

Пример выбора клапана

В качестве рабочей используется жидкость с плотностью 1 (например, вода)
Исходные данные:
Расчетный расход – 6 м³/час.
Располагаемый напор – 100 кПа.
Потери давления у потребителя (на регулируемом участке) – 45 кПа.

Расчет клапана можно произвести по формуле или используя номограмму.

Расчет по формуле:

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P}}; \text{ м}^3/\text{час}$$

где: G - расчетный расход, м³/час
ΔP - перепад давления на клапане, бар

$$K_v = \frac{6}{\sqrt{1 - 0,45}} = 8,09 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Выбираем клапан с ближайшим большим $K_{vs} = 10 \text{ м}^3/\text{час.}$

Расчет по номограмме:

Проведите горизонтальную линию А-А, соответствующую расходу 6 м³/час при плотности жидкости 1.

Проведите вертикальную линию от точки В, соответствующей перепаду давления на клапане, до пересечения с линией А-А. Точка пересечения этих двух линий соответствует расчетному значению пропускной способности клапана. Так как полученная точка находится между двумя линиями значений K_{vs} стандартных клапанов, выбираем клапан с большим значением $K_{vs} = 10 \text{ м}^3/\text{час.}$ Сопротивление выбранного, полностью открытого, клапана составит 36 кПа (точка D). Если выбрать клапан с меньшим значением $K_{vs} = 6,3 \text{ м}^3/\text{час.}$, то его сопротивление составит 90 кПа (точка С), что, учитывая потери давления у потребителя 45 кПа, превышает располагаемый напор – 100 кПа.

Таблица 1. Корректирующий коэффициент водогликолиевой смеси.

Корректирующий коэффициент k	Объемная доля гликоля C_g , %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Для этиленгликоля	1,000	0,983	0,968	0,953	0,939	0,925	0,912	0,899	0,887	0,876	0,864
Для пропиленгликоля	1,000	0,998	0,996	0,995	0,993	0,991	0,989	0,988	0,986	0,984	0,982

В случаях, когда используется рабочая жидкость с иной плотностью – для проведения расчета необходимо скорректировать расчетный расход.
Сделать это можно, используя корректирующий коэффициент из таблицы 1.

Тогда при использовании в качестве рабочей жидкости смеси 30 % воды и 70 % этиленгликоля корректировочный коэффициент будет 0,899, а скорректированный расход в примере составит:

$$G_{кор.} = k \times G_{расч.} = 0,899 \times 6 \text{ м}^3/\text{час} = 5,34 \text{ м}^3/\text{час}$$

Далее расчет ведется уже с использованием скорректированного значения.

Другой способ коррекции – по номограмме. Для этого в правой части номограммы находят наклонную линию, соответствующую расходу 6 м³/час (точка E). На пересечении этой наклонной с вертикальной линией, соответствующей плотности рабочей жидкости (например 0,9), находят значение скорректированного расхода. От полученного значения проводят горизонтальную линию F-F. Пересечение этой линии с вертикалью, соответствующей перепаду давления на клапане, даст расчетное значение пропускной способности клапана с учетом плотности рабочей жидкости. Дальнейший выбор клапана осуществляется как описывалось ранее в примере.