка повергает их в полный ступор: «Вся вода проходит мимо полотенчика! Туда ж не затечёт! Это никогда не может работать!».

Однако ПС при таком подключении прекрасно работает! В основе его работоспособности лежит «гравитационный насос»:

Остывающий в ПС теплоноситель стремится вниз, так как обладает бОльшей плотностью (удельным весом) относительно более горячего теплоносителя. В итоге из нижней точки ПС охлаждённый теплоноситель выталкивается в стояк, и одновременно в верхнюю точку ПС из стояка поступает более горячий теплоноситель. Который снова охлаждается и уходит вниз – получаем «гравитационный насос», вечным двигателем которому служит охлаждаемая вода.

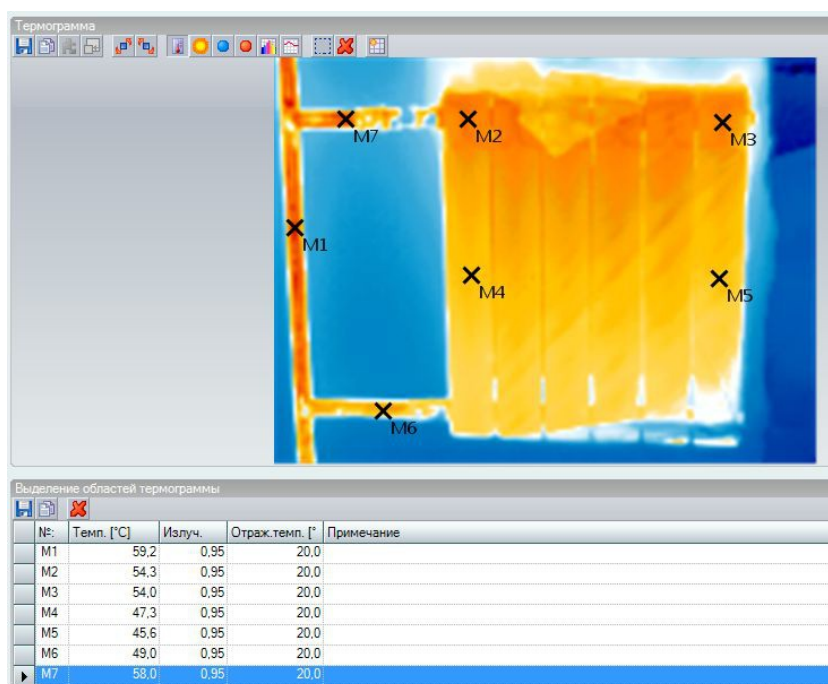


Рисунок 10: Термограмма радиатора, работающего исключительно на естественной циркуляции.

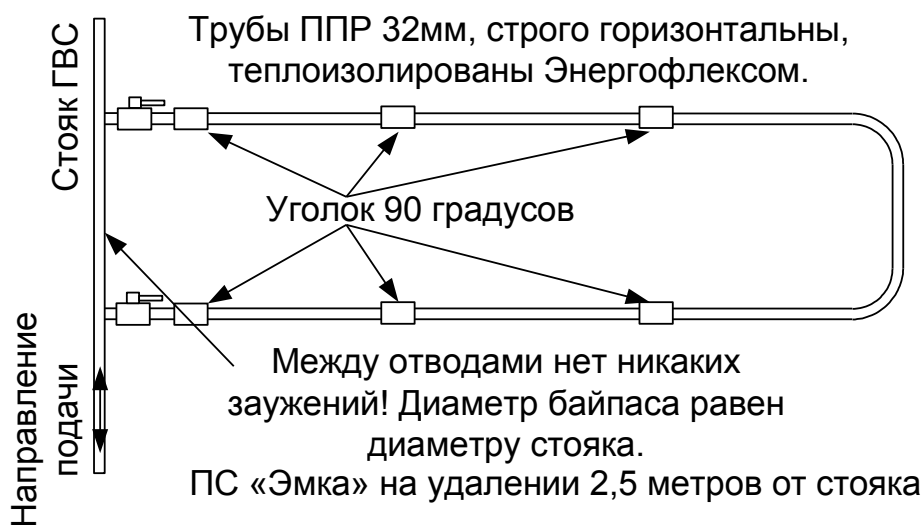


Рисунок 11а: Пример ПС, работающего исключительно на естественной циркуляции.

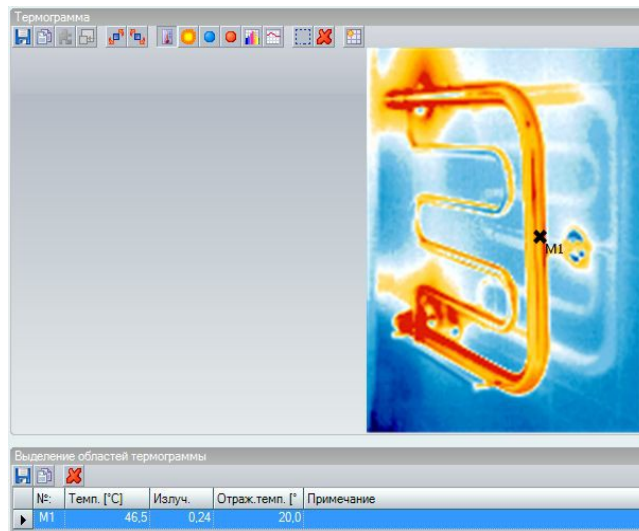


Рисунок 11б: Термограмма ПС, работающего исключительно на естественной циркуляции.

Как правильно подключить полотенцесушитель.

Рассмотрим несколько гарантированно рабочих схем подключения ПС.

Схема №1: Боковое и диагональное подключение, незауженный несмещённый байпас.

Самое эффективное подключение для большинства ПС – с подачей теплоносителя в верхнюю часть и с выпуском остывшего теплоносителя снизу. Обеспечить это можно применением бокового или диагонального подключения с незауженным и несмещённым байпасом.

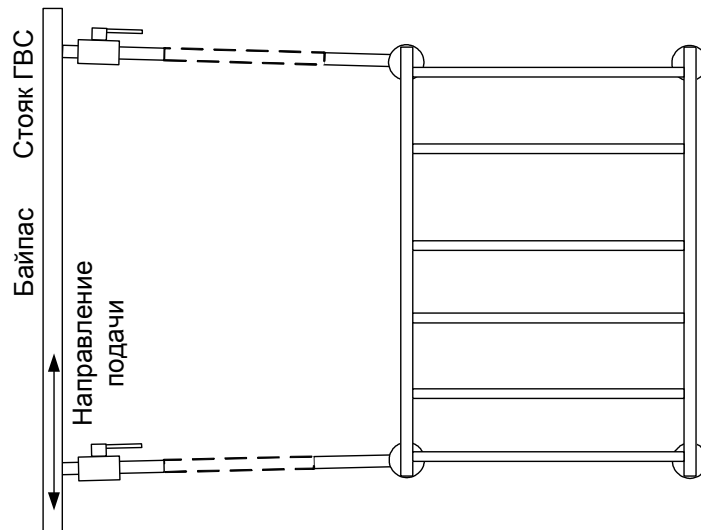


Рисунок 12: Подключение ПС-лесенки, работающее на естественной циркуляции, без заужения и без смещения байпаса. Боковое подключение.

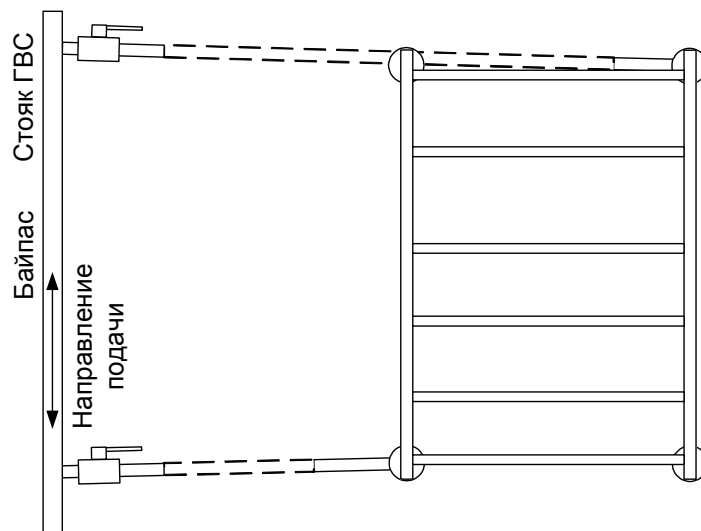


Рисунок 13: Подключение ПС-лесенки, работающее на естественной циркуляции, без заужения и без смещения байпаса. Диагональное подключение.

Схемы равнозначны, диагональный вариант практически не имеет никаких преимуществ перед боковым.

Эта схема подключения ПС самая универсальная:

- Работает при любом направлении подачи в стояке.
- Совершенно не зависит от скорости циркуляции в стояке.

- Не требуется стравливание воздуха из ПС после отключения воды.
- Удалённость от стояка – произвольно большая.

Условия работоспособности схемы:

- Нижний отвод стояка должен быть ниже низа ПС или наравне с ним, а верхний отвод стояка - выше верха ПС или наравне с ним.
- Необходимо соблюдать уклон подводящих труб (направление показано на рисунке) или строгую их горизонтальность. Уклон может быть как сколь угодно малым, так и сколь угодно большим.
- Не должно быть «горбов» (совершенно недопустимы, в них будет скапливаться воздух и циркуляция остановится) или провалов на горизонтальных трассах (допустимы только в небольших пределах, глубокие «ямы» будут мешать циркуляции).
- При нижней подаче между отводами однозначно не должно быть никакого заужения! Оно будет препятствовать работе ПС вплоть до полной неработоспособности! При верхней подаче допустимо в крайнем случае заужение байпаса на 1 шаг диаметра стояка (этот вариант мы рассмотрим подробно ниже), но для работы ПС оно не требуется.
- Диаметр труб для обеспечения максимальной циркуляции – желательно не менее 3/4” (25мм для ППР), шаровые краны – не менее 3/4”. Применение труб и кранов меньшего сечения допускается, но в этом случае может стать заметной неравномерность прогрева ПС — сверху горячее, снизу холоднее.
- Желательно помещение подводящих труб в теплоизоляцию. Кроме того что это является обязательным при замоноличивании в стены любых пластиковых труб, подобная изоляция может улучшить работу ПС в определённых случаях (провисания труб или «ямы» на них).

Категорически запрещается установка любых кранов на байпасае – это вандализм и вредительство себе и соседям. Перекрытие либо чрезмерное заужение байпаса:

а.) Замедляет циркуляцию во всём стояке (падает температура горячей воды).

б.) Радикально ухудшает напор воды во всех квартирах, расположенных далее по направлению подачи. А при определённом расположении отвода горячей воды – и у самого вандала. Ведь при сужении байпаса на один типоразмер труб его пропускная способность становится примерно вдвое меньше.

в.) Не улучшает сколь-нибудь заметно эффективность приведённой схемы, а при нижней подаче даже наоборот – мешает работе ПС.

Допустимые варианты исполнения схемы №1.

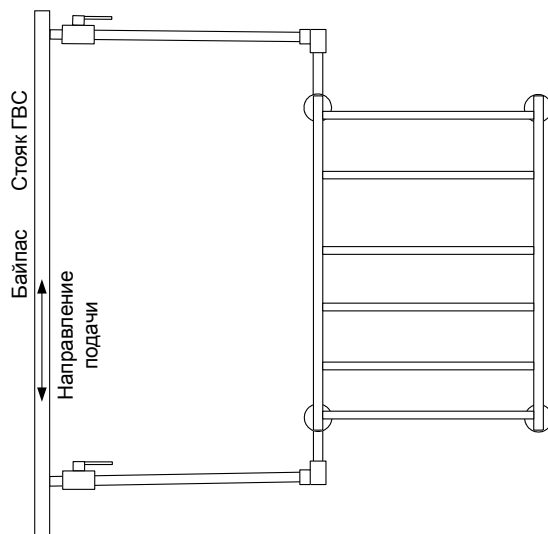


Рисунок 14: Боковое подключение, пример верного исполнения.

ПС по вертикали размещается весь между отводами, никакие условия не нарушены.

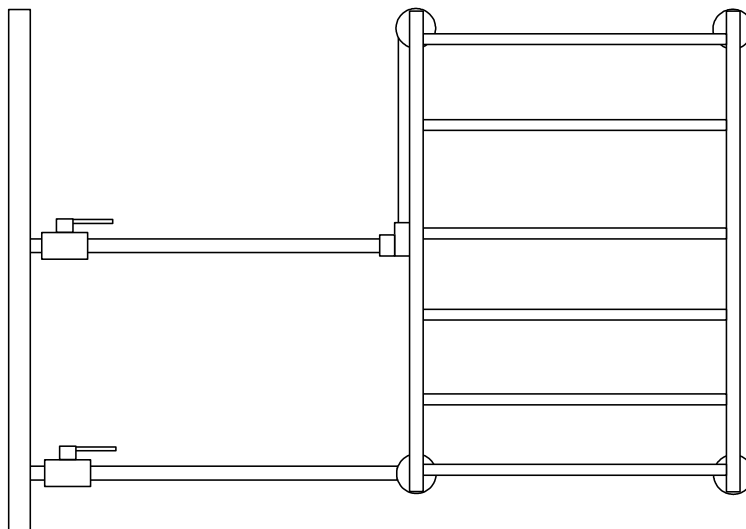


Рисунок 15: Боковое подключение, пример допустимого исполнения.

ПС находится выше верхнего отвода.

Потребуется стравливание воздуха из ПС после отключения воды.

Схема №2: нижнее подключение.

Менее эффективное, чем боковое, имеет свои преимущества и недостатки.

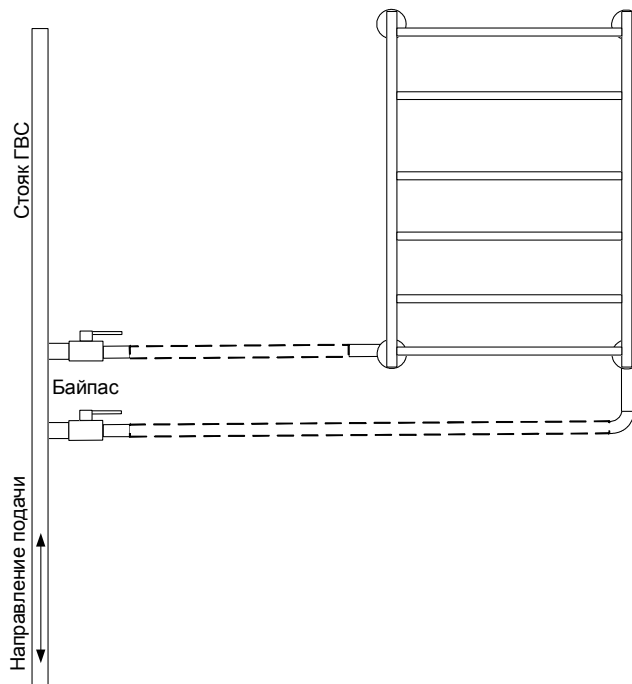


Рисунок 16: Подключение ПС-лестенки, работающее на естественной циркуляции, без заужения и без смещения байпаса. Нижнее подключение.

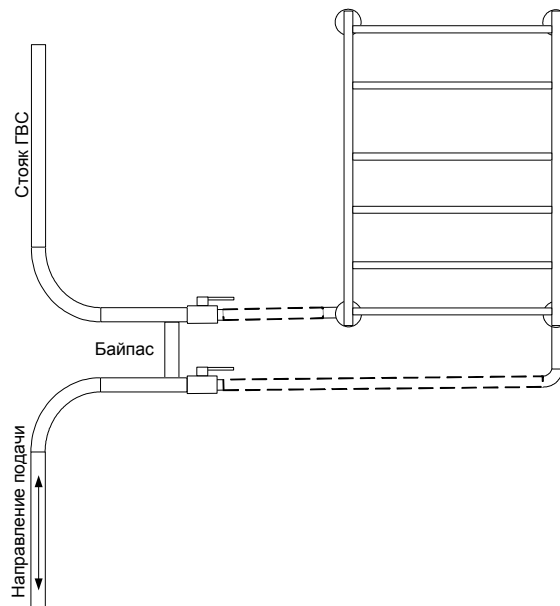


Рисунок 17: Подключение ПС-лестенки, работающее на сочетании принудительной и естественной циркуляций, со смещением байпаса. Нижнее подключение.

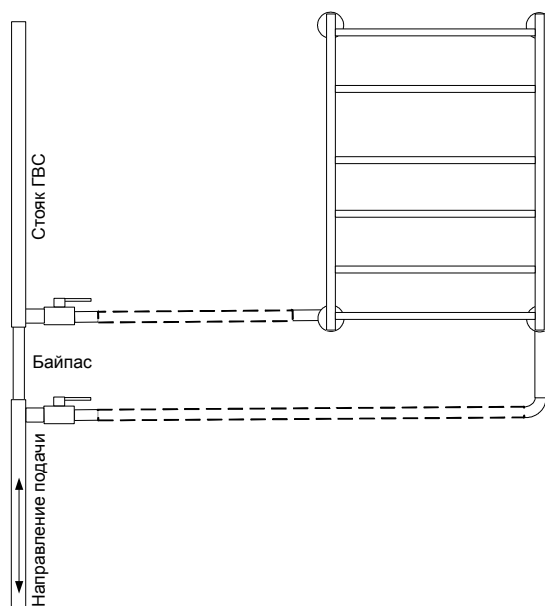


Рисунок 18: Подключение ПС-лестенки, работающее на сочетании принудительной и естественной циркуляций, с заужением байпаса. Нижнее подключение.

Преимущества схемы:

- Работает при любом направлении подачи в стояке.
- Возможность пустить трубы где-нибудь скрытно под ванной, без штрабления стен.

Недостатки схемы:

- Требуется стравливание воздуха через краны Маевского.
- Меньшая эффективность по сравнению с боковым или диагональным подключениями.

Условия работоспособности схемы:

- Верхний отвод стояка со смещённым или зауженным байпасом должен быть ниже низа ПС или наравне с ним. Это гарантирует независимость работы ПС от направления подачи. При верхней подаче верхний отвод может быть расположен сколь угодно высоко.
- Нижний отвод обязан быть ниже ПС во всех вариантах этой схемы.
- Необходимо соблюдать уклон подводящих труб (направление показано на рисунке) или строгую их горизонтальность. Уклон может быть как сколь угодно малым, так и сколь угодно большим.
- Не должно быть «горбов» (совершенно недопустимы, в них будет скапливаться воздух и циркуляция остановится) или провалов на горизонтальных трассах (допустимы только в небольших пределах, глубокие «ямы» будут мешать циркуляции).
- Диаметр труб для обеспечения максимальной циркуляции – желательно не менее 3/4” (25мм для ППР), шаровые краны – не менее 3/4”. Применение труб и кранов меньшего сечения допускается, но в этом случае может стать заметной неравномерность прогрева ПС — сверху горячее, снизу холоднее.
- Желательно помещение подводящих труб в теплоизоляцию. Кроме того что это является обязательным при замоноличивании в стены любых пластиковых труб, подобная изоляция может улучшить работу ПС в определённых случаях (провисания труб или «ямы» на них).

Категорически запрещается установка любых кранов на байпасе – это вандализм и вредительство себе и соседям. Перекрытие либо чрезмерное заужение байпаса:

- а.) Замедляет циркуляцию во всём стояке (падает температура горячей воды).
- б.) Радикально ухудшает напор воды во всех квартирах, расположенных далее по направлению подачи. А при определённом расположении отвода горячей воды – и у самого вандала. Ведь при сужении байпаса на один типоразмер труб его пропускная способность становится примерно вдвое меньше.
- в.) Не улучшает сколь-нибудь заметно эффективность приведённой схемы.

Допустимые варианты исполнения схемы №2.

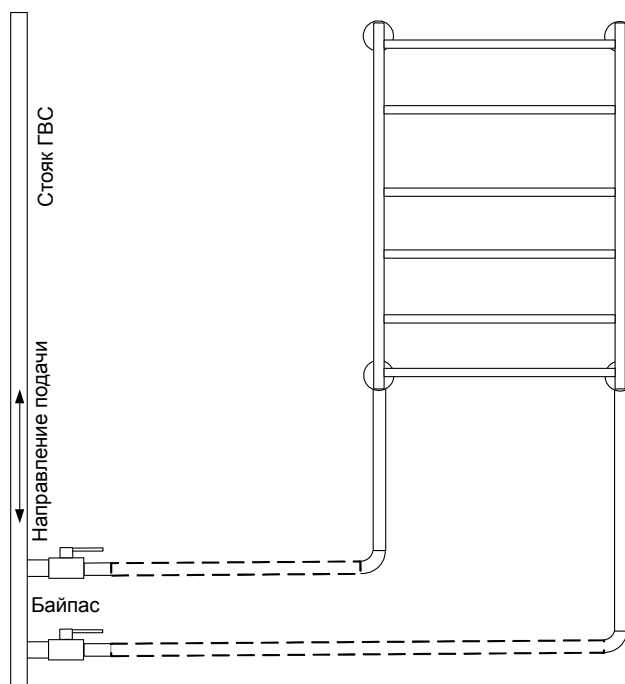


Рисунок 19: Нижнее подключение, пример допустимого исполнения 1.

Все отводы ниже ПС, никакие условия не нарушены.

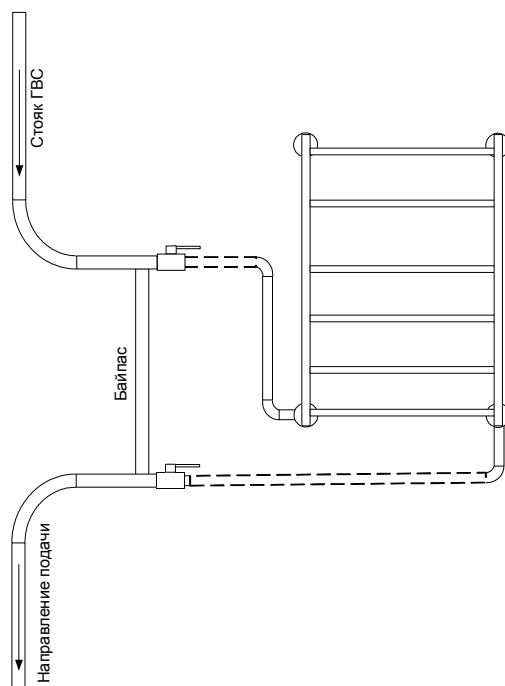


Рисунок 20: Нижнее подключение, пример допустимого исполнения 2.

Верхний отвод выше низа ПС.

Обратите внимание, это сразу накладывает ограничение на направление подачи – только сверху!

С нижней подачей такое подключение работает нестабильно.

Схема №3: боковое и диагональное подключения с зауженным или смещённым байпасом.

Абсолютное большинство сантехников считают, что между отводами на ПС обязательно должно быть заужение – иначе ничего работать не будет. Во-первых, это не так (см. схемы № 1 и 2), а во-вторых, в случае нижней подачи воды в стояке и слабой циркуляции заужение мешает работать полотенцесушителю вплоть до полного охлаждения, несмотря на внешне нормальное подключение. Поэтому всегда стоит стремиться к тому, чтобы диаметр байпаса был равен диаметру стояка.

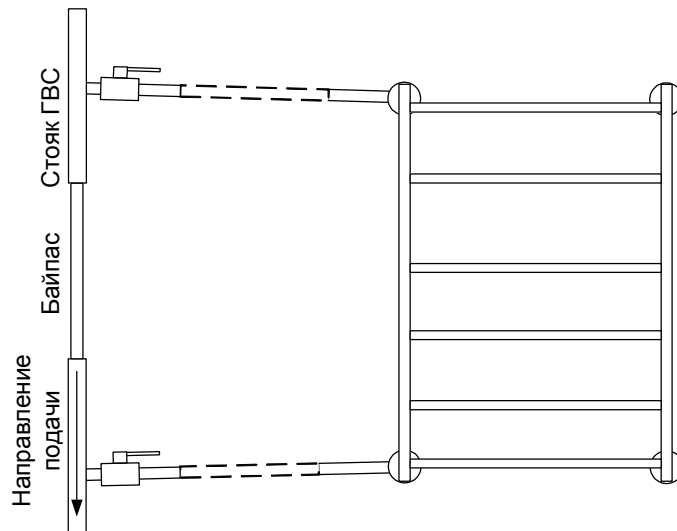


Рисунок 21: Подключение ПС-лесенки, работающее на сочетании принудительной и естественной циркуляций, с заужением байпаса. Боковое подключение.

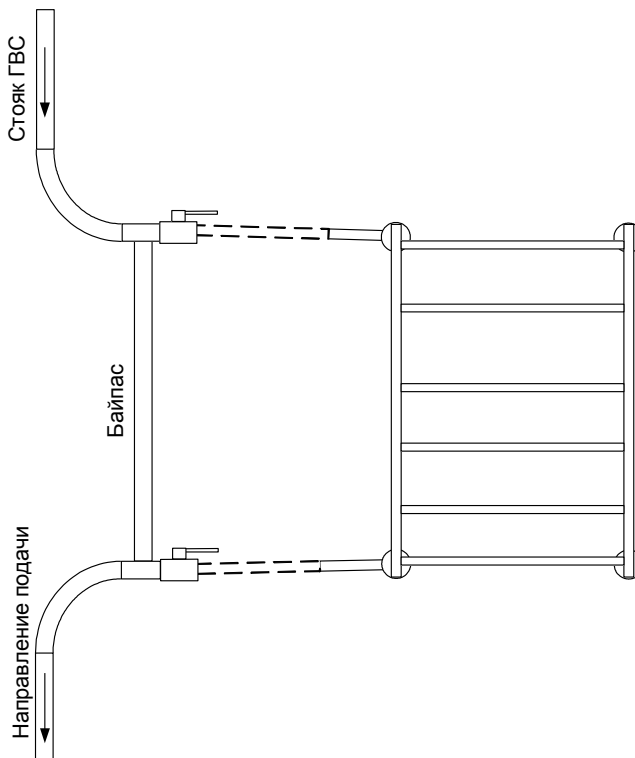


Рисунок 22: Подключение ПС-лесенки, работающее на сочетании принудительной и естественной циркуляций, со смещением байпаса. Боковое подключение.

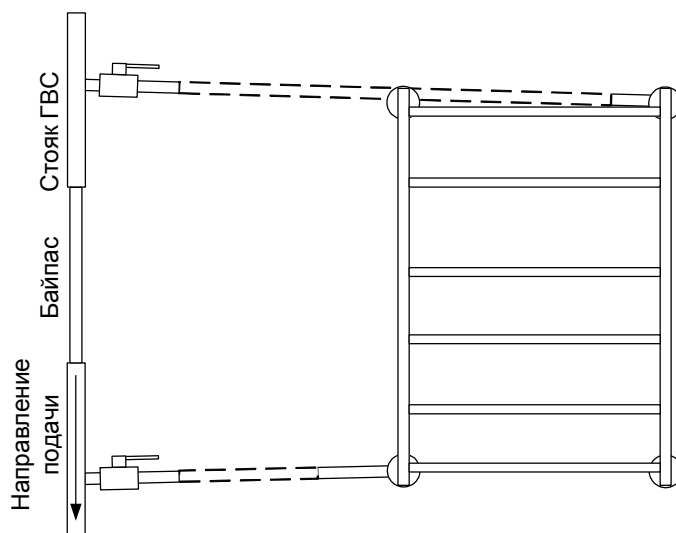


Рисунок 23: Подключение ПС-лестенки, работающее на сочетании принудительной и естественной циркуляций, с заужением байпаса. Диагональное подключение.

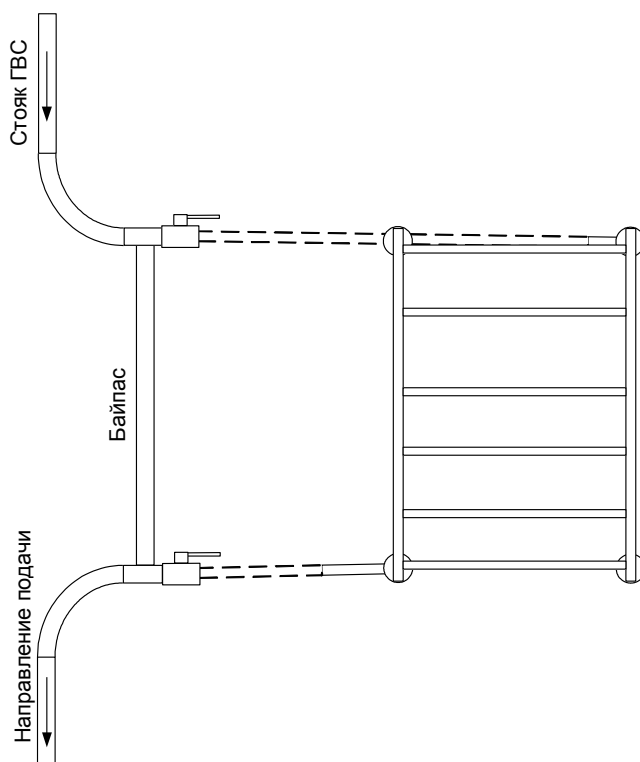


Рисунок 24: Подключение ПС-лестенки, работающее на сочетании принудительной и естественной циркуляций, со смещением байпаса. Диагональное подключение.

Обратите внимание, что направление подачи в стояке теперь однозначно указано верхним. При нижней подаче эти варианты использовать категорически не рекомендуется, причины описаны ниже.

Минусы этой схемы подключения:

- Гарантируется стабильная работа только для верхней подачи.

Плюсы этой схемы:

- Однозначно и стабильно работает при верхней подаче в стояке.
- Не требуется стравливание воздуха из ПС после отключения воды.
- Удалённость от стояка – произвольно большая.

Условия работоспособности схемы:

- Ещё раз напомним, что при нижней подаче заужение/смещение между отводами препятствует работе ПС вплоть до полной его неработоспособности! При верхней подаче допустимо заужение байпаса максимум на 1 шаг от диаметра стояка. Заужение смещённого байпаса вообще никогда не требуется.
- Нижний отвод стояка должен быть ниже низа ПС или наравне с ним, а верхний отвод стояка - выше верха ПС или наравне с ним.
- Необходимо соблюдать уклон подводящих труб (направление показано на рисунке) или строгую их горизонтальность.
- Не должно быть «горбов» (совершенно недопустимы, в них будет скапливаться воздух и циркуляция остановится) или провалов на горизонтальных трассах (допустимы только в небольших пределах, глубокие «ямы» будут мешать циркуляции).
- Диаметр труб для обеспечения максимальной циркуляции – желательно не менее 3/4” (25мм для ППР), шаровые краны – не менее 3/4”. Применение труб и кранов меньшего сечения допускается, но в этом случае может стать заметной неравномерность прогрева ПС — сверху горячее, снизу холоднее.
- Желательно помещение подводящих труб в теплоизоляцию. Кроме того что это является обязательным при замоноличивании в стены любых пластиковых труб, подобная изоляция может улучшить работу ПС в определённых случаях (провисания труб или «ямы» на них).

Категорически запрещается установка любых кранов на байпасах – это вандализм и вредительство себе и соседям. Перекрытие либо чрезмерное заужение байпаса:

а.) Замедляет циркуляцию во всём стояке (падает температура горячей воды).

б.) Радикально ухудшает напор воды во всех квартирах, расположенных далее по направлению подачи. А при определённом расположении отвода горячей воды – и у самого вандала. Ведь при сужении байпаса на один типоразмер труб его пропускная способность становится примерно вдвое меньше.

в.) Не улучшает сколь-нибудь заметно эффективность приведённой схемы, а при нижней подаче даже наоборот – мешает работе ПС.

Почему у меня не работает ПС?

Разберём типичные ошибки подключения ПС.

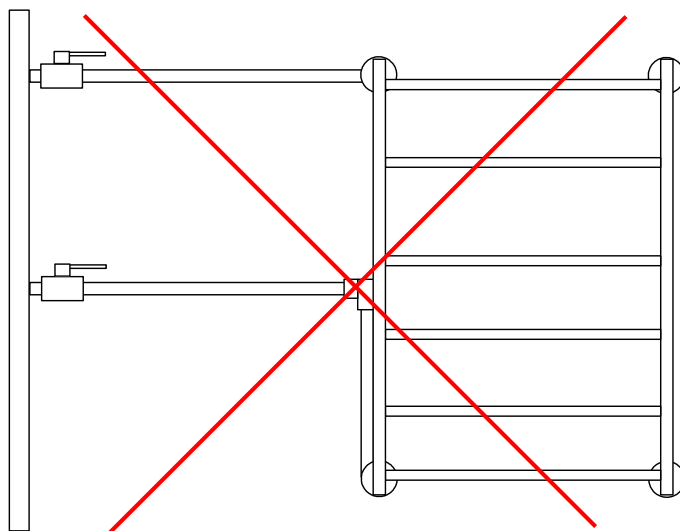


Рисунок 25: Боковое подключение, пример НЕВЕРНОГО исполнения 1.

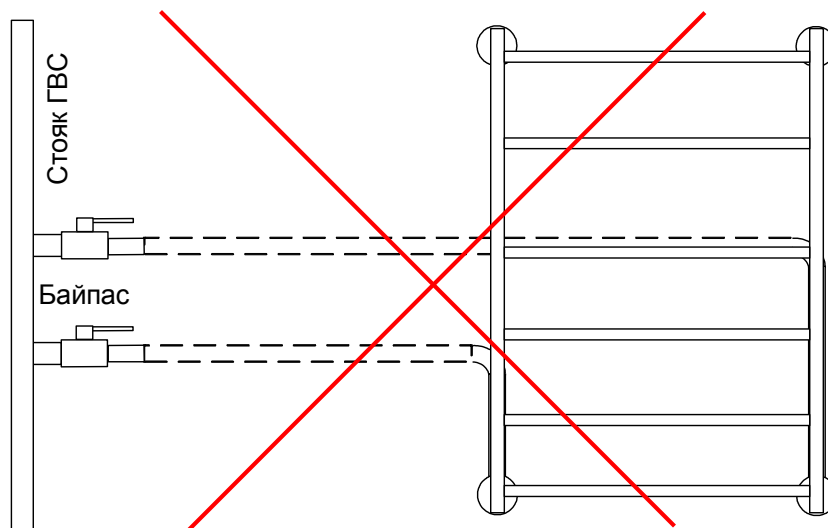


Рисунок 26: Нижнее подключение, пример НЕВЕРНОГО исполнения 2.

ПС находится ниже нижнего отвода. Охладившаяся в ПС и опустившаяся вниз вода оказывается в ловушке, образованной нижней частью ПС и трубой (застойная зона – от низа ПС до уровня нижнего отвода), и не выталкивается обратно в стояк, т. к. сверху на неё давит более лёгкая горячая вода.

Подключенный с подобным нарушением ПС работает, пока не превышена определённая разница высот «нижний отвод – низ ПС» (точное значение предсказать невозможно) – тогда естественная циркуляция в ПС останавливается.

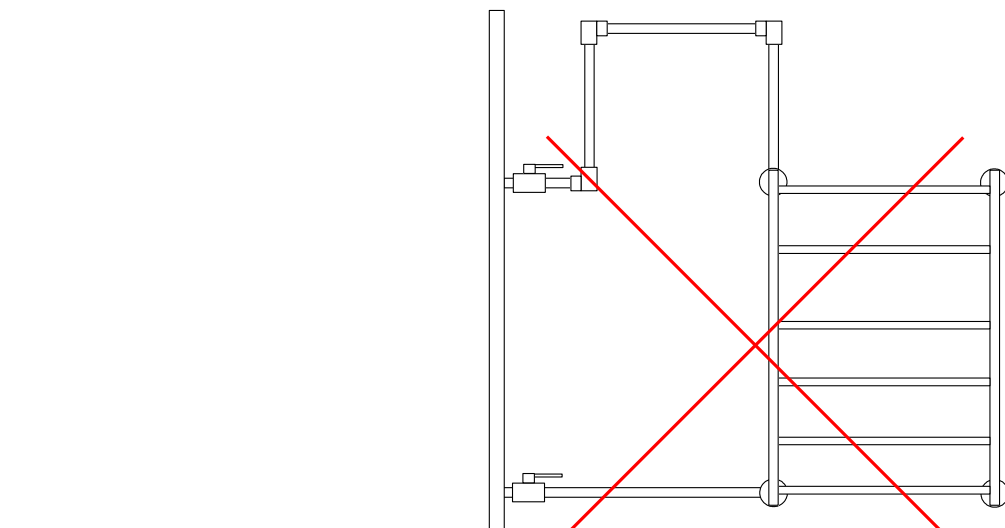


Рисунок 27: Боковое подключение, пример НЕВЕРНОГО исполнения 3.

Верхняя труба образует петлю, в которой скапливается воздух – циркуляция в ПС останавливается. Возможна эксплуатация при наличии в верхней точке трубы спускника для воздуха (автоматического или Маевского).

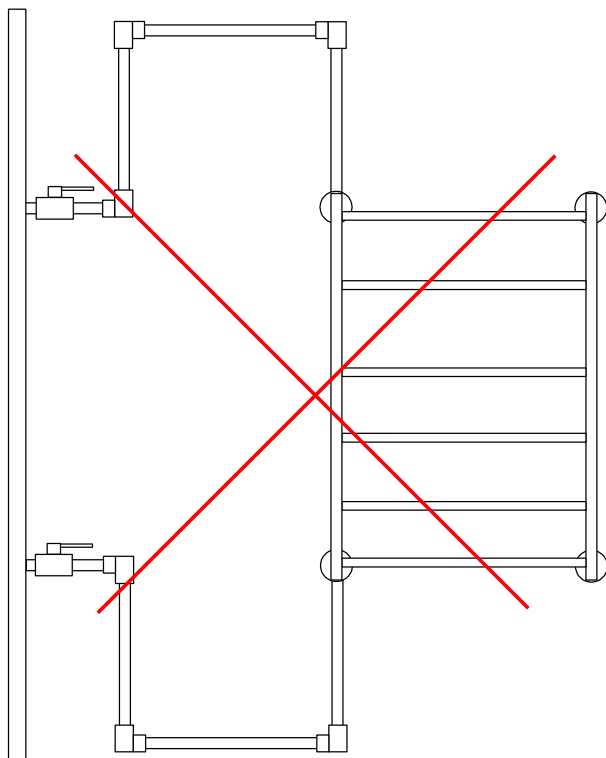


Рисунок 28: Боковое подключение, пример НЕВЕРНОГО исполнения 4.

Комбинация из предыдущих нерабочих случаев, обычно образуется при попытке проложить одну трубу за потолком, а вторую – в стяжке пола.

Верхняя труба образует петлю, в которой скапливается воздух, а охладившаяся в ПС вода оказывается в «отстойнике», образованном петлёй нижней трубы и не выталкивается обратно в стояк. Циркуляция в ПС останавливается.

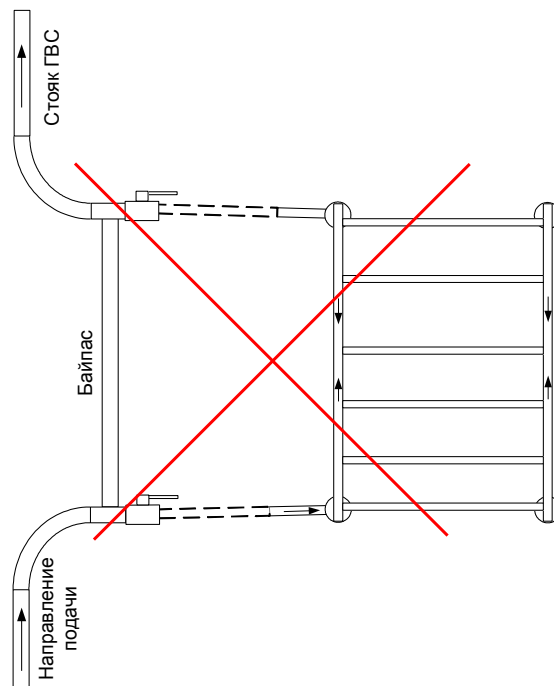


Рисунок 29: Боковое подключение, пример НЕВЕРНОГО исполнения 5.

Работоспособность бокового подключения при смещённом или зауженном байпасе и НИЖНЕЙ подаче критически зависит от циркуляции в стояке.

При малой скорости циркуляции ПС не работает, т. к. в нижнем отводе из-за смещения/заужения давление больше, чем в верхнем – циркуляционный насос стремится подать воду в ПС через нижний отвод, а «гравитационный насос» внутри ПС стремится опустить охлаждающую воду вниз. Взаимно противоположные потоки тормозят друг друга и циркуляция в ПС останавливается.

Если стояк ещё не изувечен соседями, а в подвале стоит мощный циркуляционный насос, то как правило насос «побеждает» и в ПС запускается круговая циркуляция: по левому коллектору горячая вода поднимается вверх, по правому – остывающая вода опускается вниз, постепенно смешиваясь с горячей в левом коллекторе через горизонтальные перемычки. Однако стоит кому-нибудь поставить, например, варварский кран на байпас – скорость циркуляции может упасть настолько, что ПС перестанет работать. Либо будет то работать, то нет в зависимости от времени суток (разный водоразбор из стояка).

Диагональное подключение тут ещё хуже бокового. Шансов на успешный запуск меньше, т. к. увеличивается гидравлическое сопротивление ПС, которое приходится преодолевать насосу.

Автор: Непочатов Алексей Николаевич.