

Выбор типа и подбор расширительного бака

В настоящее время преимущественно применяют закрытые расширительные баки, однако в определенных случаях следует использовать открытый расширительный бак. На рис. 1.19а и 1.19б показаны распространенные схемы подключения открытого расширительного бака.

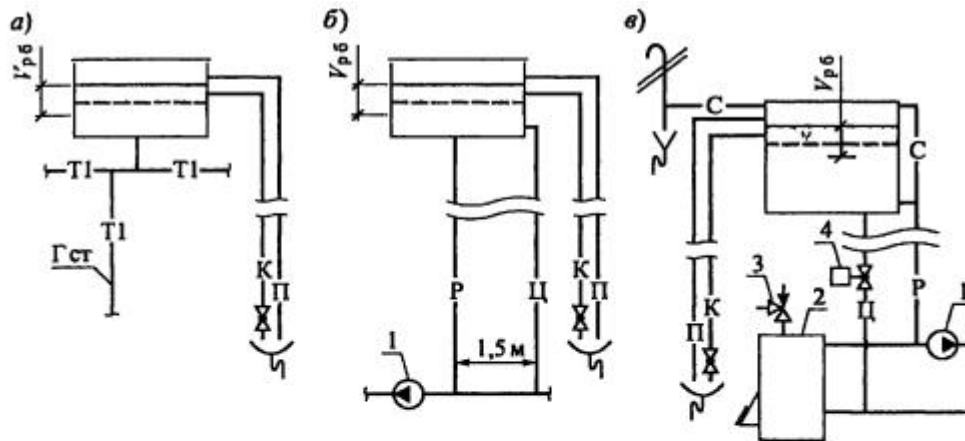


Рис. 1.19. Схемы открытого расширительного бака и его подключения к системам

а – с естественной циркуляцией теплоносителя; *б* – с насосной циркуляцией теплоносителя, *в* – с насосной циркуляцией теплоносителя при использовании в системе основного или дополнительного теплогенератора на твердом топливе

К – контрольная труба; П – переливная; Р – расширительная; Ц – циркуляционная; С – свечная для выброса пара; 1 – циркуляционный насос, 2 – теплогенератор на твердом топливе, 3 – предохранительный клапан, 4 – клапан с термотором 3 Вт открытый в обесточенном состоянии

Схема рис. 1.19а применяются при использовании в гравитационной системе отопления теплогенератора на твердом топливе. В насосных системах с теплогенератором на твердом топливе следует устанавливать расширительный бак по схеме рис. 1.19в. В данном случае объем значительно превышает требуемый объем V_{pe} , что позволяет при аварийном отключении электроэнергии «сбросить» теплоту из теплогенератора на нагревание воды в расширительном баке за счет открывания клапана 4 и появляющейся при этом естественной циркуляции по трубам «Ц» и «Р». В случае закипания воды происходит сброс пароводяной смеси по трубе «С» в верхнюю часть расширительного бака, ее сепарирование и сброс пара в атмосферу.

Рабочий расчетный объем открытого расширительного бака, V_{pe} , л, определяется по формуле

$$V_{pe} = 0,045 \cdot V_{co}, \quad (1.36)$$

где V_{co} – расчетный объем воды в системе отопления, л.

Закрытый (мембранный) расширительный бак устанавливается как правило в тепловом пункте при теплоснабжении от тепловых сетей или местного автоматизированного источника теплоты.

Наиболее распространен мембранный бак, работающий под давлением (рис. 1.20 а).

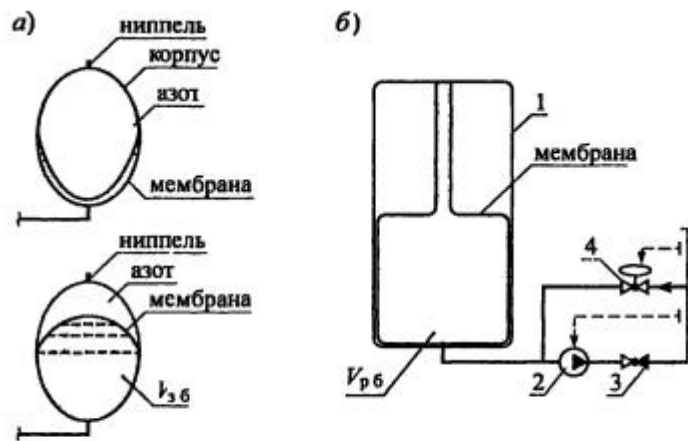


Рис. 1.20. Схемы закрытого расширительного бака

а – работающего под давлением системы отопления, *б* – под атмосферным давлением
 1 – корпус бака под атмосферным давлением, 2 – подпиточный насос, 3 – обратный клапан, 4 – клапан-редуктор

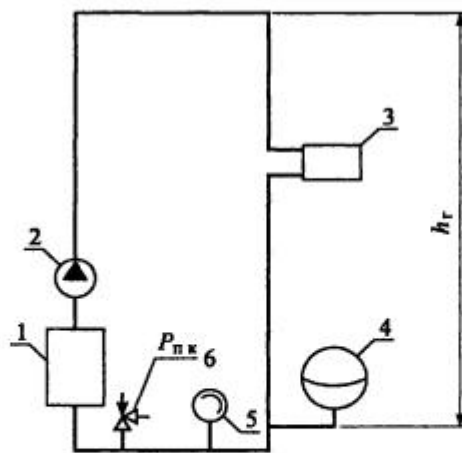


Рис. 1.21. Схема установки закрытого (мембранного) расширительного бака и устройств безопасности в системе отопления

1 – генератор теплоты или теплообменник; 2 – циркуляционный насос; 3 – радиаторы системы отопления; 4 – закрытый (мембранный) расширительный бак; 5 – манометр; 6 – предохранительный клапан

Требуемый минимальный объем $U_{зб}$, л, закрытого (мембранного) расширительного бака, работающего под давлением, определяется по формуле

$$V_{зб} = \frac{V_{рб}}{1 - \frac{P_{г}}{P_{нк}}}, \quad (1.37)$$

где $V_{рб}$ – рабочий расчетный объем открытого расширительного бака, определяемый по формуле (1.36), л;

$P_{г}$ – расчетная величина гидростатического давления в точке подключения закрытого (мембранного) расширительного бака к системе отопления, бар;

$P_{нк}$ – значение давления срабатывания предохранительного клапана, бар.

Расчетная величина гидростатического давления $P_{г}$, бар, в точке подключения закрытого (мембранного) расширительного бака к системе отопления определяется по формуле

$$P_{г} = \rho \cdot h_{г} \cdot 10^{-4}, \quad (1.38)$$

где $h_{г}$ – высота столба жидкости над точкой подключения закрытого (мембранного) расширительного бака к системе отопления, м;

ρ – плотность воды, кг/м³.

Давление в закрытой системе водяного отопления следует принимать не менее 1 бар. Перед заполнением системы водой закрытый (мембранный) расширительный бак должен быть отрегулирован на величину давления воды в системе. Предварительно необходимо при атмосферном давлении в присоединительном штуцере бака установить давление азота в нем на 15- 20% более проектного значения давления в системе в точке присоединения расширительного бака.

Для систем отопления большой емкости, для высотных зданий, а также для тепловых сетей используется расширительный мембранный бак, работающий под атмосферным давлением (рис. 1.206). Клапан 4 перепускает воду из системы отопления при повышении ее давления выше заданного, а при падении давления в системе включается подпиточный насос 2. Объем такого бака определяется также, как и открытого расширительного бака по формуле (1.36).

ПРИМЕР 1.8. Подберем мембранный расширительный бак для системы отопления емкостью $V_{сo} = 900$ л. По формуле (1.36) находим объем открытого расширительного бака $V_{рб} = 0,045 \cdot 900 = 41$ л.

Гидростатическое давление $P_{г}$ определяем по формуле (1.38) и для примера 1.4 получаем: $P_{г} = 998 \cdot 11,1 \cdot 10^{-4} = 1,11$ бар. Принимаем к установке предохранительный клапан $P_{нк} = 3,0$ бар. По формуле (1.37) требуется следующий минимальный объем $V_{зб}$ закрытого (мембранного) расширительного бака:

$$V_{зб} = \frac{41}{1 - \frac{1,11}{3,0}} = 65 \text{ л.}$$