

## НА ЧТО ВЛИЯЮТ АВТОРИТЕТЫ



Виктор  
Пырков

к.т.н., доцент, советник  
по научно-техническим  
вопросам «Данфосс ТОВ»



**Теория регулирования гидравлических инженерных систем здания, разработанная компанией «Данфосс», перешагнула границы и становится достоянием специалистов. В то же время некоторое затруднение вызывает ориентирование во вновь введенных параметрах и их физической сути. Прежде всего, это относится к авторитетам клапанов. Для улучшения восприятия разграничений между ними мы приводим различные упрощенные варианты – через формулы, схемы и графики.**

**Базовый авторитет клапана  $a_b$**  (вновь введенный параметр) – отношение на полностью открытом клапане (терморегуляторе у отопительного прибора, регуляторе теплового потока (температуры) в тепловом пункте, ручном балансировочном клапане) потерь давления в регулирующем сечении  $\Delta P_{reg}$  (между затвором и седлом клапана) к потерям давления между входом и выходом  $\Delta P_{vs}$  (для терморегулятора –  $\Delta P_1$  в соответствии с EN 215 р. 1). Характеризует начальное отклонение от идеальной расходной характеристики клапана (зависимость между расходом теплоносителя через клапан  $V$  и ходом штока  $h$  клапана), вызванное конструктивными особенностями пути протекания теплоносителя внутри клапана.

**Внешний авторитет клапана  $a$**  – отношение потерь давления на полностью открытом клапане  $\Delta P_{vs}$  (для терморегулятора –  $\Delta P_1$ ) к потерям давления на регулируемом участке системы  $\Delta P$ . Характеризует деформацию расходной характеристики клапана, вызванную конструктивными особенностями пути протекания теплоносителя через регулируемый участок системы.

**Полный внешний авторитет клапана  $a^+$**  (вновь введенный параметр) – отношение потерь давления в регулирующем сечении полностью открытого клапана  $\Delta P_{reg}$  к потерям давления на регулируемом участке системы  $\Delta P$ . Равен произведению базового  $a_b$  и внешнего  $a$  авторитетов клапана. Характеризует рабочую расходную характеристику клапана, по которой осуществляется регулирование объекта регулирования, и которая учитывает конструктивные особенности клапана и регулируемого участка.

**Внутренний авторитет терморегулятора  $a_{in}$**  – отношение разницы потерь давления ( $\Delta P_1 - \Delta P_2$ ) (в соответствии с EN 215 р. 1) в регулирующем сечении клапана для позиции затвора в зоне пропорциональности  $X_p$  (позиция терморегулятора при расчете системы отопления или охлаждения) к потерям давления между входом и выходом  $\Delta P_1$ . Разделяет максимально возможный поток теплоносителя  $V_{100}$  от позиции зоны пропорциональности на две части: при закрывании и открывании терморегулятора (режим тестирования терморегулятора).

**Общий авторитет терморегулятора  $a^*$**  – отношение разницы потерь давления ( $\Delta P_1 - \Delta P_2$ ) в регулирующем сечении клапана для позиции затвора в зоне пропорциональности  $X_p$  к потерям давления на регулируемом участке системы  $\Delta P$ . Характеризует изменение пропорции разделения максимально возможного потока  $V_{100}$  терморегулятором в режиме эксплуатации системы отопления или охлаждения. Равен произведению внутреннего  $a_{in}$  и внешнего  $a$  авторитетов.

Последние два параметра – внутренний и общий авторитеты – относят только к терморегуляторам у теплообменных приборов помещения (радиатор, конвектор, панель, фенкойл...). Ими определена конструктивная особенность расположения затвора терморегулятора при расчете системы отопления или охлаждения – на расстоянии от седла клапана, соответствующем выбранной зоне пропорциональности  $X_p - 1\text{ K}, 2\text{ K}$  или  $3\text{ K}$  (изменение температуры воздуха помещения в Кельвинах на установленную потребителем температуру, при которой терморегулятор полностью закроется). Ими определяют возможность изменения потребителем температуры воздуха в помещении не только в сторону уменьшения, но и в сторону увеличения от расчетного значения.

Таким образом, авторитеты клапана – отношения между различными перепадами давления теплоносителя внутри и снаружи клапана. Ими определяют регулировочные характеристики, которыми наделяет клапан производитель и которые трансформируются в реальных системах. Они позволяют уже на стадии проектирования системы сделать ее пропорционально реагирующей на любые изменения, т. е. – регулируемой.

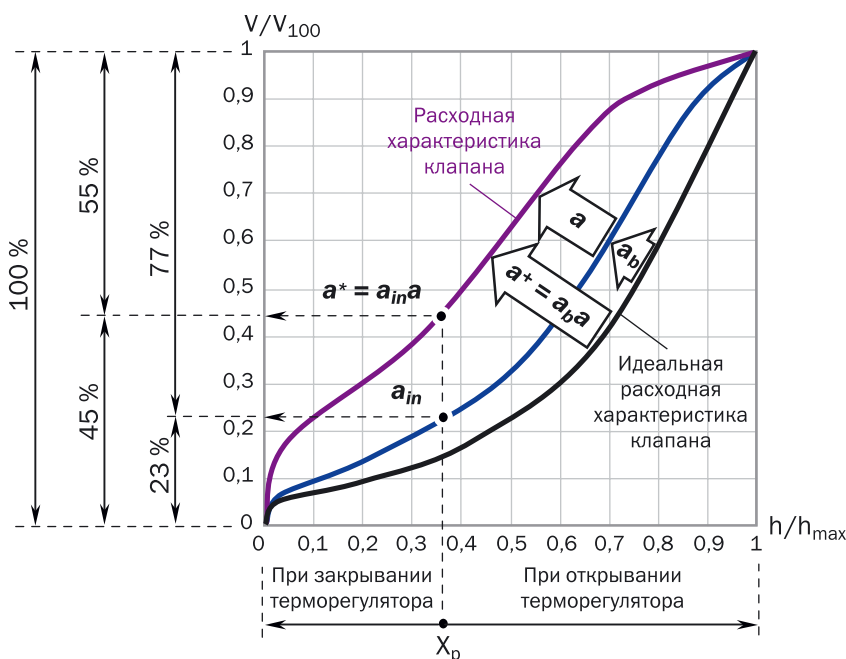
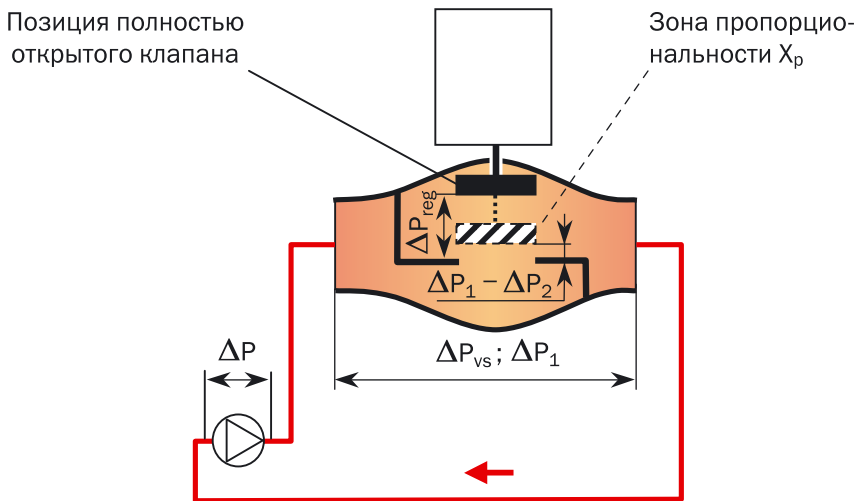
Для регулятора теплового потока, регулятора температуры, ручного балансировочного клапана

$$\frac{\Delta P_{reg}}{\Delta P_{vs}} \times \frac{\Delta P_{vs}}{\Delta P} = \frac{\Delta P_{reg}}{\Delta P}$$

Для терморегулятора

$$\frac{\Delta P_{reg}}{\Delta P_1} \times \frac{\Delta P_1}{\Delta P} = \frac{\Delta P_{reg}}{\Delta P}$$

$$\frac{\Delta P_1 - \Delta P_2}{\Delta P_1} \times \frac{\Delta P_1}{\Delta P} = \frac{\Delta P_1 - \Delta P_2}{\Delta P}$$



## ? Блиц-ответы

**Соответствует ли отечественным нормативам применение квартирного теплоснабжения с газовыми котлами?**

Норматив по применению этого технического решения только разрабатывают. Наиболее остро этот вопрос относится к существующим жилым зданиям. По п. 5.23 ДБН В.2.2-15-2005 «Жилые здания. Основные положения» жилые здания должны (обязательная норма) оборудоваться отоплением в соответствии со СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». В соответствии с изм. № 1 к СНиП 2.04.05-91 по п. 3.2 расчетные значения величин тепловой мощности систем отопления следует (обязательная норма) принимать по Приложению 25 (обязательное). Попросту, все наружные ограждающие конструкции здания перед установкой квартирных газовых котлов должны быть утеплены. Определение соответствия этим положениям норм на местах требует проверки.

**Чем отличается балансировочный клапан от регулировочного?**

В отечественной терминологии такого разграничения пока нет. Термин «балансировочный клапан» заимствован от зарубежных специалистов. Они применяют еще термин «контролирующий клапан». Оба эти термина у нас объединены термином «запорно-регулирующая арматура». Балансировочные клапаны предназначены для увязки циркуляционных колец (обеспечения гидравлического баланса участка системы). Могут быть как автоматическими, так и ручными. Устанавливают у насоса, на ветвях, стояках, ответвлениях... (например, регулятор перепада давления на квартирной приборной ветке). Контролирующий клапан предназначен для изменения теплового потока конечного потребителя отопительного прибора, калорифера... (например, терморегулятор у радиатора). Ручной клапан, в зависимости от места установки и выполняемой задачи, может быть либо балансировочным, либо контролирующим. Таким образом, «балансировочный и контролирующий» – функциональное разграничение области применения клапана.

**Детальные ответы на эти и многие другие вопросы Вы получите в последующих выпусках «Данфосс INFO».**

Свои вопросы присылайте по адресу: 04080 г. Киев, ул. Викентия Хвойки, 11 «Данфосс ТОВ» с пометкой «Данфосс INFO» или по электронной почте: ua\_info@danfoss.com