



М. В. ЛУЗГАЧЕВ, Главный конструктор фирмы «ТВЭСТ»

О квартирном регуляторе давления

Квартирный регулятор давления (КРД) служит для поддержания за собой постоянного давления при изменениях давления на входе, а при отсутствии расхода — для перекрытия магистрали («безрасходный» режим). Эти два качества как раз и позволяют, с одной стороны, выровнять давление воды, потребляемое верхними и нижними этажами многоэтажных зданий, и, с другой стороны, снизить величину утечек сантехнической арматуры.

При применении регулирования стабильное давление после регулятора защищает оборудование (счетчики, гибкие шланги, бытовую технику) от повышенных давлений и гидроударов, повышая его ресурс и надежность. В целом затраты на обеспечение гарантированного водоснабжения окупаются.

Само понятие квартирный регулятор достаточно условное. По своей сути он представляет собой авторегулятор выходного давления «после себя», особенности применения которого, в условиях квартир, наложили ряд специфических требований на некоторые параметры и условия эксплуатации. За последние годы в России разработан ряд РД, применяющихся для установки в квартирах, однако, безусловно, более строгая аргументация специфических требований требуется.

Журнал «Сантехника», начиная с №2 2004 года, публикует обзорные статьи (выдержки из руководства VDI по сантехнике, разработанного немецкими специалистами), в которых приведена классификация регуляторов, рекомендуемых для установки в квартирах. Следует ожидать, что в последующих номерах будут раскрыты эти «специфические требования», но вместе с тем в этой статье с учетом российского опыта, будет изложен наш подход.

В своих рассуждениях будем опираться на результаты сравнительных испытаний нескольких типов регуляторов, проводимых в конце 1999 года при участии специалистов Мосводоканала МНИИТЭП, а также на заключение ФГУП НИИсантехники от 2001 г. Эти материалы прилагаются.

Пожалуй, специфические требования, предъявляемые к квартирному регулятору можно свести к следующему:

1. Регулятор должен иметь фиксированную настройку, обеспечивающую возможность гарантированного водоснабжения, при этом уровень поддерживаемого давления не должен вызывать «шумности» находящихся за ним керамических смесителей;

2. Должна быть исключена возможность вмешательства жильца в уровень настройки;
3. Материалы регулятора должны быть разрешены для применения в питьевой воде;
4. Точность поддержания выходного давления в широком диапазоне расходов должна быть достаточно высокой, с тем чтобы обеспечивать комфортные условия для жильца при пользовании смесителем в ванной комнате.
5. Регулятор должен быть выполнен по схеме «нормально открыт», с возможностью перехода в «безрасходный» режим при как можно меньшем давлении «безрасходного» режима;
6. Возможность надежной работы регулятора на воде, содержащей порой значительное количество механических примесей.

Ниже приведены некоторые разъяснения требований и вырабатываемые параметры.

По п. 1 – по данным специалистов Мосводоканала, приведенным в заключении, выпущенном по результатам испытаний, проводившихся в 1999 году керамические головки вентиля и смесителей становятся «шумными», если на них срабатывает перепад давления больше 12 метров, поэтому с учетом перепада, срабатываемого на водосчетчиках и подводящих трубах, целесообразно иметь настройку КРД в районе 1,4-1,5 кгс/см².

Диапазон расходов, на которых должен работать КРД, должен быть не менее 0,5 л/мин. (по классификации вышеупомянутого руководства VDI – класс В).

По п. 2 – если жилец получит возможность менять регулировку настройки, то теряется весь смысл балансировки расходов и применения регуляторов.

По п. 4. – установка квартирных регуляторов по холодной и горячей воде приносит дополнительные требования, связанные с фактическим объединением магистралей холодной и горячей воды при пользовании смесителем.

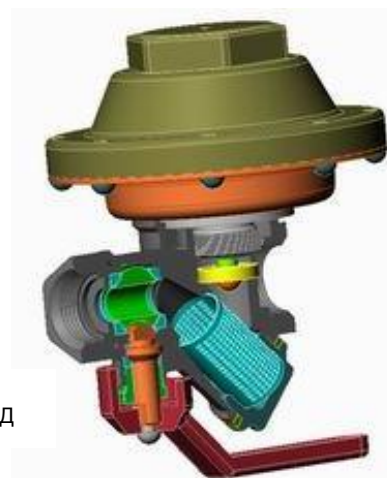
Потребителям хорошо известна дискомфортная ситуация, возникающая при пользовании смесителем, когда изменение напора по холодной или горячей воде резко меняет температуру за смесителем и иногда в достаточно широких пределах, а это становится опасным, особенно при пользовании смесителем детьми.

Квартирные регуляторы способны в той или иной степени парировать колебания давлений в напорных магистралях, но, с другой стороны, как любые механические системы, сами привносят некоторые изменения напоров, вызывающие колебания температуры за смесителем.

Очевидно, что эти изменения напоров на смесителе зависят от качества расходной характеристики (величины наклона характеристики, гистерезиса) и величин расхода воды, сливаемой на участке от квартирного регулятора до смесителя (например: пользование краном на кухне при работе смесителя в ванной).

Испытания проводились на регуляторах КФРД (производство ЗАО «ТВЭСТ») и двух регуляторах другого типа, при участии специалистов «НИИСантехника».

На стенде были организованы испытания по оценке влияния на температуру смеси дополнительных расходов воды на слив перед смесителем. Схема испытаний установки показана на Рис. 1.



Квартирный регулятор КФРД

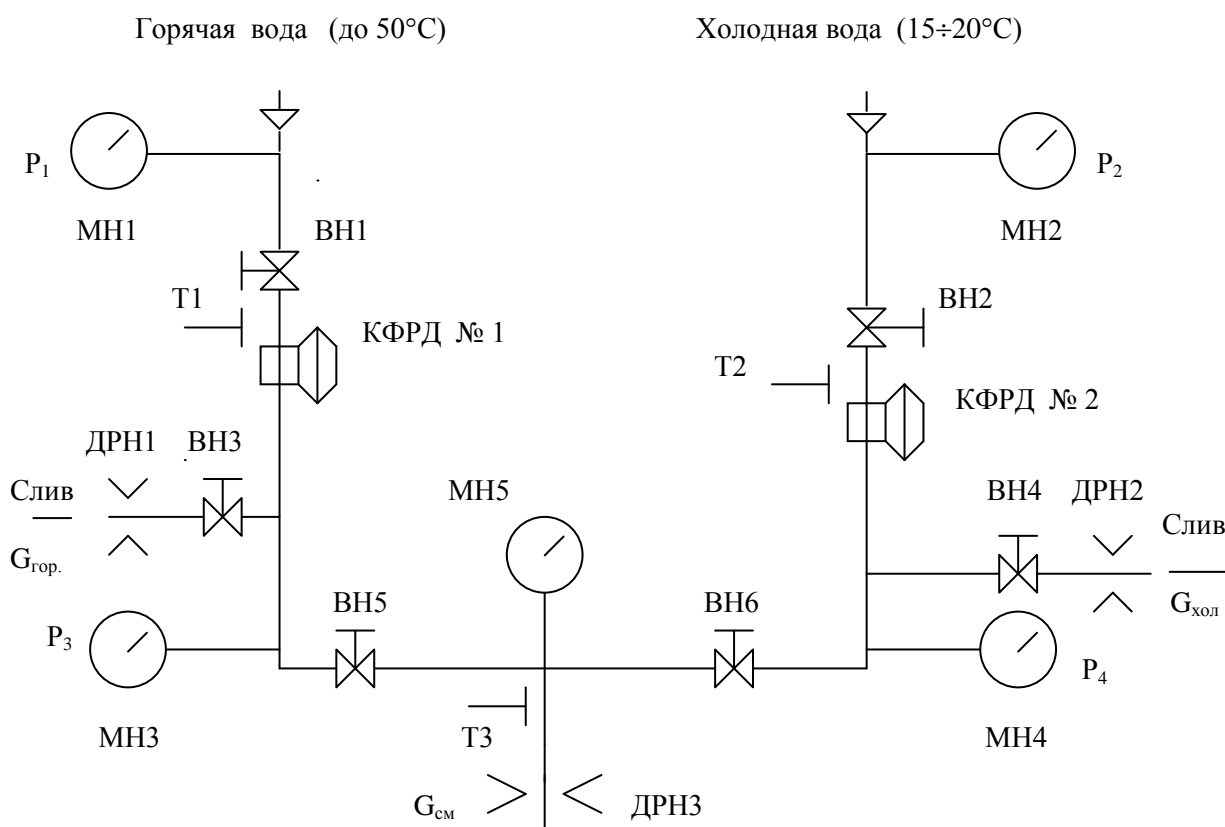


Рис. 1

Функции смесителя выполняли вентили ВН5 и ВН6, установленные соответственно на линиях горячей и холодной воды.

Условные обозначения на схеме Рис. 1:

МН1-МН5 – манометры;

Т1-Т3 – термометры;

ДР1-ДР3 – дроссельные шайбы;

ВН1-ВН3 – вентили;

Р – давление;

G – расход.

Порядок проведения испытаний

1. При полностью открытых вентилях ВН1 и ВН2, вентилями ВН5 и ВН6 устанавливался расход смеси $G_{см}$. С температурами последовательно 32°C, 35°C и 38°C.

Затем открывался вентиль ВН3 и появлялся расход горячей воды $G_{гор}$ на слив.

Испытания проводились при расходах смеси $G_{см}$ 220 и 160 г/с и расходах горячей воды на слив $G_{гор}$. От 0 до 220 и 160 г/с соответственно, при этом фиксировалось изменение температуры смеси по датчику Т3.

2. Температура смеси Т3, а также температура по линиям горячей (Т1) и холодной (Т2) воды фиксировались с помощью приборов КСМ-4 с погрешностью измерений ΔT величиной $\pm 0,5^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от 0°C до 50°C.

Расходы воды вычислялись по давлениям перед соответствующими дроссельными шайбами. Погрешность измерений давления ΔP составляла $\pm 0,02$ кгс/см².

Испытания проведены при $P_1 = 4-6$ кгс/см² как по холодной, так и по горячей воде.

Величины отклонений температуры смешанной воды в относительных величинах t_q/t_n (где: t_q – температура смеси после возмущения, t_n – начальная температура смеси) от относительного изменения расхода $G_{сл}/G_{см}$ (где: $G_{сл}$ – расход на слив, $G_{см}$ – расход через смеситель) приведен на графике Рис. 2.

Изменение относительного значения температуры смеси от относительного изменения расхода

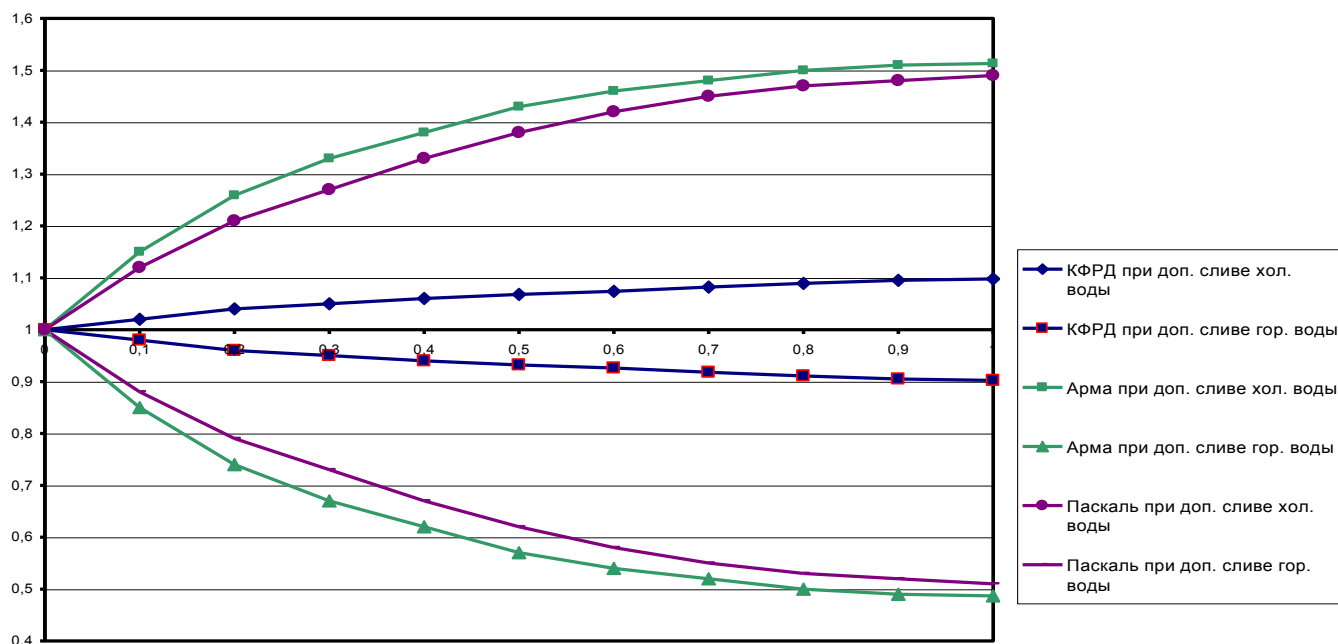


Рис. 2

Таким образом, для КФРД можно констатировать следующие выводы:

- регулятор обеспечивает поддержание температуры за смесителем с точностью не хуже 2°C при дополнительном сливе воды за ним до 100 г/с и не более $3,5^{\circ}\text{C}$ при дополнительном сливе воды за ним 200 г/с;

- замеренные колебания давления, привносимые КФРД, что и реализовалось в конечном итоге на температуре за смесителем, не превышали $0,07-0,1 \text{ кгс/см}^2$ во всех проливках;

- схема с установкой КФРД по линиям как холодного, так и горячего водоснабжения обеспечивает более комфортные условия при пользовании смесителем, если колебания давления в магистралях холодной и горячей воды превышают $0,07-0,1 \text{ кгс/см}^2$, (под колебаниями давлений здесь нужно понимать сумму разнозначных отклонений давлений в магистралях холодной и горячей воды от некоего номинала, установленного в момент настройки смесителя).

Аналогичные испытания других регуляторов из-за большей по сравнению с КФРД крутизны и гистерезиса статистической характеристики показали худшие результаты по изменению температуры смеси при аналогичных условиях проливки.

Сравнительные характеристики из Заключения по результатам испытаний, проведенных в 1999 году, приведены на Рис. 3.

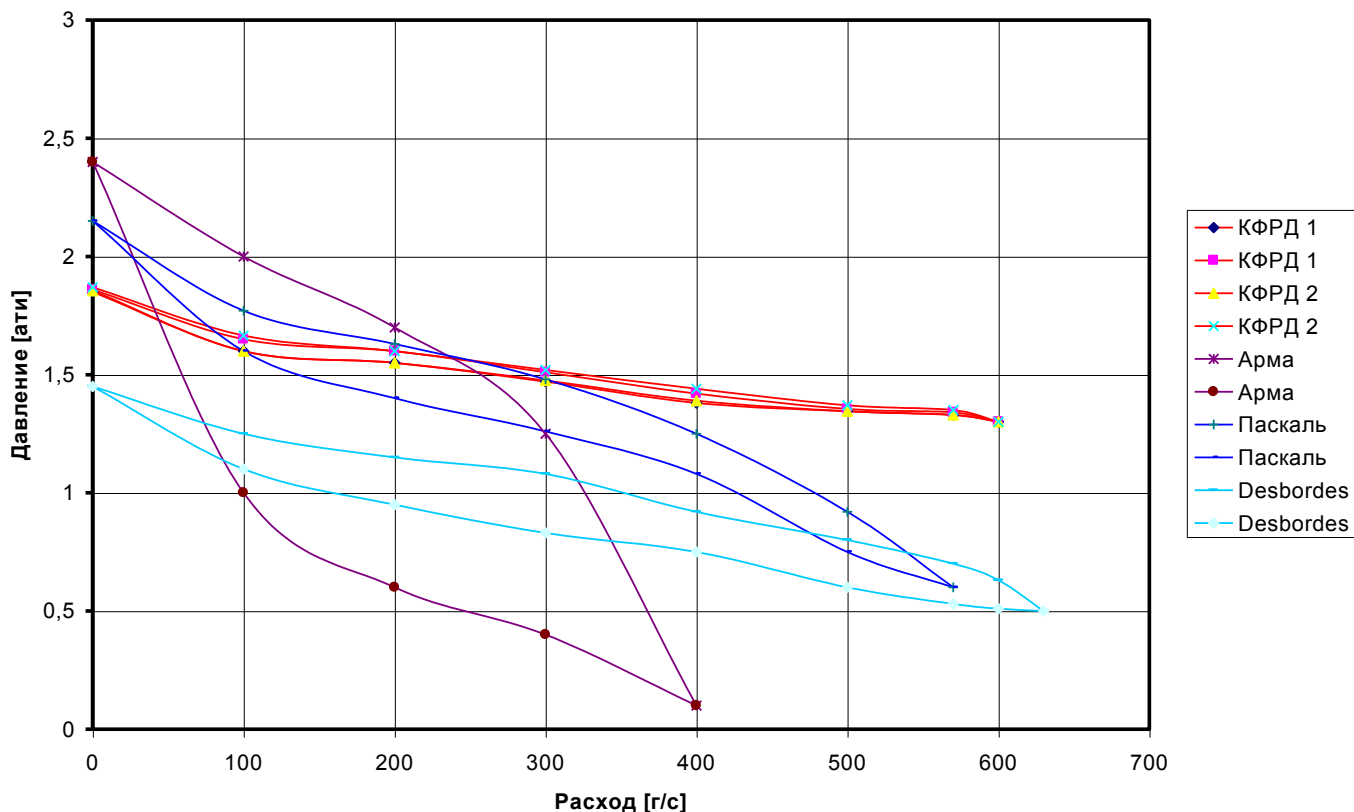


Рис. 3

Математическое моделирование процесса дало аналогичные результаты.

По п. 5 – чем меньше будет давление в безрасходном режиме, тем больше эффект водосбережения, который по разным источникам составляет 10-30 % (10-20 % Мосводоканал, 30% Honeywell).

По п. 6 – регуляторы должны по возможности включать в состав фильтры.

По нашему мнению московские специалисты, занимающиеся водоснабжением должны выпустит рекомендации аналогичные вышеперечисленным VDI немецких специалистов, что внесло бы существенный вклад в развитие энергосбережения как в Москве, так и в регионах России.

Готовы предоставить более подробную информацию.