

Преимущества применения интеллектуальных автоматических регуляторов расхода жидкости по сравнению с более простыми устройствами – ограничителями потока

1. Зависящие и не зависящие от давления автоматические регулирующие устройства:

Сравнительная характеристика ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ и РЕГУЛЯТОРОВ РАСХОДА.

Для уменьшения потока жидкости в любом случае необходимо сузить отверстие для доступа воды. На практике применяются два типа устройств, уменьшающих поток жидкости, а именно: **ОГРАНИЧИТЕЛИ** и **РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА** (регуляторы, стабилизаторы потока):

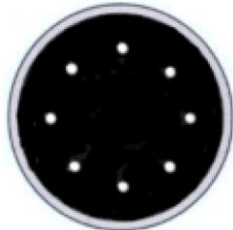
Краткая сравнительная характеристика устройств ограничения потока / экономии воды		
Техническое исполнение, функции, свойства	ОГРАНИЧИТЕЛИ (*)	РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА (стабилизаторы потока)
Отверстие для доступа воды	Фиксированное Диск с отверстиями / решетка	Переменное, саморегулирующееся
Возрастание давления (открытие клапана)	-	Регулятор закрывает, отверстие сужается
Уменьшение давления	-	Регулятор открывает, отверстие расширяется
Поток при возрастающем давлении	Увеличивает поток (сверх потребности !)	Поток не увеличивается, остается постоянным
Эффективность экономии воды, потенциал экономии	Незначительная; потенциал не используется полностью	Оптимальная
Минимальное давление потока	Высокое (2-3 бар)	Низкое (~ 0.5-1.0 бар)
Поток при низком давлении, комфортность мытья	Маленький; недостаточная комфортность	Нормальный; полный комфорт
Риск засоров, обызвествления	Высокий (фиксированное отверстие)	Низкий (отверстие с изменяющимся размером)
Применение в проточных нагревателях низкого давления	Применение не допускается	Применение не допускается
Применение в проточных нагревателях высокого давления	Применение не возможно	Применение возможно, пригоден для использования в таких нагревателях

* Примечание: понятие «ОГРАНИЧИТЕЛЬ» является в данном случае некорректным, поскольку можно подумать, что речь идет о некотором постоянном ограничении потока. Однако это не соответствует действительности в силу наличия зависимости от величины давления.

1.1 ОГРАНИЧИТЕЛЬ расхода жидкости с фиксированным(-и) отверстием (-ями) (диск с отверстиями, решетка)

ОГРАНИЧИТЕЛЬ

диск с отверстиями, решетка



фиксированные отверстия

Величина расхода жидкости зависит от давления:

Увеличивается давление > возрастает поток
 снижается давление > уменьшается поток.

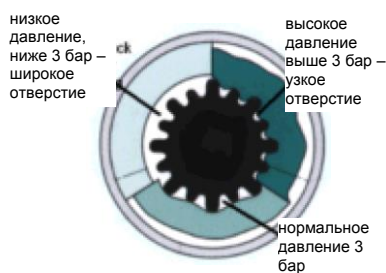
ОГРАНИЧИТЕЛИ работают по принципу «сетки», т.е. величина, на которую уменьшается поток жидкости, зависит от давления в потоке. Таким образом, объем потока жидкости возрастает по мере увеличения давления (см. ниже характеристику потока). Что касается экономии воды, то при использовании ограничителей величина потока жидкости превышает фактическую потребность уже при значениях давления в обычном диапазоне (3-5 бар).

1.2 Регуляторы расхода с переменным, регулируемым размером отверстия. Величина потока не зависит от давления.

Специалисты рекомендуют использовать РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА, которые позволяют уменьшать величину потока на некоторую постоянную величину. Эти устройства называют также «регуляторами потока» или «стабилизаторами потока», поскольку они уменьшают поток на некоторую ограниченную, постоянную величину, соответствующую потребностям водопотребления, вне зависимости от величины имеющегося давления.

РЕГУЛЯТОР РАСХОДА

Звездочка (показана черным цветом) с эластичным O-образным кольцом (синий и бирюзовый цвет). Поток жидкости проходит между кольцом и звездочкой



в диапазоне давлений примерно 0.5 – 10 бар обеспечивается постоянная величина потока, не зависящая от давления

Саморегулируемое отверстие:
 Малое давление > широкое отверстие
 Высокое давление > узкое отверстие.

Функциональное назначение РЕГУЛЯТОРОВ РАСХОДА со свободно лежащим O-образным эластичным кольцом: Вода протекает между звездочкой и эластичным резиновым O-образным кольцом. При открытии водопроводного крана по мере возрастания давления в потоке скорость движения воды между звездочкой и O-образным кольцом увеличивается, что приводит к уменьшению давления воды в этом месте (эффект Бернулли). Поскольку действующее извне давление остается постоянным, O-образное кольцо выгибается внутрь в сторону пазов звездочки. Отверстие, по которому поступает вода, сужается. При закрытии водопроводного крана наблюдается обратный процесс. O-образное кольцо вновь растягивается, а величина отверстия увеличивается.

Применение принципа «**высокое давление = малое отверстие**» и «**низкое давление = широкое отверстие**» обеспечивает ситуацию, при которой независимо от давления объем расхода жидкости в минуту остается почти постоянным (отклонение составляет +/- 10%). Поскольку расход жидкости в единицу времени остается постоянной величиной в очень широком диапазоне давлений (0.3-10 бар), то регулятор расхода называют также стабилизатором расхода.

Количество протекающей жидкости в регуляторах расхода определяется их конструкцией, а именно, путем выбора соответствующего профиля звездочки. На практике это дает то существенное преимущество, что предварительно не нужно обладать предварительно информацией о величинах давления, и что не требуется специально устанавливать величину расхода в зависимости от существующего давления и контролировать его.

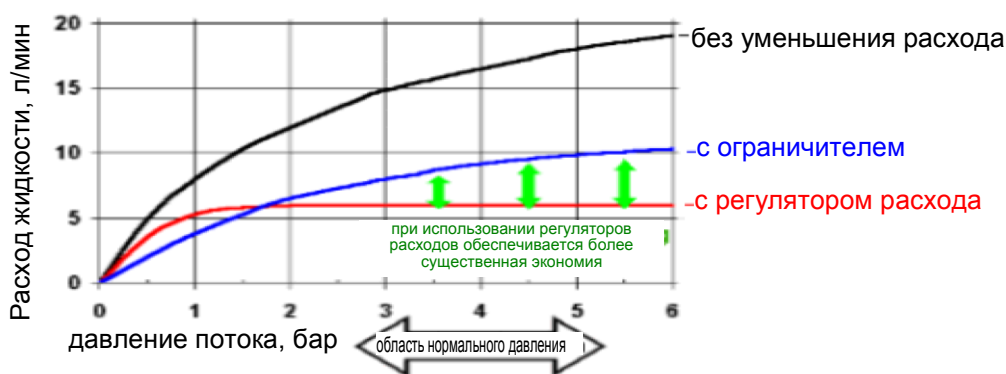
Регуляторы расхода поставляются для очень широкого диапазона величин расхода в единицу времени. Наиболее распространенными моделями являются регуляторы для арматуры умывальников – с расходами 5.6 и 8 л/мин и для арматуры душа – 9.10 и 12 л/мин. Регуляторы расхода с эластичными свободно лежащими O-образным кольцами применялись в 70-е годы (разработка компании **Кеппель & Маннесман**) в первую очередь для контроля / ограничения расхода воды в проточных нагревателях. Теперь же эти исключительно эффективные, надежные и экономичные технические устройства используются в арматурах, большей частью в регуляторах струи. Их задача состоит в том, чтобы отрегулировать величину расхода жидкости в соответствии с имеющимися потребностями.

2. Преимущества регуляторов расхода - уменьшение величины потока не зависит от имеющегося давления

2.1 Более эффективная экономия воды и энергии

Объем воды, проходящей через арматуру, определяется величиной давления безотрывного потока воды и находится с помощью так называемых «кривых расхода». Расход воды в арматурах, где используются зависящие от величины давления ограничители, отражается с помощью прогрессивно-нелинейной характеристики. В случае регуляторов расхода кривая расхода не растет, **не зависит** от величины давления и является линейной.

График кривых расхода для регуляторов струи различных видов



При сопоставлении обеих кривых становится очевидным преимущество устройств, основанных на уменьшении потока жидкости, не зависящем от величины давления. Это преимущество состоит в более эффективной экономии воды. Если используются ограничители, то уже в диапазоне нормальных давлений (3-5 бар) величина потока превышает показатель фактической потребности. При использовании же регуляторов расхода поток остается постоянным, соответствующим фактической потребности. Полностью используется имеющийся в данных устройствах потенциал экономии. Стоимость приобретения регуляторов расхода по сравнению с более простыми устройствами – ограничителями - несколько выше, поскольку их производство требует

повышенных затрат. Однако при покупке экономных устройств водопотребления следует иметь в виду, что за годы эксплуатации данные устройства многократно окупятся, поскольку позволят сэкономить дополнительные затраты, которые могли бы понадобиться при отказе от приобретения этих устройств.

2.2. Расходомеры позволяют избежать потери комфорта, обеспечивают водоснабжение в достаточном объеме и могут применяться в нагревателях с низким давлением напора

Еще одним преимуществом регуляторов расхода является то, что эти регуляторы начинают закрываться только после того, как превышены заданный порог расхода воды в единицу времени, либо значение определенного начального давления (минимальное давление обеспечения потока). Иными словами, при давлениях, которые ниже определенного начального значения, регулятор остается широко открытым. Это означает, что для достижения заданной величины расхода в единицу времени достаточно подвести лишь очень небольшое давление (минимальное давление обеспечения потока). Минимальное давление обеспечения потока является очень важным показателем для выбора систем забора воды (концевая арматура, проточные нагреватели и т.п.), поскольку данный показатель определяет возможность поступления достаточного объема воды в период пиковых нагрузок на систему водоснабжения, на выходе из проточных нагревателей, а также на верхние этажи зданий и на конечные отрезки длинных водопроводных магистралей. Регуляторы расходы могут смело применяться в проточных нагревателях высокого (но не низкого!) давления, поскольку для их работы требуется небольшой напор, т.е. небольшое значение минимального давления обеспечения потока.

2.3 Повышенная надежность, повышенная эксплуатационная долговечность, меньшие расходы на техническое обслуживание, лучшая гигиеничность

Регуляторы расхода, обладающие отверстиями большего размера с изменяющейся геометрией, а также обеспечивающие исключительно высокую скорость потока, гораздо меньше подвержены опасности возникновения известковых отложений /закупоривания и осаждения грязи, чем ограничители, имеющие фиксированные отверстия. Маленькие частицы грязи также вымываются потоком, что снижает опасность возникновения болезнетворных бактерий. Проведенные в больницах исследования показали, что элементы, затрудняющие выход жидкости (например, фиксированные отверстия или решетки), удерживают грязь, поступающую из водопроводной системы, и являются идеальным рассадником бактерий, которые могут вызвать инфекцию. (Г. Сигл и др. Микробиологическое загрязнение воды в медицинских приборах и местах забора воды. Журнал «гигиеническая медицина», 19, стр. 322-326, 1994 г.).

3. Оптимизация снабжения питьевой водой на основе применения концевой арматуры с регуляторами расхода

3.1. Планирование систем хозяйственно-питьевого водоснабжения на основе рационально выбранных параметров

Целью застройщиков, архитекторов и плановиков является обеспечение надежного снабжения возводимых объектов. Выбор параметров трубопроводных сетей и определение внутренних диаметров труб производится в соответствии со стандартом DIN 1988. необходимо, однако, критически рассматривать учет фактора одновременности

отбора и пиковых нагрузок на сети водоснабжения при определении параметров. Дело в том, что зачастую учет этих факторов приводит к выбору неоправданно большого внутреннего диаметра труб (см. отчет Союза Немецких инженеров № 6024 «Экономия воды в сантехнических системах» и «Пути инсталляции систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, обеспечивающих экономию ресурсов», проф. К. Рудат, том 53 № 10 (2002)). Принимая во внимания необходимость обеспечения гигиеничности водоснабжения, подводящие коммуникации должны иметь минимально возможные размеры, с тем чтобы через них проходило по возможности минимальное количество воды и обеспечивалась достаточная скорость ее перемещения (Директива № 6023 Союза Немецких инженеров «Обеспечение гигиеничности систем питьевого водоснабжения»). Использование концевой арматуры со встроенными регуляторами расхода позволяет при разработке планов исходить из меньших величин максимального объемного расхода жидкости и, следовательно, без ущерба для надежности водоснабжения закладывать в эти планы меньшие внутренние диаметры труб.

Застройщики и организации, эксплуатирующие здания, проявляют все меньшую готовность / способность к ненужным расходам, поэтому возможность инсталляции концевой арматуры со встроенными регуляторами расхода привлекает большое внимание уже на этапе планирования и строительства. Такое планирование позволяет оценить величину расходов по эксплуатации объектов (расходы на водоснабжение, канализацию, газ, электроэнергию и техническое обслуживание) на предстоящие десятилетия.

3.2 Улучшение распределения давления и расхода внутри объектов

В крупных сооружениях, например, в многоэтажных зданиях, существует проблема обеспечения достаточного скоростного напора как в неблагоприятно расположенных в гидравлическом отношении зонах (напр., на верхних этажах или на еще более удаленных участках). Такая же проблема имеет место и в периоды пиковых нагрузок, например, рано утром. Применение концевой арматуры с регуляторами расхода способствует уменьшению падения давления, что позволяет обеспечить надежное водоснабжение.

4.0 Рекомендации / Отзывы о регуляторах расхода воды и об уменьшении расхода, не зависящего от изменения давления

- отчет Союза Немецких инженеров № 6024 «Экономия воды в сантехнических системах»
- «Пути инсталляции систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, обеспечивающих экономию ресурсов», проф. К. Рудат, том 53 № 10 (2002)
- «Конгресс немецких городов»
- Журнал «Экотест»
- Гамбург - город, экономящий воду
- Отели, больничные стационары, дома престарелых, фирмы