

Расширительные баки

www.atmosfera.ua



atmosfera технологии природы

Расширительные баки предназначены для компенсации избыточного давления в первичном контуре солнечных системах путём поглощения излишка объёма теплоносителя, образующегося при его нагреве или в случае перехода системы в режим стагнации, а при охлаждении теплоноситель из бака возвращается в систему. Это происходит из-за того, что система, представляя собой замкнутый контур, заполненный теплоносителем (Тепро-30), поэтому незначительное увеличение его объёма при повышении температуры, может создать давление, превышающее предел прочности отдельных элементов системы, а уменьшение объёма, при понижении температуры, может вызвать разрыв струи и нарушение циркуляции.

Расширительные баки мембранного типа предназначены для:

- 1) Компенсации теплового расширения теплоносителя в закрытых системах (рис. 1)
- 2) Поддержка оптимального давления теплоносителя в закрытых системах

Конструкция расширительного бака представляет собой стальной резервуар, разделенный внутри резиновой мембраной на две полости: одна из них заполняется теплоносителем, а другая — газом (азотом, при поставке с завода для уменьшения коррозии или воздухом). В одной части расширительного бака, расположен штуцер для подсоединения к системе циркуляции теплоносителя, а в другой — ниппель для измерения давления газа и для подсоединения насоса при подкачке.

В воздушной полости, воздух находится под исходным рабочим давлением, поэтому мембрана выгнута в сторону смежной полости. При заполнении теплоносителем, в расширительном баке устанавливается динамическое равновесие, при котором, под действием давления теплоносителя, газ сжимается. При возрастании температуры, объём воздушной полости уменьшается, воспринимая избыточный объём теплоносителя, возникающий за счёт теплового расширения. При понижении температуры, происходит обратный процесс — температура теплоносителя падает, его объём уменьшается, мембрана разгибается.



Рис. 1
Схема работы
расширительного бака
при изменении
температуры рабочей
жидкости

Расчет объема расширительного бака для солнечных систем

$$V_{PB} = \frac{(V_p + V_{жс} + V_n) \cdot (P_e + 1)}{P_e - P_0}$$

V_{PB} Объем расширительного бака

V_p Объем расширения ($V_p = n \cdot V_c$)

n эмпирический коэффициент, 8,48%

V_c Объем системы (объем коллекторов + объем трубопроводом)

$V_{жс}$ Объем жидкости в системе первичного контура

V_n Объем пара в системе первичного контура в случае стагнации системы +10%, пар образуется прежде всего в коллекторе и прилегающим трубопроводам на расстоянии не более 0,5 м, таким образом этот объем следует считать как объем коллектора и объем трубопроводов не более 0,5м от выхода из коллектора.

P_e Давление в системе, при средней температуре эксплуатации – 10%

P_0 Минимальное давление, соответствующая начальному давлению работы солнечной установки.

- 1) Коллектор 25 труб
- 2) Длина трубопроводов 10 м
- 3) Сечение трубопровода $d=15$ мм
- 4) Рабочее давление 6бар
- 5) Минимальное давление 1,5 бар
- 6) Раствор теплоносителя – Тепло-30, $n=8.48\%$

Расчет системы

(схема представлена на рис. 2)

$V_p = n \cdot V_c$ - объем расширения

$n=8,48\%$ - коэффициент для Тепло-30

$V_c = V_k + V_m + V_o$ - объем системы

$V_k = 1,73л$ - объем коллектора на 25 труб

$V_m = (\pi \cdot d^2 \cdot l) / 4$ - объем трубопроводов

$d = 15мм = 0,015м$ - диаметр трубы

$l = 10м$ - длина трубопровода

$V_m = 3,14 \cdot 0,015^2 \cdot 10 / 4 = 0,0017м^3 = 1,7л$

$V_o = 1,5л$ - объем теплообменника бака накопителя

$V_p = (1,7 + 1,73 + 1,5) \cdot 8,48\% = 0,41л$

$V_{жс} = 4,93л$ - объем жидкости в системе

$V_n = 1,73 + 15\% = 1,99л$ - объем пара в системе

$P_e = 5-10\% = 4,5бар$ - рабочее давление

$P_0 = 1,5бар$ - минимальное рабочее давление

$$V_{PB} = \frac{(0,41 + 4,93 + 1,99) \cdot (4,5 + 1)}{4,5 - 1,5} = 13,4л$$

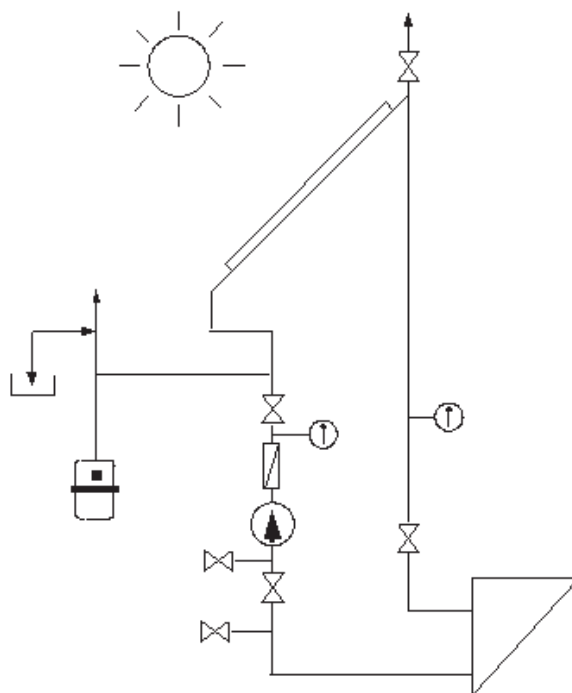


Рис 2

Приведенные характеристики для жидкости Тепло-30, при рабочем давлении 6 бар начальном 1,5 бар, и содержании полигликоля 30%

Коллектор	Объем жидкости	Приведенные коэффициент расширения, n %
СВК 10А	0,71	8,48
СВК 15А	1,05	8,48
СВК 20А	1,39	8,48
СВК 25А	1,73	8,48
СВК 30А	2,07	8,48

Наш региональный представитель:

www.atmosfera.ua



атмосфера технологии природы

Адрес: 02132, Украина, г. Киев,
ул. Центральная 11-А
(Метро «Славутич»)
Т./Факс.: +38 (044) 545 71 04
е-mail: info@atmosfera.ua