

Конденсатоотводчик Армстронг с опрокинутым поплавком относится к механическим конденсатоотводчикам, принцип действия которых основан на разности плотностей воды и пара. См. рис. CG-16-1. Пар, поступающий в опрокинутый затопленный поплавок, заставляет его всплыть и закрыть выпускной клапан. Конденсат, входящий в корпус, изменяет плавучесть поплавка, в результате чего поплавок тонет под действием собственного веса и открывает выпускной клапан для удаления конденсата. Однако, в отличие от других механических конденсатоотводчиков, конденсатоотводчик с опрокинутым поплавком также непрерывно удаляет воздух и двуокись углерода при температуре пара.

Этот простой принцип отвода конденсата был внедрен компанией Армстронг в 1911 году. В результате многолетних работ по совершенствованию материалов и технологий производства современные конденсатоотводчики с опрокинутым поплавком Армстронг на самом деле не имеют себе равных по эффективности действия, надежности и долговечности.

Энергосберегающий эффект в течение длительного срока службы

В основе конструкции конденсатоотводчиков Армстронг с опрокинутым поплавком лежит уникальная рычажная система, которая увеличивает, создаваемое поплавком усилие, чтобы открыть выпускной клапан, преодолевая действие давления. В ней нет фиксированных шарниров, источников износа и трения. Ее конструкция рассчитана так, чтобы открыть выпускное отверстие для обеспечения максимальной пропускной способности.

Так как поплавок открыт с нижней стороны, он не повреждается при гидравлическом ударе. Все пары трения максимально упрочнены, чтобы обеспечить долговечность.

Конденсатоотводчик с опрокинутым поплавком Армстронг продолжает хорошо работать даже при появлении износа. Постепенный износ в клапанной группе незначительно увеличивает диаметр седла выпускного клапана и изменяется

форма и диаметр сферического золотника. Но даже в этом случае сохраняется плотность затвора, т.к. сферический золотник просто глубже садится на седло, сохраняя при этом герметичность.

Надежность работы

Надежность работы конденсатоотводчика Армстронг с опрокинутым поплавком во многом обеспечивается за счет конструкции, благодаря которой он не испытывает проблем, связанных с загрязнением. Обратите внимание, что выпускной клапан находится в верхней части корпуса. Более крупные частицы опускаются на дно, где они находятся во взвешенном состоянии из-за постоянного движения поплавка вверх и вниз. Так как клапан этого конденсатоотводчика с опрокинутым поплавком либо закрыт, либо полностью открыт, то для вывода частиц имеется свободный проход. Кроме того, стремительный поток конденсата в месте его выхода из-под нижней кромки поплавка обладает уникальными свойствами самоочистки, вынося загрязнения из конденсатоотводчика.

Коррозионностойкие детали

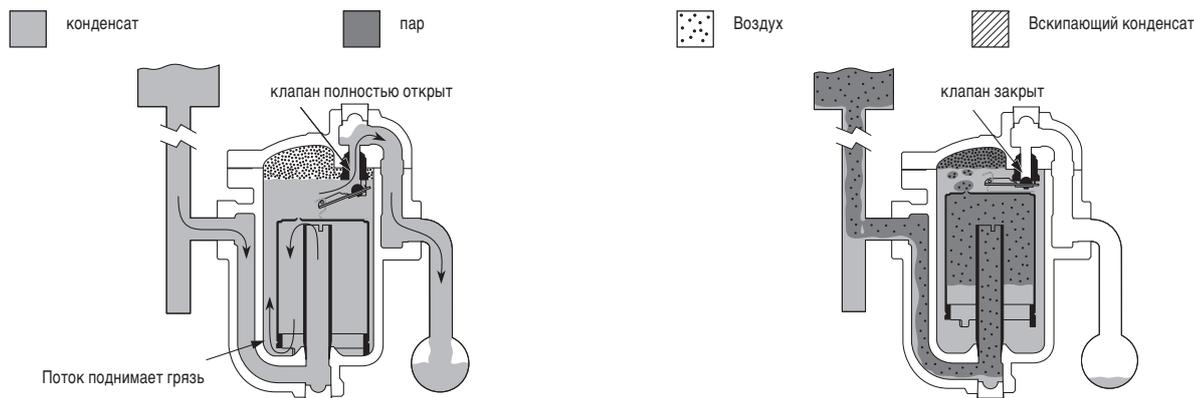
Седло и золотник конденсатоотводчиков Армстронг с опрокинутым поплавком изготавливаются из нержавеющей стали с большим содержанием хрома, шлифуются и совместно притираются. Все остальные детали изготавливаются из износ- и коррозионностойкой нержавеющей стали.

Работоспособность при противодавлении

Высокое давление в линии возврата конденсата ведет лишь к уменьшению перепада давления на выпускном клапане. Как только противодавление достигнет величины входного давления, начнется непрерывный выпуск конденсата точно так, как при очень низких перепадах давления.

Противодавление не оказывает вредного влияния на работу конденсатоотводчика с опрокинутым поплавком, однако при этом снижается пропускная способность из-за уменьшения перепада давления. В этом случае поплавку просто требуется меньшее усилие, чтобы оттягивать золотник от седла для обеспечения цикличности работы конденсатоотводчика.

Рисунок CG-16-1. Порядок работы конденсатоотводчика с опрокинутым поплавком при давлении, близком к максимальному.



1. Конденсатоотводчик устанавливается в линии дренажа между теплообменником и коллектором конденсата. При пуске поплавок находится в нижнем положении и клапан выпуска полностью открыт. Как только конденсат начнет поступать в конденсатоотводчик и войдет под доньшко поплавка, он заполнит полость корпуса и полностью затопит поплавок. Конденсат выходит через открытый клапан. Воздух и двуокись углерода постоянно выводятся через вентиляционное отверстие в поплавке и собираются в верхней полости конденсатоотводчика. Часть пара, которая пройдет через это отверстие, конденсируется за счет теплоизлучения конденсатоотводчика.

2. Пар поступает в конденсатоотводчик также под доньшко поплавка и накапливается в верхней части, придавая поплавку подъемную силу. Затем поплавок всплывает и подводит золотник клапана к седлу до тех пор, пока клапан не зафиксируется в плотно закрытом положении. Воздух и двуокись углерода постоянно выводятся через вентиляционное отверстие в поплавке и собираются в верхней полости конденсатоотводчика. Та часть пара, которая пройдет вместе с воздухом через это отверстие, конденсируется за счет теплоизлучения конденсатоотводчика.

Конденсатоотводчик с опрокинутым поплавком (IB)

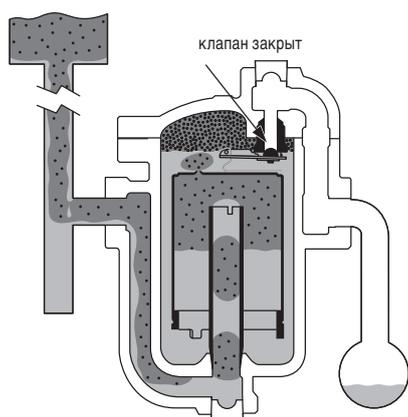
Типы конденсатоотводчиков Армстронг с опрокинутым поплавком для удовлетворения различных требований

Наличие конденсатоотводчиков с опрокинутым поплавком из различных материалов корпусных деталей и видов присоединения к трубопроводу, а также других исполнений позволяет обеспечить гибкость подбора нужного типа конденсатоотводчика для специфических условий эксплуатации. См. таблицу CG-17-1.

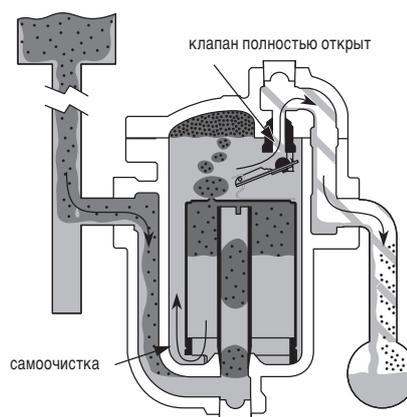
- 1. Конденсатоотводчики полностью из нержавеющей стали.** Цельносварная конструкция из нержавеющей стали, защищенная тем самым от неумелого обращения, позволяет этим конденсатоотводчикам выдерживать замораживание без повреждений. Они могут устанавливаться на паровых спутниках и другом оборудовании, расположенном вне помещений. Применяются для давлений до 45 бари и температуры до 427 °С.
- 2. Конденсатоотводчики из серого чугуна.** Стандартные конденсатоотводчики с опрокинутым поплавком, для общепромышленных условий эксплуатации при давлениях до 17 бари и температуры до 232 °С. Предлагаются конденсатоотводчики:
 - а) с боковым расположением патрубков,
 - в) с боковыми патрубками и встроенным фильтром,
 - с) с нижним входом и верхним выходом.
- 3. Конденсатоотводчики из кованой стали.** Стандартные конденсатоотводчики с опрокинутым поплавком для эксплуатации в условиях высоких давлений и температур (включая перегретый пар) до 186 бари и 560 °С.
- 4. Конденсатоотводчики из литой нержавеющей стали.** Стандартные конденсатоотводчики с опрокинутым поплавком для коррозионных сред и больших расходов. Ремонтопригодные. На давления до 47 бари и температуру до 263 °С.

Таблица CG-17-1. Характерные расчетные параметры конденсатоотводчиков с опрокинутым поплавком.

Материал корпуса и крышки	Чугун	Нержавеющая сталь	Кованая сталь	Литая сталь	Литая нерж. сталь
Условный диаметр, DN (мм)	15-65	15-25	15-50	15-25	15-50
Тип присоединения	Резьба, фланцы	Резьба, сварка или фланцы			
Рабочее давление (бари)	0-17	0-45	0-180	0-40	0-47
Пропускная способность (кг/ч)	до 9500	до 2000	до 9500	до 2000	до 9500



3. Когда поступающий конденсат начинает заполнять поплавок, возникает сила, оттягивающая рычаг золотника. По мере повышения уровня конденсата эта сила увеличивается пока не станет достаточной чтобы открыть выпускной клапан, преодолевая перепад давления.



4. Когда клапан начнет открываться, давление на золотник уменьшается. Поплавок быстро тонет и полностью открывает клапан. Первым выталкивается скопившийся воздух, а за ним конденсат. Поток, выходящий из-под нижней кромки поплавка, подхватывает частицы загрязнений и выносит их из конденсатоотводчика. Выпуск продолжается до тех пор, пока свежая порция пара не заставит поплавок всплыть, после чего цикл снова повторяется.

Эффективное энергосбережение — следствие их надежности

Конденсатоотводчики с опрокинутым поплавком основаны на самом надежном из всех известных принципов действия. Ключевым звеном их простой конструкции является уникальная рычажная система, повышающая создаваемое поплавком усилие, преодолевая действие давления. Так как

поплавок открыт с нижней стороны, он не повреждается при гидроударах, что обеспечивает его долговечность. Опрокинутый поплавок имеет только 2 подвижные детали — узел рычага золотника и сам поплавок, что исключает возможные залипания, заедания и засорения.

Износ и коррозионная стойкость

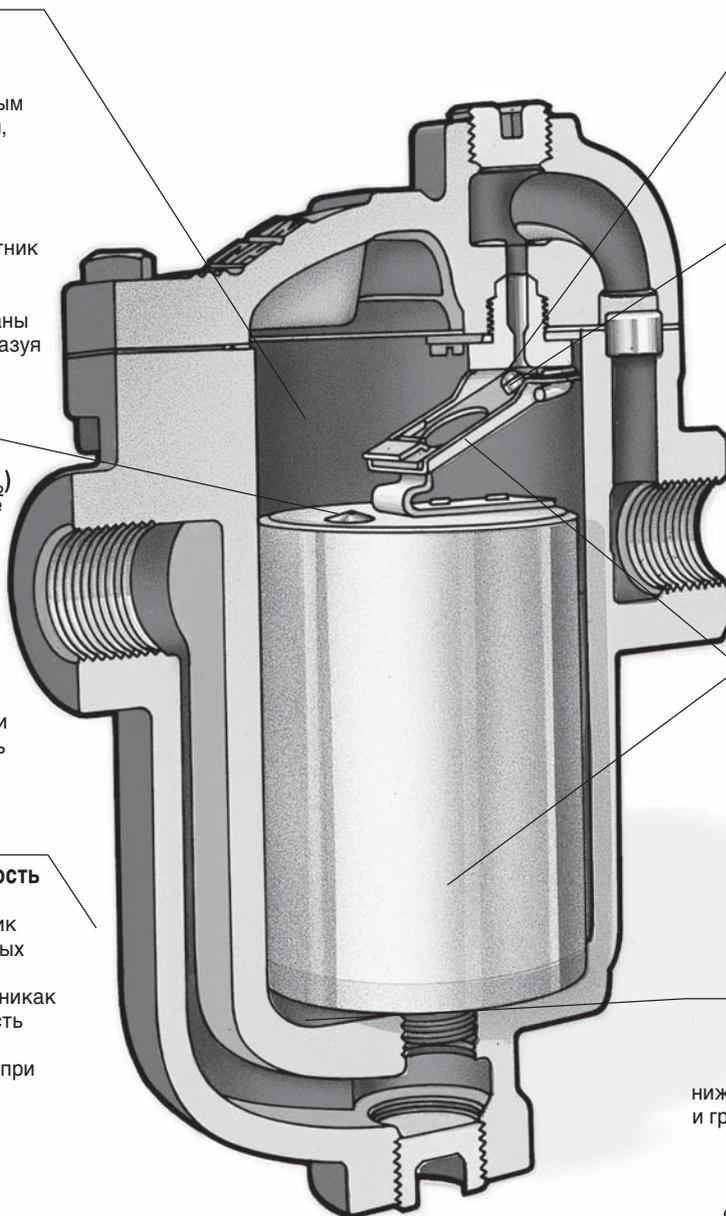
Механизм клапана с «плавающим» направляемым рычагом не создает трения, а все места соединений тщательно упрочнены. Все рабочие детали изготавливаются из нержавеющей стали. Золотник и седло также сделаны из нержавеющей стали, индивидуально отшлифованы и совместно притерты, образуя сопряженную пару.

Отвод воздуха и двуокси углерода (CO₂)

Вентиляционное отверстие в крышке поплавка обеспечивает постоянный выпуск воздуха и CO₂ без понижения температуры или других нежелательных последствий. Количество пара, выходящего из этого отверстия меньше, чем требуется для компенсации теплопотерь за счет потерь от конденсатоотводчика, поэтому потери пара не происходят.

Хорошая работоспособность при противодавлении

Так как конденсатоотводчик работает по принципу разных плотностей воды и пара, наличие противодавления никак не влияет на его способность открываться для выпуска конденсата и закрываться при заполнении паром.



Отсутствие потерь теплоносителя

Пар не выходит из системы.

Эффект очистки (самоочистки)

Моментальное открытие клапана создает резкий перепад давления и турбулентное течение в оборудовании, которое повышает скорость движения конденсата и воздуха в конденсатоотводчике, ускоряя его отвод.

Надежность действия

Простой принцип прямого действия данного оборудования исключает засоры, т.к. в устройстве всего две подвижные детали — рычаг золотника и поплавок.

Защита от загрязнений

Под действием потока конденсата, проходящего под нижней кромки поплавка, осадок и грязь переходят во взвешенное состояние, пока не выйдут из конденсатоотводчика вместе с конденсатом. Проходное отверстие клапана полностью открыто или плотно закрыто. Нет ни скопления грязи, ни узких зазоров, чувствительных к посторонним частицам.

Стойкость при гидроударах

Открытый поплавок не повреждается при гидравлическом ударе.

Конденсатоотводчики с опрокинутым поплавком

Сбережение энергии даже при износе

Работа конденсатоотводчиков Армстронг с перевернутым поплавком основана на разности плотностей конденсата и пара. Они открываются и закрываются плавно, минимизируя износ. Этот факт означает, что конденсатоотводчики с перевернутым поплавком меньше изнашиваются.

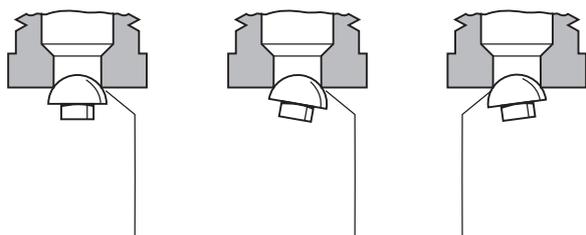
Фактически, при износе конденсатоотводчика с опрокинутым поплавком Армстронг герметичность его выпускного клапана повышается. Сферический золотник и седло создают надежное уплотнение по линии, в результате чего, обеспечивается высокая герметичность.

Конденсатоотводчики Армстронг с опрокинутым поплавком очень эффективно работают во время использования. Постепенный износ немного увеличивает диаметр седла и изменяет форму и диаметр шарового клапана. Золотник же в таком случае уплотняется и сохраняет форму шара.

Детали, стойкие к коррозии

Механизм клапана с «плавающим» рычагом не создает трения, а все места соединений тщательно упрочнены. Все другие рабочие части выполнены из коррозионностойкой нержавеющей стали.

Взаимодействие сферического золотника с седлом клапана конденсатоотводчика с опр. поплавком



Линейный контакт — одна уплотнительная поверхность

Бесконечное число положений оси золотника и уплотнительных поверхностей

Выпуск воздуха и CO₂

Конденсатоотводчики с опрокинутым поплавком Армстронг постоянно и автоматически отводят воздух и CO₂ без понижения температуры или других мер по связыванию воздуха.

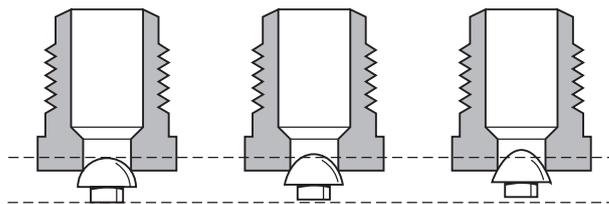
Работоспособность при противодавлении

Так как конденсатоотводчики Армстронг с опрокинутым поплавком срабатывает из-за разной плотности воды и пара, наличие противодавления никак не влияет на его способность открываться для выпуска конденсата и закрываться при заполнении паром.

Никаких проблем из-за загрязнения

Армстронг разработал конденсатоотводчик с опрокинутым поплавком, чтобы не сталкиваться с проблемой загрязнения. Золотник и седло расположены наверху корпуса, вдали от частиц грязи, которые собираются внизу. Под действием потока конденсата, проходящего из-под нижней кромки поплавка, осадок и грязь не переходят во взвешенное состояние, пока не выйдут из конденсатоотводчика вместе с конденсатом. Проходное отверстие клапана полностью открыто. Нет ни скопления грязи, ни узких зазоров, чувствительных к посторонним частицам.

Клапан конденсатоотводчика с опрокинутым поплавком при износе



По мере износа, сферический золотник конденсатоотводчика Армстронг глубже садится в седло, сохраняя плотность клапана



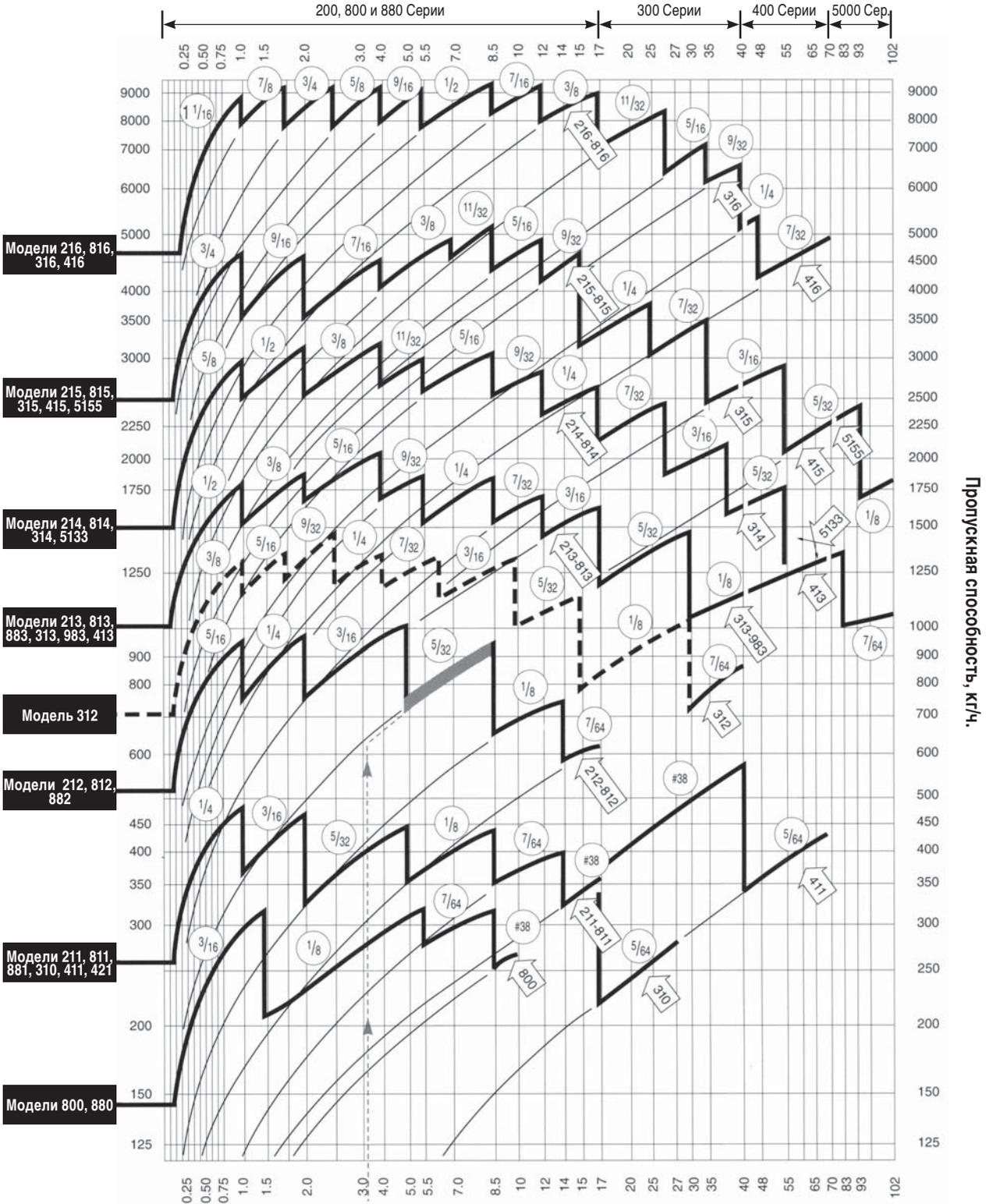
Размеры и вес приблизительные. Для уточнения используйте чертежи от производителя. Конструкция и материалы могут изменяться без уведомления.



Сводная таблица расходных характеристик конденсатоотводчиков с опрокинутым поплавком

Разность давлений между паропроводом и линией возврата при закрытом клапане, бар

Конденсатоотводчики



Разность давлений между паропроводом и линией возврата при закрытом клапане, бар

Прим.: В диаграмме не показаны все доступные модели. Смотрите отдельные страницы для информации о неохваченных моделях.

Как пользоваться сводной таблицей расходных характеристик конденсатоотводчиков с опрокинутым поплавком



Как диаграмма была составлена

Сводная диаграмма Армстронг показывает пропускные способности конденсатоотводчиков Армстронг при непрерывном выпуске конденсата в реальных условиях эксплуатации, которые были определены, буквально, сотнями экспериментов. Эти испытания проводились на конденсате с температурой, соответствующей температуре пара при испытательном давлении. При этом автоматически учитывалось запирающее действие пара вскипания при прохождении через клапан, а также реальное противодействие, создаваемое паром вскипания.

Так как применявшиеся схемы обвязки соответствовали реальным, то в этих результатах также нашли отражение потери на трение во входном и выходном трубопроводах. Значения пропускной способности, полученные при испытаниях на холодной воде, не образующей пара вскипания, могли бы быть значительно более высокими. Результаты на основе пролива седла также были слишком завышенными, так как они не учитывают трения в трубах. Теоретические же расчеты пропускной способности конденсатоотводчиков никогда не дают стабильных результатов.

Толстые «пилообразные» кривые

Показывают пропускные способности для конденсатоотводчиков с наибольшим размером седла, пригодного для данного давления.

Тонкие линии

Идущая снизу слева тонкая линия является продолжением толстой линии, показывающей пропускные способности конденсатоотводчиков Армстронг на давлениях ниже их максимальных значений. Например: модель 216 с седлом 1/2" дюйма для максимального рабочего давления 8,5 бар обеспечивает при этом перепаде давления в режиме непрерывного выпуска 9 100 кг/ч, а при перепаде 2,8 бар только около 5 400 кг/ч.

Как пользоваться сводной таблицей

Чтобы выбрать конденсатоотводчик с опрокинутым поплавком, используя сводную таблицу Армстронг, Вы должны знать расход конденсата, коэффициент запаса и перепад давления. Помните, задача состоит в том, чтобы выбрать конденсатоотводчик, который может 1) работать при максимальном перепаде давления и 2) обеспечивать пропускную способность при минимальном перепаде давления. Учитывайте следующие типичные проблемы:

Пример 1:

Постоянное давление и расход конденсата.

Дано:
 Максимальный перепад давления: 5 бар
 Рабочий перепад: 4 бар
 Расход конденсата: 133 кг/ч
 С учетом коэф. запаса 3:1: 400 кг/ч

Найдите в диаграмме 4 бара и двигайтесь к расходу 400 кг/ч. Пересечение находится непосредственно на линии седла, соответствующего 5/32", как показано в диаграмме ST-75-1. Расход при диаметре седла 5/32" на перепадах давления меньше, чем 2 бара обозначена тонкой линией. Следуйте за линией направо до вертикальной линии, соответствующей 5 барам. Это означает, что это отверстие будет работать при максимальном перепаде давления 5 бар — другое требование для этого заявления. Следуйте за «толстой» линией назад налево и отметьте, что она присоединена к стрелке, указывающей на серии 211, 811 или 881 (1811 и 1011 другие возможности) с седлом 5/32" обеспечат эту пропускную способность. Этот конденсатоотводчик следует использовать.

Пример 2:

Постоянное давление и расход конденсата, но с возможным высоким противодействием

Дано:
 Максимальная разность давлений: 6 бар
 Минимальная разность давлений: 3 бар
 Нормальный перепад давления: 4 бар
 Расход конденсата: 133 кг/ч
 С учетом коэф запаса 3:1: 400 кг/ч

Чтобы решить задачу, обратитесь к пилообразной диаграмме на стр. 74. Выберите минимальный перепад давления (3 бара), и двигайтесь до пересечения с линией, соответствующей расходу 400 кг/ч, которая является первой тонкой линией выше тяжелого «зуба пилы» для серий 211, 811 и 881. Отметьте, что эта кривая расхода для диаметра 5/32" моделей 212, 812 и 882.

Далее двигайтесь по линии направо до вертикальной линии перепада давления в 8,5 бар. Это в пределах требования по максимальной разности 6 бар. Поэтому диаметр седла 5/32" может обеспечивать пропускную способность 400 кг/ч. для моделей 212, 812 или 882 и при этом обеспечивать работу также при максимальном противодействии, составляющем 6 бар. Это — конденсатоотводчик для работы как на минимальном, так и на максимальном перепадах давления, даже при том, что у него максимальный рабочий перепад давления составляет 8,5 бар.

Размеры седел конденсатоотводчиков:

1 7/8" = 47,0 мм	5/16" = 7,9 мм
1 5/8" = 41,0 мм	19/64" = 7,5 мм
1 17/32" = 39,0 мм	9/32" = 7,1 мм
1 1/8" = 28,0 мм	17/64" = 6,7 мм
1 1/16" = 27,0 мм	1/4" = 6,4 мм
7/8" = 22,2 мм	7/32" = 5,6 мм
3/4" = 19,0 мм	13/64" = 5,1 мм
11/16" = 17,5 мм	3/16" = 4,8 мм
5/8" = 15,9 мм	11/64" = 4,4 мм
9/16" = 14,3 мм	5/32" = 4,0 мм
1/2" = 12,7 мм	1/8" = 3,2 мм
7/16" = 11,2 мм	7/64" = 2,8 мм
3/8" = 9,5 мм	# 38 = 2,5 мм
11/32" = 8,7 мм	5/64" = 2,0 мм

Диаграмма ST-75-1: Выбор кривой. Пример 1

