

КАКИЕ СОБСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ПРАВИЛЬНОГО ВЫБОРА ЕГО ТИПА И РАЗМЕРА?

А.В. Пушкарев (Emerson Process Management)

Вопрос задан заказчиком регулирующих клапанов, которому предстоит выбрать фирму или предприятие-изготовитель, а также тип и размер клапана.

В настоящее время в международной практике для расчета регулирующих клапанов используются стандарты Международной Электротехнической Комиссии (МЭК). МЭК (International Electrotechnical Commission) – это международная организация, разрабатывающая стандарты по различным вопросам, в том числе по системам управления и контрольно-измерительному оборудованию. Ряд стандартов относится к регуливающим клапанам. Стандарты МЭК носят лишь рекомендательный характер, но зарубежные фирмы, как правило, соблюдают их.

Стандарты МЭК по расчетам регулирующих клапанов 534-2-1 и 534-2-2 (соответственно для жидкости и для газа) были разработаны на основе работ комитета Американского Общества Приборостроения (ISA) и согласуются с его стандартом S75.01.

Эти стандарты, получившие широкое распространение во всем мире, включая Россию, основаны на использовании собственных параметров регулирующих клапанов, определяемых конструкцией их дроссельной пары, а именно геометрией ее проточной части. Знание и применение этих параметров позволяет выбрать тип и размер регулирующего клапана с учетом различных условий течения регулируемой среды. Вот перечень этих условий:

- нетурбулентное течение жидкости;
- изменение плотности регулируемой среды за счет ее вскипания при снижении давления в процессе дросселирования и критическое течение среды;
- изменение плотности регулируемой среды (газа) за счет снижения давления в процессе дросселирования;
- критическое течение газа.

Применяемая в настоящее время методика выбора размера и типа регулирующего клапана использует четыре их собственных параметра: коэффициент кавитационной устойчивости (K_C); коэффициент восстановления давления (F_L); критический относительный перепад давления (x_T); коэффициент F_d , характеризующий геометрию проточной части клапана.

Фирма Emerson Process Management аттестует свои регулирующие клапаны по этим параметрам; собственные параметры регулирующих клапанов определяются посредством типовых испытаний или расчетным образом (как в случае с параметром F_d).

На основании полученных от заказчика рабочих параметров и требований производится расчет требуемой пропускной способности, выбирается тип и размер клапана. Обычно сведения о собственных па-

раметрах регулирующих клапанов (кроме K_C) указываются в технических спецификациях изделий.

Когда пользователь сам выбирает тип и размер регулирующего клапана, он должен использовать эти параметры для выполнения расчетов.

Коэффициент кавитационной устойчивости K_C позволяет определить максимальный перепад давления на регулирующем клапане Δp_C , обеспечивающий отсутствие негативных последствий кавитационного процесса (повреждение внутренних поверхностей корпуса и дроссельной пары). Перепад давления Δp_C определяется выражением:

$$\Delta p_C = K_C(p_1 - p_v), \quad (1)$$

где: p_1 – абсолютное давление на входе клапана, p_v – абсолютное давление насыщения жидкости при температуре на входе клапана.

Коэффициент восстановления давления F_L определяет перепад давления $\Delta p_{max(L)}$, соответствующий критическому расходу жидкости, вскипающей в процессе дросселирования:

$$\Delta p_{max(L)} = F_L^2(p_1 - F_F p_v), \quad (2)$$

где F_F – параметр регулируемой среды, определяемый соотношением:

$$F_F = 0,96 - 0,28 \sqrt{\frac{p_v}{p_c}}, \quad (3)$$

где p_c – абсолютное критическое термодинамическое давление.

Критический относительный перепад давления x_T относится к течению газа и определяется соотношением:

$$x_T = \frac{\Delta p_{кр}}{p_1}, \quad (4)$$

где: $p_{кр}$ – перепад давления на регулирующем клапане, соответствующий критическому течению.

Параметр x_T позволяет определить расход газа при изменении плотности в процессе дросселирования.

Коэффициент F_d , называемый в российской практике "коэффициентом нетурбулентности", позволяет определить пропускную способность регулирующего клапана при условии нетурбулентного режима течения. Этот же параметр используется для расчета уровня аэродинамического шума.

Эти четыре собственных параметра регулирующего клапана, зависящие от геометрии его проточной части и определяемые экспериментально или расчетом, позволяют с высокой точностью определить тип и размер (по пропускной способности) регулирующего клапана для конкретных условий эксплуатации.

Пушкарев Алексей Васильевич – инженер Московского представительства Emerson Process Management.

Контактный телефон (495) 981-98-11. [Http:// alexei.pushkarev@emersonprocess.ru](http://alexei.pushkarev@emersonprocess.ru)