

Flexcon. Расширительные мембранные баки для систем отопления, холодоснабжения и геосистем

Незаменяемая мембрана

Flexcon R

Емкость 8-1000 л
Pраб 6/10 бар



Отопление



Холодоснабжение



Заменяемая мембрана

Flexcon RM (Россия) / Flexcon M (Голландия)

Емкость 110-1000 л
Pраб 6/10 бар

Емкость 1200-8000 л
Pраб 6/10 бар



Отопление



Холодоснабжение



Незаменяемая мембрана

Flexcon Solar

Емкость 8-1000 л
Pраб 8/10 бар



Солнечная энергия



Отопление



Незаменяемая мембрана

Flexcon Premium

Емкость 2-80 л
Pраб 6/10 бар



Отопление



Холодоснабжение



Солнечная энергия



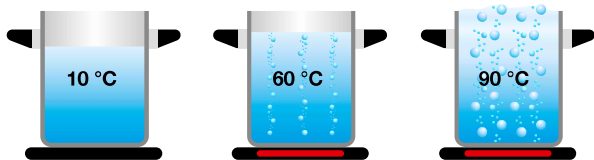
Теоретическая информация

Тепловое расширение теплоносителя и функции расширительного бака в системах отопления, холодоснабжения

Известно, что для подавляющего большинства веществ характерно при нагревании расширяться. Это объясняется с позиции механической теории теплоты. При нагревании атомы и молекулы вещества начинают двигаться быстрее. В твердых телах колебания атомов достигают большей амплитуды и им необходимо больше свободного пространства. Как результат — происходит расширение тела. Тот же самый процесс происходит и с жидкостями, только это гораздо сильнее выражено.

В результате этого явления системы с теплоносителями подвержены серьезному воздействию со стороны расширяющегося теплоносителя.

Преимущества закрытых систем отопления



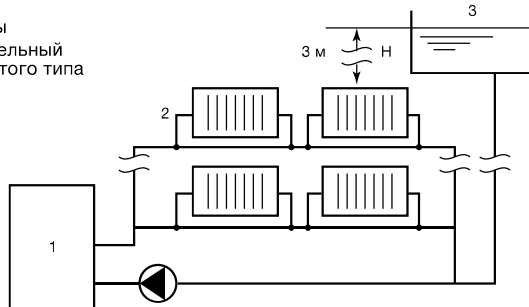
Проблемы в системах отопления, связанные с температурным расширением теплоносителя, были известны с самого начала их применения. Примерно с 1850 года начала применяться открытая система отопления, особенность которой состояла в применении расширительных емкостей открытого типа, которые и компенсировали увеличение объема воды в системе.

Подобное решение имело массу неудобств и нежелательных последствий:

- Расширительная емкость открытого типа может быть установлена только в верхней точке системы, что вызывает необходимость организации места для ее расположения в чердачном помещении. Это усложняет доступ к ней для обслуживания и контроля.
- Вследствие постоянного контакта теплоносителя с атмосферой происходит интенсивное испарение жидкости из системы в результате — необходимо регулярно пополнять систему. Так же испаряющаяся жидкость негативно воздействует на элементы конструкции здания.

Открытая система отопления

- 1 – Котел
- 2 – Радиаторы
- 3 – Расширительный бак открытого типа



- Постоянный контакт рабочей жидкости с атмосферой ведет к регулярному проникновению в теплоноситель газов воздуха (азот, кислород), что является причиной возникновения целого ряда проблем, таких как: затруднение циркуляции теплоносителя, долгий прогрев системы, возникновение кавитации в трубопроводах, насосах, повреждение трубопроводов и оборудования, вызванных коррозией, появление шума и вибрации.

В 1962 году компания Flamco первой предложила по-настоящему революционное на тот момент решение – использование системы отопления закрытого типа, в которой температурное расширение компенсировалось мембранным расширительным баком Flexcop собственной разработки.

Это позволило устранить все недостатки открытой системы, располагать расширительный бак в удобном для обслуживания месте и максимально эффективно и безопасно эксплуатировать инженерные системы любого здания или сооружения.

В настоящее время подавляющее большинство систем отопления/холодоснабжения/геосистем являются закрытыми.

Для чего нужен мембранный расширительный бак?

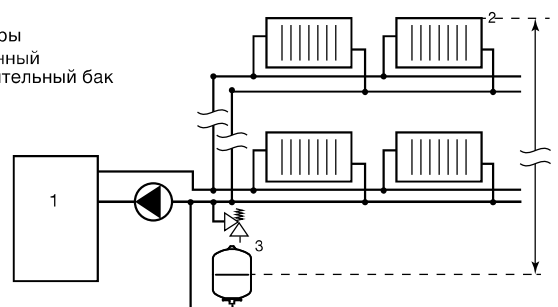
Мембранный расширительный бак — это устройство, предназначенное для компенсации изменения объема теплоносителя, при изменении его температуры (максимально при нагреве и минимально при охлаждении) в системах отопления, холодоснабжения, геосистемах. Для систем ГВС так же необходимо использование мембранных расширительных баков для защиты от температурного расширения санитарной воды.

Мембранный расширительный бак позволяет в определенной мере уменьшить нежелательные колебания давления в системе, поддерживая ее стабильность.

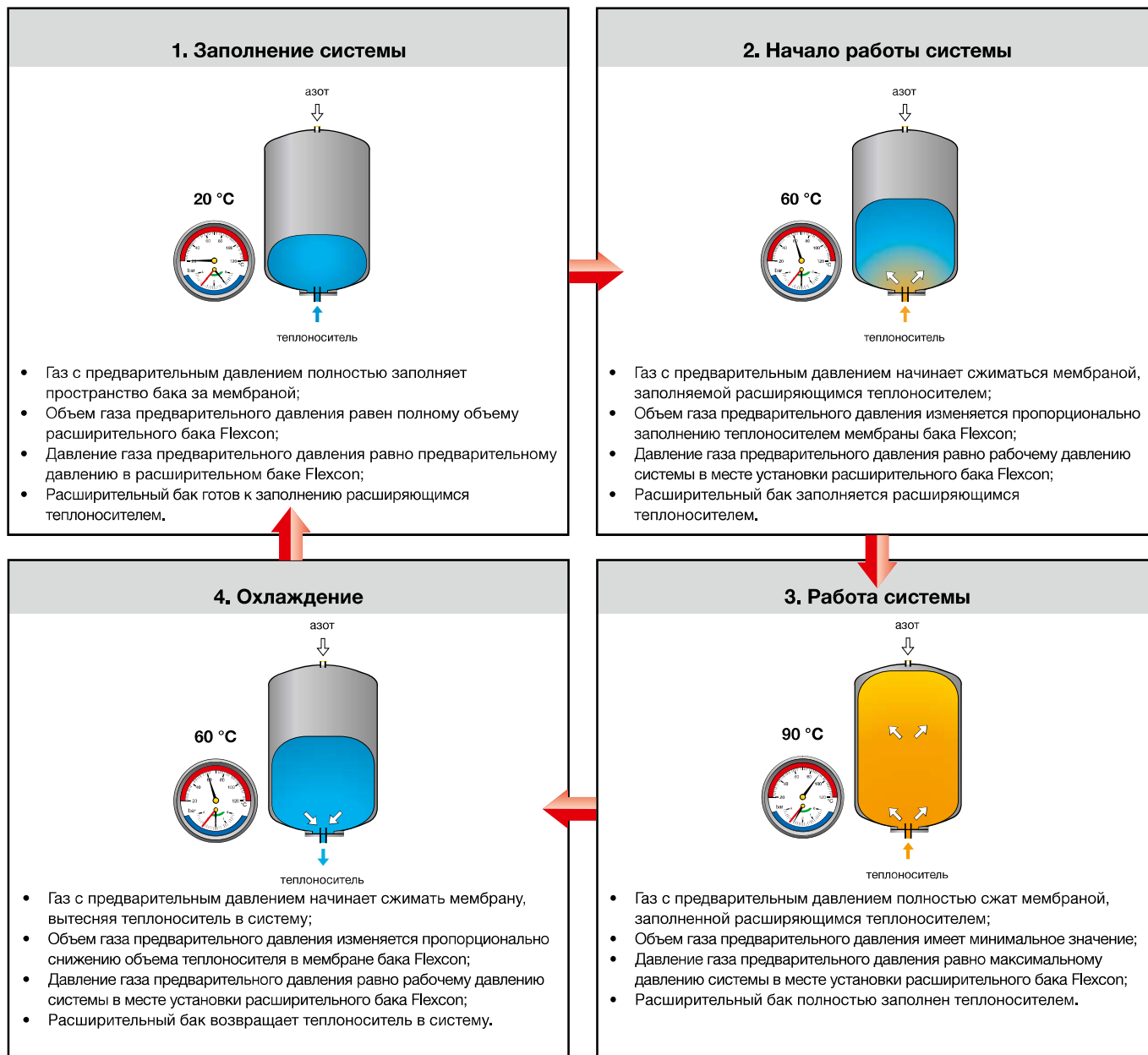
Благодаря этому, мембранный расширительный бак является важным элементом безопасности системы и оборудованием, обеспечивающим максимально эффективную и безопасную эксплуатацию инженерных систем здания.

Закрытая система отопления

- 1 – Котел
- 2 – Радиаторы
- 3 – Мембранный расширительный бак



Работа расширительного бака в системе отопления



Классические схемы установки расширительных мембранных баков в системе отопления и холодоснабжения

Мембранный расширительный бак Flexcon может устанавливаться в любой части здания. Обычно бак устанавливается в тепловом пункте или котельной для удобства обслуживания. Это может быть ТП или котельная в подвале здания, на техническом этаже или при крышной компоновке котельной. Место установки расширительного бака должно обеспечивать удобство его обслуживания.

Внимание! Обязательно корректируйте предварительное давление бака согласно статической высоте системы над баком!

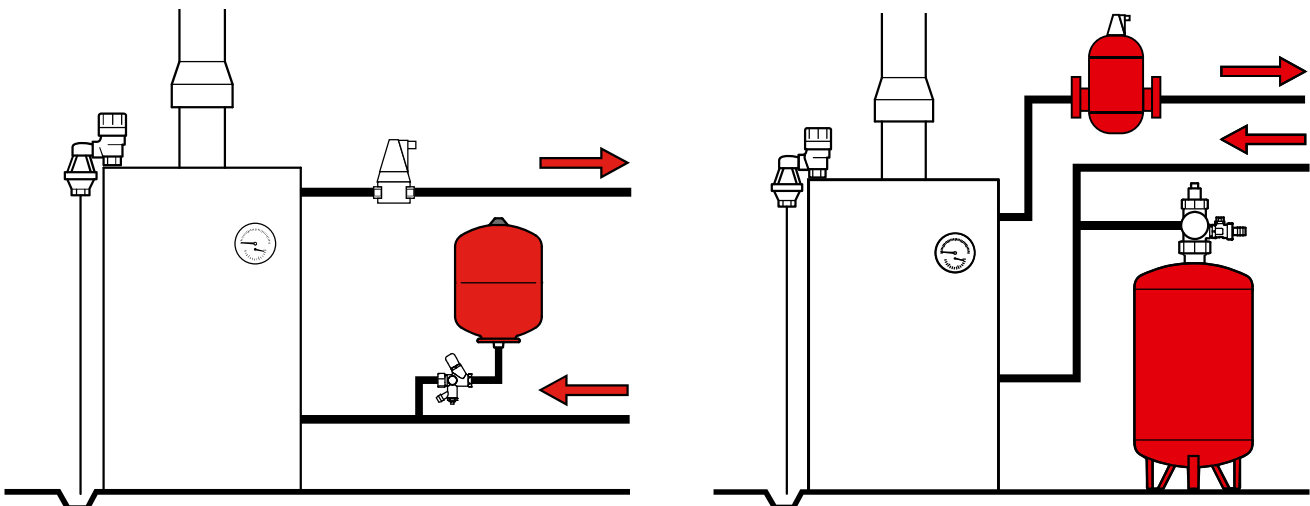
Внимание! Мембранные расширительные баки Flexcon — важный элемент безопасности системы, поэтому место подключения бака должно быть оборудовано отсечной арматурой, имеющей управляющие органы, исключающие несанкционированное перекрытие бака.

Для обеспечения безопасности и долгого срока службы мембраны баки устанавливаются и подключаются к системе в точке с самой низкой температурой теплоносителя: обратная линия системы перед входом в котел или теплообменник.

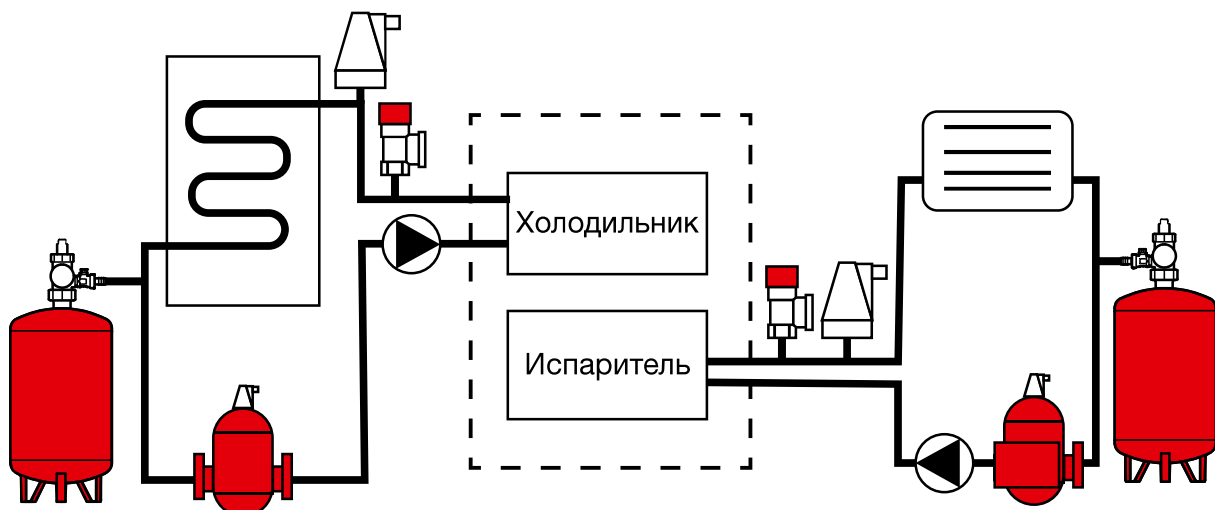
Внимание! Температура на мембране не должна превышать 70 °С! (кроме расширительных баков Flexcon Solar)

В случаях, когда произвести такое подключение невозможно или в случае более высоких температурных параметров системы, необходимо применять промежуточные емкости Flexcon VSV или Flexcon VB.

Система отопления



Система холодоснабжения



Методика расчета и подбора баков для систем отопления

Основные понятия

При выборе мембранного расширительного бака Flexcon необходимо рассчитать следующие параметры:

Ёмкость системы V_{sys}

Это общий объем теплоносителя в системе, включая источники нагрева, радиаторы, трубопровод и т.д.

Это сумма объемов теплоносителя:

- Теплогенераторов (котлов, теплообменников и т.д.);
- Буферных баков;
- Транспортных трубопроводов;
- Потребителей тепла (радиаторов, теплых полов, конвекторов и т.д.).

В случае отсутствия проектных данных, объем теплоносителя определяется табличным методом, исходя из тепловой мощности системы.

Можно воспользоваться приведенными здесь усредненными табличными данными (таблица № 2).

Для определения средней емкости системы можно умножить показатель тепловой мощности системы в кВт на приведенные в таблице значения. В таблице приведены данные для новых систем. Для более старых систем рекомендуется применять более высокие значения.

Внимание! Данный метод является приблизительным и может быть использован для усредненного расчета емкости расширительного бака Flexcon.

Таблица № 2
Расчетная емкость теплоносителя в системе

Системы центрального теплоснабжения с:	Ёмкость системы, [л / кВт]
Конвекторами и / или воздушным отоплением	5,5
Индукционными нагревательными устройствами	5,2
Системами подогрева воздуха	6,9
Панельными радиаторами	8,8
Различным оборудованием центрального теплоснабжения	10
Колонными радиаторами	12
Различным оборудованием для холодоснабжения	20
Теплыми полами и / или потолками	18,5
Разветвленной системой трубопроводов (теплоцентраль)	25,8

Пример:

Тепловая мощность системы – 800 кВт

Отопление осуществляется панельными радиаторами

Ориентировочная емкость системы = 800 x 8,8 = 7 040 л

Пример:

Температурный режим системы 90/70 °С.

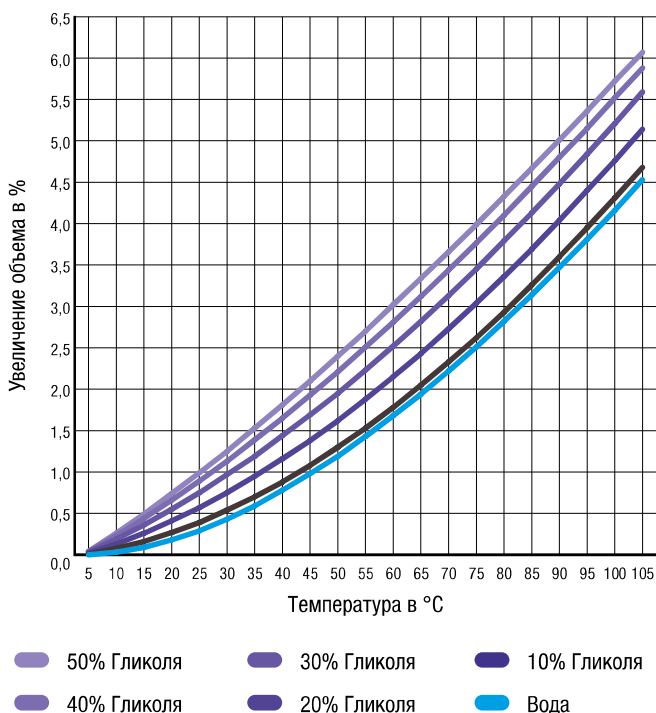
Для получения коэффициента берем максимальное значение температуры (температура подающей линии) 90 °С. Коэффициент температурного расширения при нагреве от 4 °С до 90 °С равен значению 3,47% (по таблице № 1 или из графика № 1). В таблице и на графике приведены значения процентного увеличения объема воды и водно-гликолевых смесей различной концентрации при увеличении температуры от 4 °С до 105 °С.

Таблица № 1
Коэффициент температурного расширения системных жидкостей, %

Температура Мин. – Макс.	Вода	Вода + 10% гликоля	Вода + 20% гликоля	Вода + 30% гликоля	Вода + 40% гликоля	Вода + 50% гликоля
4–5° С	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04
4–10° С	0,03	0,08	0,13	0,19	0,23	0,26
4–15° С	0,09	0,16	0,26	0,36	0,44	0,49
4–20° С	0,18	0,27	0,41	0,55	0,66	0,74
4–25° С	0,29	0,39	0,57	0,75	0,89	0,99
4–30° С	0,43	0,54	0,75	0,97	1,13	1,25
4–35° С	0,59	0,70	0,95	1,19	1,39	1,53
4–40° С	0,78	0,88	1,16	1,44	1,65	1,81
4–45° С	0,98	1,08	1,38	1,69	1,93	2,10
4–50° С	1,19	1,30	1,62	1,95	2,21	2,40
4–55° С	1,43	1,53	1,88	2,23	2,51	2,70
4–60° С	1,68	1,78	2,15	2,52	2,81	3,02
4–65° С	1,94	2,05	2,43	2,82	3,12	3,34
4–70° С	2,22	2,33	2,73	3,13	3,44	3,66
4–75° С	2,51	2,62	3,04	3,45	3,77	3,99
4–80° С	2,82	2,93	3,36	3,79	4,10	4,33
4–85° С	3,14	3,26	3,69	4,13	4,45	4,67
4–90° С	3,47	3,60	4,04	4,48	4,80	5,01
4–95° С	3,81	3,95	4,40	4,84	5,15	5,36
4–100° С	4,16	4,31	4,76	5,21	5,52	5,72
4–105° С	4,53	4,68	5,14	5,59	5,88	6,07

источник: G. Kell 1975, Åke Melinder, 2007.

График № 1
Температурное расширение системных жидкостей



Объём расширения V_e

При нагревании жидкости в системе ее объем увеличивается. В закрытых системах это приводит к повышению давления. Такое увеличение объема называется объемом расширения. Контроль за объемом в расширительном баке позволяет предотвратить повышение давления. Снижение давления при охлаждении называется сжатием. Объем расширения следует рассчитывать также для систем холодоснабжения.

Объем расширения определяется следующим образом:

$$V_e = V_{\text{sys}} \times n \text{ (коэффициент температурного расширения)}$$

Коэффициент температурного расширения находим в таблице №1 или на графике №1 (стр. 11).

Запас воды V_{wr}

Запас воды в расширительном баке позволяет компенсировать потерю давления в системе, наступающую в результате утечек или дегазации.

Полезная (или нетто-) емкость бака V_{netto}

Максимальный объем воды, который может поступить в бак со стороны сети теплоснабжения при максимальном расширении.

Номинальная (или брутто-) емкость бака V_{brutto}

Общий объем расширительного бака Flexcon с учетом расширения воды и запаса.

Статическое давление P_{st}

Давление, возникающее в системе в результате воздействия статической высоты системы H_{st} , от места соединения расширительного бака Flexcon и самой верхней точки

системы, измеренное в метрах водяного столба (10 м вод. ст. = 1 бар).

При размещении расширительного бака **над системой** статическая высота принимается не более 3 м.

Значение статического давления необходимо для определения предварительного давления мембранного расширительного бака Flexcon.

Давление испарения P_D

В работающей системе, при высоких температурах в теплоносителе в сочетании с добавками гликоля может быстрее достигаться точка кипения жидкости. В этом случае давление испарения также будет влиять на работу расширительного бака.

Допуск давления P_z

Допуск давления предназначен для компенсации разницы между исходными показателями давления и для обеспечения избыточного давления в любой момент эксплуатации на любом участке системы.

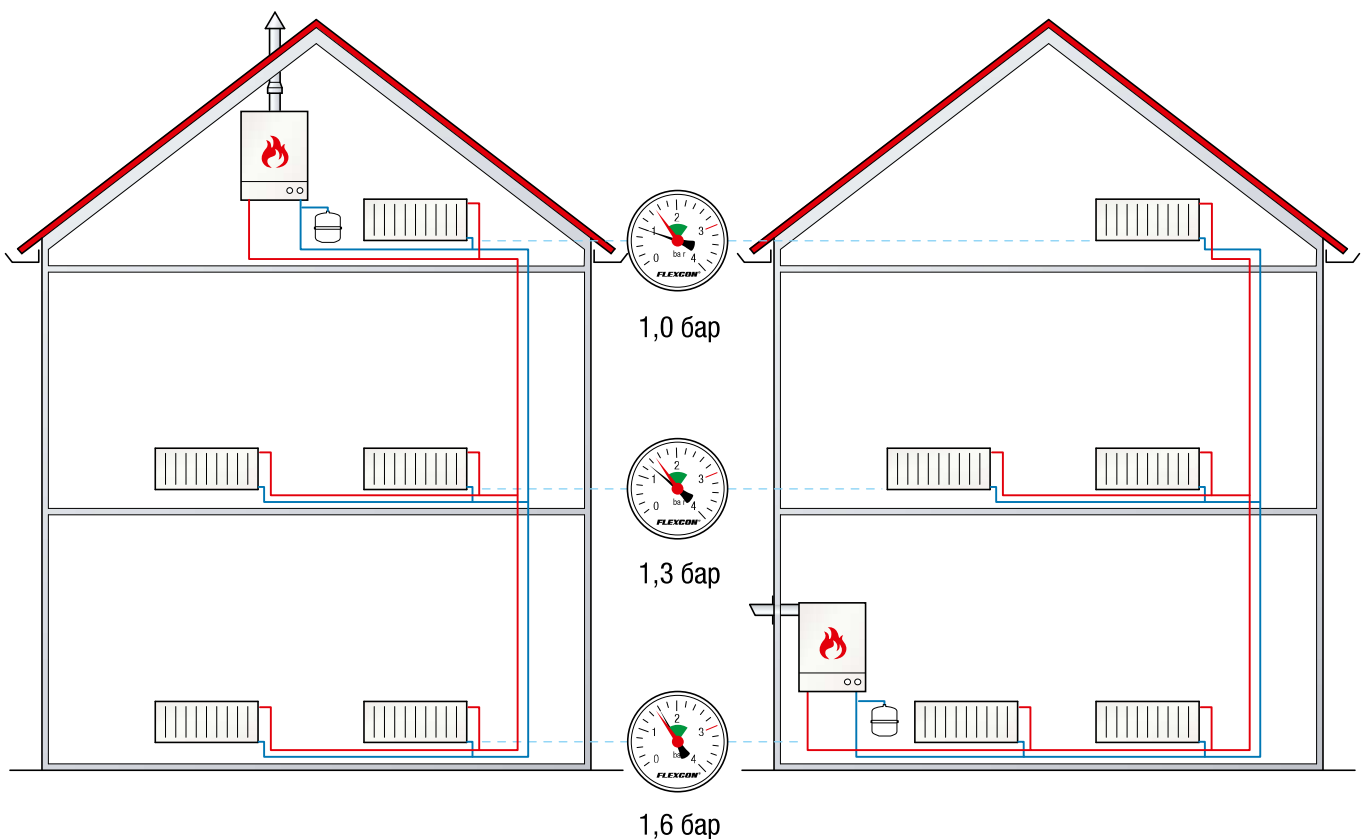
Рекомендуется добавлять допуск не менее 0,2 бар.

Разница в давлении циркуляционного насоса $\Delta P_{\text{насос}}$

Иногда в проектах нет возможности разместить расширительный бак на обратном трубопроводе оптимальным образом. В этом случае перепады давления в циркуляционном насосе могут оказывать отрицательное или положительное влияние на забор воды расширительным баком.

Исходное давление расширительного бака Flexcon P_0

Давление газа, измеренное на клапане для заправки азота расширительного мембранного бака в месте его установки в системе (при отсутствии в ней теплоносителя) и при температуре окружающей среды.



Исходное давление определяется следующим образом:

$$P_0 = P_{ST} + P_D + P_Z + \Delta P_{насос} (\geq 0,5 \text{ бар}, P_z=0,2)$$

Для большинства случаев в расчетах можно использовать упрощенную формулу:

$$P_0 = P_{ST} + 0,5$$

Рекомендуется округление в большую сторону до величины, кратной 0,5 бар.

Примечание:

Flexcon осуществляет поставку расширительных баков со стандартным предварительным давлением 1,5 или 3,0 бар, поэтому рассчитанное исходное давление необходимо округлять в большую сторону до величины, кратной 0,5 бар.

Когда того требует гидравлическая ситуация на высоте расширительного бака (напр., размещение бака со стороны нагнетания насоса), может потребоваться корректировка (+ $\Delta P_{насос}$).

Если на высоте расширительного бака требуется минимальное рабочее давление, превышающее значение исходного расчетного давления (напр., за счет циркуляционного насоса), за исходное давление принимается это минимальное рабочее давление.

Установочное давление предохранительного клапана P_{sv}

Это значение давления в системе, при котором происходит открытие клапана в целях сброса излишков теплоносителя и защиты системы от избыточного давления. Чтобы узнать границы точности установочного давления, которые могут влиять на конечное давление, свяжитесь с производителем предохранительного клапана.

Конечное давление P_e

Это максимально допустимое давление в системе в месте установки расширительного бака Flexcon.

Конечное давление определяется следующим образом:

$$P_e = P_{sv} \times 0,9 (\geq 0,3 \text{ бар}, \text{ предохранительный клапан типа D / G / H})$$

Примечание:

Если предохранительный клапан установлен не на одной высоте с расширительным баком Flexcon или между ними размещен насос, конечное давление должно быть скорректировано.

Конечное давление не может превышать максимальное рабочее давление бака.

Эффективность η_e

Это соотношение между брутто- и нетто- емкостями бака. Эффективность определяется соотношением между исходным и конечным давлением в абсолютных барах с учетом атмосферного давления (закон Бойля).

В случае необходимости можно воспользоваться данными, приведенными в таблице № 3

Таблица № 3

Эффективность при различных значениях исходного и конечного давления

Статическая высота, [м]	Исходное давление, [бар]	Установочное давление предохранительного клапана/Конечное давление, [бар]			
		3 / 2,7	6 / 5,4	8 / 7,2	10 / 9
3	0,5	0,59	-	-	-
8	1	0,46	0,69	-	-
13	1,5	0,32	0,61	0,70	-
18	2	0,19	0,53	0,63	-
23	2,5	0,05	0,45	0,57	0,65
28	3	-	0,38	0,51	0,60
33	3,5	-	0,30	0,45	0,55
38	4	-	0,22	0,39	0,50
43	4,5	-	0,14	0,33	0,45
48	5	-	-	0,27	0,40
53	5,5	-	-	0,21	0,35
58	6	-	-	0,15	0,30
63	6,5	-	-	0,09	0,25
68	7	-	-	-	0,20
73	7,5	-	-	-	0,15
78	8	-	-	-	0,10

Примечание:

Для систем холодоснабжения применяются иные критерии выбора.

Расчет и подбор мембранного расширительного бака Flexcon для систем отопления

Расчет расширительного оборудования происходит в несколько шагов:

1) Соберите необходимые данные о параметрах системы:

- Емкость теплоносителя в системе V_{syst} , л;
- Мощность системы $Q_{n,tot}$, кВт;
- Статическая высота над баком H_{st} , м;
- Максимальная температура системы t_{max} , °C;
- Минимальная температура системы t_{min} , °C (Стандартная величина 4 °C);
- Температура в обратном трубопроводе t_r , °C;
- Установленное давление срабатывания предохранительного клапана P_{sv} , бар.

2) Определите коэффициент расширения n

Расширение воды в результате изменения температуры можно рассчитать с помощью такой величины, как плотность ρ при минимальной и максимальной температуре теплоносителя:

$$n = 1 - (\rho_{t, max} / \rho_{t, min})$$

Примечание:

При определении $\rho_{t, max}$ в системах центрального теплоснабжения используйте среднюю температуру отопления. Поскольку в современных системах встречаются различные температурные диапазоны (напр., теплые полы в сочетании с радиаторами), рекомендуется рассчитывать коэффициент расширения для каждого диапазона. С введением таких добавок, как антифриз, плотность воды в системе изменяется. Необходимо скорректировать данные.

Также коэффициент расширения можно взять из таблицы № 1 или графика № 1 (стр. 11).

3) Определите объем расширения V_e

Для этого необходимо умножить емкость системы V_{syst} на коэффициент расширения n :

$$V_e = V_{syst} \times n$$

4) Определите требуемый запас воды V_{wr}

Как правило, для того, чтобы компенсировать потери теплоносителя, необходим запас теплоносителя в размере 0,5% от объема системы.

$$V_{wr} = V_{syst} \times 0.5\%$$

Однако в случае с небольшими по объему системами даже малая потеря теплоносителя оказывает гораздо более значительное влияние на давление. Поэтому минимальный используемый объем запаса воды составляет 3 литра.

Примечание:

Рекомендованный запас воды – не менее 6 литров. Увеличение запаса воды позволяет значительно продлить интервал технического обслуживания для небольших систем.

5) Определите эффективность η_G

Используйте формулу, приведенную ниже (закон Бойля-Мариотта):

$$\eta_G = \frac{(P_e - P_0)}{P_e}$$

$$\eta_G = \frac{(P_e + 1) - (P_0 + 1)}{P_e + 1}$$

(Давление в абсолютных барах, с учетом атмосферного давления 1 бар)

6) Определите брутто-емкость расширительного бака Flexcon V_{brutto}

Чтобы вычислить брутто-емкость расширительного бака Flexcon, разделите нетто-емкость на эффективность:

$$V_{brutto} = (V_e + V_{wr}) / \eta_G$$

Примечание:

Превышение максимальной эффективности расширительного бака может привести к чрезмерному растяжению мембраны. Это может стать причиной повреждения или даже разрыва мембраны.

Максимальная эффективность расширительных баков Flexcon:

- Расширительный бак Flexcon с заменяемой мембраной объемом до 800 л: **0,63**;
- Расширительный бак Flexcon с заменяемой мембраной объемом 800 л и 1 000 л: **0,50**;
- Расширительный бак Flexcon M с заменяемой мембраной объемом до 8000 л: **0,72**.

Температура в расширительном баке Flexcon

Максимально допустимая температура на мембране в расширительном баке Flexcon составляет 70 °C. В случае необходимости применения мембранного расширительного бака при более высоких показателях температур, в монтажном проекте должна быть предусмотрена промежуточная емкость (Flexcon V-B / VSV) для обеспечения защиты мембраны расширительного бака от воздействия высокой температуры. Минимально допустимая температура в расширительном баке Flexcon составляет -10 °C.

Минимальное и максимальное давление при заполнении системы

В этом расчете учтены все ранее упомянутые замечания. При расчете минимально необходимого давления при заполнении системы лучше всего использовать температуру системы на момент ее заполнения. Вычисление максимального допустимого давления при заполнении системы позволяет определить допуск, который необходимо соблюдать при заполнении системы.

Понятия

$P_{ini, min}$ = минимальное давление при заполнении системы

P_0 = исходное давление бака

V_{brutto} = номинальный объем бака

V_{wr} = запас воды

V_e = объем расширения при температуре заполнения

ΔV_e = Разница объемов расширения при максимальной температуре и температуре заполнения.

Минимальное давление при заполнении системы

$$P_{ini, min} = \frac{V_{brutto} \times (P_0 + 1)}{(V_{brutto} - V_{wr} - V_e)} - 1 (\geq P_0 + 0,3)$$

Максимальное допустимое давление при заполнении системы

$$P_{ini, max} = \frac{V_{brutto} \times (P_0 + 1)}{[V_{brutto} \times (P_0 + 1) / (P_e + 1) + \Delta V_e]} - 1$$

Примеры расчетов расширительных баков Flexcon для систем отопления

Пример 1: система центрального теплоснабжения

Данные:

- Емкость системы $V_{\text{сист}} = 340$ л
- Мощность котла неизвестна
- Макс. темп. отопления (90 / 70 °C) $t_{\text{max}} = 90$ °C
- Высота системы = 8 м
- Установочное давление предохранительного клапана $P_{\text{sv}} = 3,0$ бар
- Расширительный бак Flexcon и котел размещены над системой.
- Поскольку расширительный бак размещен над системой, статическая высота составляет не более 3 м. Значит: статическая высота $H_{\text{st}} = 3$ м.

Расчёт:

При максимальной температуре системы 90 °C коэффициент расширения $n = 3,47\%$

Объем расширения

$$V_e = V_{\text{сист}} \times n = 340 \times 3,47\% \approx 11,80 \text{ л}$$

Запас воды

$$V_{\text{wr}} = 340 \text{ л} \times 0,5\% (\geq 6) = 6 \text{ л}$$

Исходное давление

$$P_0 = (H_{\text{st}} / 10) + 0,2 = 3 / 10 + 0,2 = 0,5 \text{ бар}$$

Конечное давление

$$P_e = 3,0 - 10\% = 2,7 \text{ бар}$$

Эффективность:

$$\eta_G = \frac{(2,7+1) - (0,5 + 1)}{(2,7+1)} = 0,5945$$

Необходимая брутто-емкость V_{brutto} расширительного бака

$$V_{\text{brutto}} = \frac{11,80 + 6}{0,5945} \approx 29,94 \text{ л}$$

Выбираем бак из линейки Flexcon с округлением в большую сторону.

Лучший выбор – Flexcon R 35/0,5.

Определить допуск давления заполнения системы при 20 °C:

$$\text{Объем расширения } V_e = \frac{340 \times 0,18}{100} \approx 0,6 \text{ л}$$

$$P_{\text{ini, min}} = \frac{35 \times (0,5 + 1)}{(35 - 0,6 - 6)} - 1 \approx 0,85 \text{ бар}$$

$$P_{\text{ini, max}} = \frac{35 \times (0,5 + 1)}{[35 \times (0,5 + 1) / (2,7 + 1) + (11,80 - 0,6)]} - 1 \approx 1,07 \text{ бар}$$

Пример 2: система центрального теплоснабжения

Данные:

- Емкость системы неизвестна
- Мощность котла = 280 кВт
- Макс. темп. отопления (80 / 60 °C) = 80 °C
- Высота системы = 12 м
- Установочное давление предохранительного клапана $P_{\text{sv}} = 3,0$ бар
- Расширительный бак Flexcon и котел размещены под системой.
- Элементы системы: только панельные радиаторы

Расчёт:

$$\text{Расчетная емкость системы} = 280 \times 8,8 = 2\,464 \text{ л}$$

При максимальной температуре системы 80 °C

коэффициент расширения $n = 2,82\%$

Объем расширения

$$V_e = 2\,464 \times 2,82\% = 69,48 \text{ л}$$

$$V_{\text{wr}} = 2\,464 \times 0,5\% (\geq 6) = 12,32 \text{ л}$$

Статическая высота $H_{\text{st}} = 12$ м

Исходное давление

$$P_0 = (12 / 10) + 0,2 = 1,4 \text{ бар} \Rightarrow \text{округление до } 1,5 \text{ бар}$$

Конечное давление

$$P_e = 3,0 - 10\% = 2,7 \text{ бар}$$

Эффективность:

$$\eta_G = \frac{(2,7+1) - (1,5 + 1)}{(2,7+1)} = 0,324$$

Необходимая брутто-емкость V_{brutto} расширительного бака

$$V_{\text{brutto}} = \frac{69,48 + 12,32}{0,324} \approx 252,47 \text{ л}$$

Выбираем бак из линейки Flexcon с округлением в большую сторону.

Лучший выбор – Flexcon R 300/1,5.

Flexcon RM 300/1,5

Определить допуск давления заполнения системы при 20 °C:

$$V_e = \frac{2\,464 \times 0,18}{100} \approx 4,44 \text{ л}$$

$$P_{\text{ini, min}} = \frac{300 \times (1,5 + 1)}{(300 - 4,44 - 12,32)} - 1 \approx 1,65 \text{ бар}$$

Внимание:

$P_{\text{ini, min}} (1,65 \text{ бар}) \geq P_0 (1,5 \text{ бар}) \Rightarrow$ возьмите $P_0 + 0,3 = 1,65 \text{ бар}$

$$P_{\text{ini, max}} = \frac{300 \times (1,5 + 1)}{300 \times (1,5 + 1) / (2,7 + 1) + (69,48 - 4,44)} - 1 \approx 1,8 \text{ бар}$$

Внимание:

Недостаточный допуск между $P_{\text{ini, min}}$ и $P_{\text{ini, max}}$ (мин. 0,25 бар)

Вывод: возьмите бак Flexcon R 425/1,5 и заново рассчитайте максимальное давление заполнения (= 3,02 бар).

Методика расчета и подбора баков Flexcon для систем холодоснабжения

Таблица № 4
Коэффициент температурного расширения системных жидкостей, %

Температура Мин. – Макс.	Вода	Вода + 10% гликоля	Вода + 20% гликоля	Вода + 30% гликоля	Вода + 40% гликоля	Вода + 50% гликоля
4–5° С	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04
4–10° С	0,03	0,08	0,13	0,19	0,23	0,26
4–15° С	0,09	0,16	0,26	0,36	0,44	0,49
4–20° С	0,18	0,27	0,41	0,55	0,66	0,74
4–25° С	0,29	0,39	0,57	0,75	0,89	0,99
4–30° С	0,43	0,54	0,75	0,97	1,13	1,25
4–35° С	0,59	0,70	0,95	1,19	1,39	1,53
4–40° С	0,78	0,88	1,16	1,44	1,65	1,81
4–45° С	0,98	1,08	1,38	1,69	1,93	2,10
4–50° С	1,19	1,30	1,62	1,95	2,21	2,40
4–55° С	1,43	1,53	1,88	2,23	2,51	2,70
4–60° С	1,68	1,78	2,15	2,52	2,81	3,02
4–65° С	1,94	2,05	2,43	2,82	3,12	3,34
4–70° С	2,22	2,33	2,73	3,13	3,44	3,66
4–75° С	2,51	2,62	3,04	3,45	3,77	3,99
4–80° С	2,82	2,93	3,36	3,79	4,10	4,33
4–85° С	3,14	3,26	3,69	4,13	4,45	4,67
4–90° С	3,47	3,60	4,04	4,48	4,80	5,01
4–95° С	3,81	3,95	4,40	4,84	5,15	5,36
4–100° С	4,16	4,31	4,76	5,21	5,52	5,72
4–105	4,53	4,68	5,14	5,59	5,88	6,07

источник: G. Kell 1975, Åke Melinder, 2007.

При расчетах для систем холодоснабжения можно использовать тот же метод, но необходимо учитывать ряд аспектов:

- Температура в подающем трубопроводе t_v – самая низкая температура в системе.
- В качестве самой высокой температуры желательно использовать не температуру в обратном трубопроводе t_p , а максимальную температуру окружающей среды $t_{\max, \text{amb}}$ с тем, чтобы при выключенной системе предохранительный клапан не срабатывал без необходимости.
- Добавление антифризов может увеличить температурное расширение. В таблице № 4 приведены сведения о расширении воды с различным содержанием этиленгликоля.

Примеры расчетов расширительных баков Flexcon для систем холодоснабжения

Пример 3: Система холодоснабжения

Данные:

- Емкость системы $V_{\text{sys}} = 13\,889$ л
- Мощность системы холодоснабжения = 1 000 кВт
- Системная жидкость: вода с 30% гликоля
- Минимальная температура системы (6 / 12 °С) = 6 °С
- Максимальная температура окружающей среды = 35 °С
- Высота системы = 40 м
- Установочное давление предохранительного клапана $P_{\text{sv}} = 4,0$ бар
- Поскольку расширительный бак размещен над системой, статическая высота составляет не более 3 м. Значит: статическая высота $H_{\text{st}} = 3$ м.

Расчёт:

При максимальной температуре окружающей среды 35 °С коэффициент расширения

$$n = 1,19\% \text{ (4–35 °С)}$$

Объем расширения

$$V_e = 13\,889 \times 1,19\% \approx 165,3 \text{ л}$$

Запас воды

$$V_{\text{wr}} = 13\,889 \times 0,5\% (\geq 6) = 69,445 \text{ л}$$

Исходное давление

$$P_0 = (H_{\text{st}} / 10) + 0,2 = 3/10 + 0,2 = 0,5 \text{ бар}$$

Конечное давление

$$P_e = 4,0 - 10\% = 3,6 \text{ бар}$$

Эффективность:

$$\eta_G = \frac{(3,6 + 1) - (0,5 + 1)}{(3,6 + 1)} = 0,6739$$

Необходимая брутто-емкость V_{brutto} расширительного бака

$$V_{\text{brutto}} = \frac{165,3 + 69,445}{0,6739} \approx 348,3 \text{ л}$$

Лучший выбор – Flexcon RM 425/0,5.

Определяем допуск давления заполнения системы при 20 °С:

$$V_e = \frac{13\,889 \times 0,55}{100} \approx 76,4 \text{ л}$$

$$P_{\text{ini, min}} = \frac{425 \times (0,5 + 1)}{(425 - 76,4 - 69,445)} - 1 \approx 1,3 \text{ бар } (\geq P_0 + 0,3)$$

$$P_{\text{ini, max}} = \frac{425 \times (0,5 + 1)}{425 \times (0,5 + 1) / (3,6 + 1) + (165,3 - 76,4)} - 1 \approx 1,8 \text{ бар}$$

Flexcon R. Расширительные мембранные баки для систем отопления и холодоснабжения, 8–1000 литров, 6/10 бар (Россия)

Область применения

Расширительные мембранные баки предназначены для компенсации температурного расширения теплоносителя и поддержания давления в системах отопления и холодоснабжения.

Технические характеристики:

- Емкость: 8–1000 л;
- Максимальное рабочее давление – 6/10 бар;
- Для баков от 8 до 80 литров максимальная допустимая температура на мембране при длительной эксплуатации: +70 °С;
- Для баков от 110 до 1000 литров максимальная допустимая температура: +110 °С, при длительной эксплуатации на мембране: +70 °С;
- Минимально допустимая рабочая температура: -10 °С;
- Среда: вода либо водно-гликолевые смеси с концентрацией гликоля не более 50%.

Конструкция:

- Полностью сварная конструкция бака;
- Незаменяемая мембрана камерного типа для баков от 8 до 80 л, диафрагменного типа для баков от 110 до 1000 л;
- Возможна настенная или напольная установка;
- Резьбовое соединение без покрытия готово к нанесению компаунда или уплотнительного материала;

- В расширительных мембранных баках до 80 л подключение к системе расположено снизу бака, что существенно увеличивает срок службы мембраны капсульного типа в отличие от конструкций баков с подключением сверху;

Примечание:

Согласно проведенным циклическим испытаниям по EN13831, Directive PED97/23/EC, мембрана капсульного типа при подключении сверху подвержена большей деформации и повреждениям при заявленных 50000 циклов срабатывания.

- В расширительных мембранных баках свыше 110 литров подключение к системе расположено сверху бака, тем самым обеспечивая более удобное обслуживание (подключение к воздушной камере находится снизу), а также предотвращая проникновение дополнительного воздуха в систему.

Спецификация материалов

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в баках напольного монтажа)	Высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской красного цвета, RAL 3002
Мембрана заменяемая	SBR (для баков от 110 л до 1000 л); EPDM (для баков от 8 л до 80 л)
Клапан газовый	Латунь
Защитный колпачок газового клапана, резьбового ниппеля	Пластик
Фланец с ниппелем резьбовым/ ниппель резьбовой	Оцинкованная сталь/ углеродистая сталь

Надежные сварные соединения выполнены на автоматических сварочных аппаратах с применением сертифицированных материалов. При проверке соединений применяются также методы ультразвукового и радиографического неразрушающего контроля.

Надежность корпуса подтверждена расчетом на прочность в соответствии с PED 97/23/EC («Оборудование, работающее под давлением»). Толщина стенок корпуса предотвращает коррозию

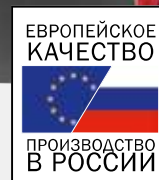
Мембрана особой формы с повышенной прочностью из SBR с крайне низкой проницаемостью для газов (для баков от 110 до 1000 литров)

Конструкция и монтаж газового клапана предотвращают утечки предварительного давления и возможные повреждения

Уникальная мембрана камерного типа из EPDM с усиленным поясом в месте крепления (для баков от 8 до 80 литров) обеспечивает долгий срок эксплуатации бака до 10 лет

Эпоксидно-порошковое покрытие для надежной защиты от воздействия окружающей среды

Высокие и надежные опоры для напольной установки




Flexcon R
Расширительные мембранные баки 8–25 л, 6 бар

Тип	Емкость, [л]	Исходное давление [бар]	P _{раб} , [бар]	Размеры, [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Flexcon R 8	8	1,5	6	235	261	G ¾" M	2,1	16010RU
Flexcon R 12	12	1,5	6	235	351	G ¾" M	2,3	16014RU
Flexcon R 18	18	1,5	6	290	357	G ¾" M	3,2	16020RU
Flexcon R 25	25	1,5	6	290	463	G ¾" M	4	16027RU

Для быстрого и надежного настенного монтажа бака рекомендуется применять дополнительное оборудование Flamco:

Монтажную консоль Flexconsole R, ¾" или Flexconsole R Plus, ¾" в комплекте с предохранительным клапаном Prescor (с преднастроенным давлением срабатывания), манометром, воздухоотводчиком с отсечным клапаном.


Flexcon R
Расширительные мембранные баки 35–80 л, 6 бар

Тип	Емкость, [л]	Исходное давление [бар]	P _{раб} , [бар]	Размеры, [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Flexcon R 35	35	1,5	6	390	496	G ¾" M	6,1	16037RU
Flexcon R 50	50	1,5	6	390	620	G ¾" M	9,8	16053RU
Flexcon R 80	80	1,5	6	390	864	G ¾" M	13,8	16083RU


Flexcon R
Расширительные мембранные баки 110–1000 л, 6 бар

Тип	Емкость, [л]	Исходное давление [бар]	P _{раб} , [бар]	Размеры, [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Flexcon R 110	110	1,5	6	484	780	R 1"	23,8	16117RU
Flexcon R 140	140	1,5	6	484	950	R 1"	25,3	16147RU
Flexcon R 200	200	1,5	6	484	1296	R 1"	38,1	16207RU
Flexcon R 300	300	1,5	6	600	1330	R 1"	56,9	16303RU
Flexcon R 425	425	1,5	6	790	1176	R 1"	79,4	16423RU
Flexcon R 600	600	1,5	6	790	1540	R 1"	92,9	16603RU
Flexcon R 800	800	1,5	6	790	1890	R 1"	126,9	16803RU
Flexcon R 1000	1000	1,5	6	790	2270	R 1"	145,9	16903RU


Flexcon R
Расширительные мембранные баки 110–1000 л, 10 бар

Тип	Емкость, [л]	Исходное давление [бар]	P _{раб} , [бар]	Размеры, [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Flexcon R 110	110	3	10	484	780	R 1"	38,5	16106RU
Flexcon R 140	140	3	10	484	950	R 1"	44,6	16136RU
Flexcon R 200	200	3	10	600	960	R 1"	49,3	16196RU
Flexcon R 300	300	3	10	600	1330	R 1"	73,7	16296RU
Flexcon R 425	425	3	10	790	1176	R 1"	105,5	16416RU
Flexcon R 600	600	3	10	790	1540	R 1"	132	16596RU
Flexcon R 800	800	3	10	790	1890	R 1"	181,8	16796RU
Flexcon R 1000	1000	3	10	790	2270	R 1"	211	16896RU

Flexcon RM. Расширительные мембранные баки для систем отопления и холодоснабжения, 110–1000 л, 6/10 бар (Россия)

Область применения

Расширительные мембранные баки предназначены для компенсации температурного расширения теплоносителя и поддержания давления в системах отопления и холодоснабжения.

Преимущества:

- Высококачественная сталь повышенной прочности, со специальной обработкой поверхности, гарантирующая защиту от коррозии в течение не менее 10 лет;
- Уникальные по форме европейские мембраны существенно увеличивают срок службы баков;
- Гарантии качества сварных соединений благодаря контролю шва неразрушающими методами (рентген);
- Качественный газовый клапан (ниппель) из Голландии с двойной герметизацией — исключение утечек газа, стабильная работа системы, меньшие затраты на обслуживание;
- Фланцы с большим запасом прочности благодаря увеличенной толщине;
- Безупречный внешний вид надолго благодаря многооперационной автоматизированной линии окраски и контролю параметров адгезии и толщины порошкового покрытия;
- Индивидуальная, качественная упаковка с маркировкой для каждого бака.

Технические характеристики:

- Емкость: 110–1000 л;
- Максимальное рабочее давление — 6/10 бар;
- Максимальная допустимая температура на мембране при длительной эксплуатации: +70 °С;
- Минимально допустимая рабочая температура: -10 °С;
- Среда: вода либо водно-гликолевые смеси с концентрацией гликоля не более 50%.

Конструкция:

- Полностью сварная конструкция;
- Заменяемая мембрана капсульного типа из материала EPDM;
- Напольная установка;
- Подготовленное резьбовое соединение обеспечивает простоту подключения к системе снизу;
- Каждый бак от 110 до 1000 л в стандартной комплектации оснащается манометром;

Спецификация материалов

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в баках напольного монтажа)	Высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской красного цвета, RAL 3002
Мембрана заменяемая	EPDM
Клапан газовый	Латунь
Защитный колпачок газового клапана, резьбового nipples	Пластик
Фланец с nipples резьбовым/nipples резьбовой	Углеродистая сталь

Автоматический воздухоотводчик Flexvent Super (артикул FL28520)*

Патрубок крепления мембраны. Фланец (от 425 л)

Газовый клапан (на корпусе сверху)

Азотная подушка

Манометр (на фланце сверху от 425 л)

Табличка с обозначением типа

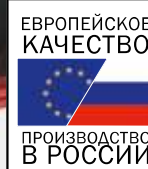
Стальной бак

Расширяющийся теплоноситель

Сменная EPDM мембрана

Подключение системы

Опоры





Flexcon RM

Расширительные баки от 110 до 1000 л., 1,5 / 6 бар,
с заменяемой мембраной и встроенным манометром и воздухоотводчиком*

Тип	Емкость, [л]	Давление газа, [бар]	P раб, [бар]	t max, [°C]**	Размеры, [мм]		Соединение (наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
					Ø	Н			
Flexcon RM 110	110	1,5	6	120	484	803	G 1 ¼" M	22	26030RU
Flexcon RM 200	200	1,5	6	120	484	1315	G 1 ¼" M	36	26031RU
Flexcon RM 300	300	1,5	6	120	600	1349	G 1 ¼" M	45	26032RU
Flexcon RM 425	425	1,5	6	120	790	1274	G 1 ¼" M	68	26033RU
Flexcon RM 500	500	1,5	6	120	790	1432	G 1 ¼" M	75	26065RU
Flexcon RM 600	600	1,5	6	120	790	1634	G 1 ¼" M	85	26034RU
Flexcon RM 800	800	1,5	6	120	790	1981	G 1 ¼" M	114	26035RU
Flexcon RM 1000	1000	1,5	6	120	790	2330	G 1 ¼" M	130	26036RU

Flexcon RM

Расширительные баки от 110 до 1000 л., 3,0 / 10 бар,
с заменяемой мембраной и встроенным манометром и воздухоотводчиком*

Тип	Емкость, [л]	Давление газа, [бар]	P раб, [бар]	t max, [°C]**	Размеры, [мм]		Соединение (наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
					Ø	Н			
Flexcon RM 110	110	3	10	120	484	803	G 1 ¼" M	40	26037RU
Flexcon RM 200	200	3	10	120	600	979	G 1 ¼" M	55	26038RU
Flexcon RM 300	300	3	10	120	600	1349	G 1 ¼" M	62	26039RU
Flexcon RM 425	425	3	10	120	790	1274	G 1 ¼" M	103	26040RU
Flexcon RM 500	500	3	10	120	790	1432	G 1 ¼" M	108	26066RU
Flexcon RM 600	600	3	10	120	790	1634	G 1 ¼" M	131	26041RU
Flexcon RM 800	800	3	10	120	790	1981	G 1 ¼" M	175	26042RU
Flexcon RM 1000	1000	3	10	120	790	2330	G 1 ¼" M	203	26043RU

Автоматический воздухоотводчик Flexvent Super для расширительных баков Flexcon RM (от 110 до 1000 л) и Flexcon M (от 1200 л)

Технические характеристики:

- Минимальная рабочая температура: -10 °C
- Максимальная рабочая температура: 120 °C
- Минимальное рабочее давление: 0,2 бар.
- Максимальное рабочее давление: 10,0 бар
- Может использоваться в системах с водно-гликолевыми смесями, с концентрацией гликоля до 50%.

Тип	Размеры, [мм]		Подключение	Артикул
	Ø	Н		
Flexvent Super ½"	73	119	G ½" F	28520

* Дополнительная опция

** Для баков от 110 до 1000 литров максимально допустимая температура до +120 °C, при длительной эксплуатации на мембране до +70 °C.

Flexcon M. Расширительные мембранные баки для систем отопления и холодоснабжения, 1200–8000 л, 6/10 бар (Голландия)

Область применения

Расширительные мембранные баки предназначены для компенсации температурного расширения теплоносителя и поддержания давления в системах отопления и холодоснабжения.

Технические характеристики:

- Емкость: 1200–8000 л;
- Максимальное рабочее давление — 6/10 бар;
- По заказу возможно исполнение 16 бар;
- Максимальная допустимая температура на мембране при длительной эксплуатации: +70 °С;
- Минимально допустимая рабочая температура: -10 °С;
- Среда: вода либо водно-гликолевые смеси с концентрацией гликоля не более 50%.

Конструкция:

- Полностью сварная конструкция;
- Заменяемая мембрана;
- Напольная установка;
- Подготовленное резьбовое соединение обеспечивает простоту подключения к системе снизу;
- Для баков от 1200 л предусмотрен ручной деаэрационный клапан. Возможно также укомплектовать бак автоматическим воздухоотводчиком Flexvent Super.

Спецификация материалов

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в баках напольного монтажа)	Высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской красного цвета, RAL 3002
Мембрана заменяемая	Бутил-каучук
Клапан газовый	Латунь
Защитный колпачок газового клапана, резьбового ниппеля	Пластик
Фланец с ниппелем резьбовым/ ниппель резьбовой	Углеродистая сталь

Газовый клапан (для проверки предварительного давления)

Надежные сварные соединения выполнены на автоматических сварочных аппаратах с применением сертифицированных материалов. При проверке соединений применяются также методы ультразвукового и радиографического неразрушающего контроля.

Высокая эффективность бака благодаря возможности максимально использовать полезную емкость бака

Сменная мембрана из высококачественного бутил-каучука

Каждый бак в стандартной комплектации оснащается манометром

Эпоксидное покрытие обеспечивает надежную защиту корпуса от воздействия окружающей среды

Регулируемые ножки для выравнивания положения

Стальная перфорированная корзина защищает мембрану от повреждений при транспортировке, хранении и при заполнении бака теплоносителем





Flexcon M

Расширительные мембранные баки, 1200-3500 литров, 6 бар

Тип	Емкость, [л]	Исходное давление [бар]	P _{раб} , [бар]	Размеры, [мм]				Соединение (наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
				A	B	C	D			
Flexcon M 1200	1200	3,0	6,0	1000	-	1940	850	Rp 1 ½"	285	22108
Flexcon M 1600	1600	3,0	6,0	1000	-	2440	850	Rp 1 ½"	340	22109
Flexcon M 2000	2000	3,0	6,0	1200	-	2180	1050	Rp 2"	425	22110
Flexcon M 2800	2800	3,0	6,0	1200	-	2780	1050	Rp 2 ½"	510	22118
Flexcon M 3500	3500	3,0	6,0	1200	-	3580	1050	Rp 2 ½"	620	22111

Flexcon M

Расширительные мембранные баки 1200-8000 литров, 10 бар

Тип	Емкость, [л]	Исходное давление [бар]	P _{раб} , [бар]	Размеры, [мм]				Соединение (внутр.)	Вес, [кг]	Артикул
				A	B	C	D			
Flexcon M 1200	1200	6,0	10,0	1000	-	1940	850	Rp 1 ½"	410	22148
Flexcon M 1600	1600	6,0	10,0	1000	-	2440	850	Rp 1 ½"	485	22149
Flexcon M 2000	2000	6,0	10,0	1200	-	2180	1050	Rp 2"	600	22150
Flexcon M 2800	2800	6,0	10,0	1200	-	2780	1050	Rp 2 ½"	725	22158
Flexcon M 3500	3500	6,0	10,0	1200	-	3580	1050	Rp 2 ½"	900	22151
Flexcon M 5200	5200	6,0	10,0	1500	-	3600	1142	Rp 2 ½"	1330	22152
Flexcon M 6700	6700	6,0	10,0	1500	-	4480	1142	DN 100	1690	22153
Flexcon M 8000	8000	6,0	10,0	1500	-	5090	1142	DN 100	2140	22154

Запасные части и аксессуары для расширительных баков Flexcon M

Адаптер с фланцем PN 16 и сливным краном

Емкость бака, [л]	Подключение	Размер фланца PN 16	Длина, [мм]	Артикул
1200-1600	G 1 ½" M	DN 40	470	23796
2000	G 2" M	DN 50	560	23797
2800-5200	G 2 ½" M	DN 65	560	23798

Автоматический воздухоотводчик Flexvent Super для расширительных баков Flexcon RM (от 110 до 1000 л.) и Flexcon M (от 1200 л.)

Технические характеристики:

- Минимальная рабочая температура: -10 °C
- Максимальная рабочая температура: 120 °C
- Минимальное рабочее давление: 0,2 бар.
- Максимальное рабочее давление: 10,0 бар
- Может использоваться в системах с водно-гликолевыми смесями, с концентрацией гликоля до 50%.

Тип	Размеры, [мм]		Подключение	Артикул
	Ø	H		
Flexvent Super ½"	73	119	G ½" F	28520



Flexcon SOLAR. Расширительные мембранные баки для систем отопления, геосистем, 8–1000 л, 8/10 бар

Область применения

Расширительные мембранные баки предназначены для компенсации температурного расширения теплоносителя и поддержания давления в системах отопления, геосистемах.

Технические характеристики:

- Емкость: 8–1000 л;
- Максимальное рабочее давление – 8/10 бар;
- Максимально допустимая температура теплоносителя на мембране при длительной эксплуатации составляет +110 °С;
- Минимально допустимая рабочая температура составляет -10 °С;
- Допустимый тип теплоносителя: вода либо водно-гликолевые смеси с концентрацией гликоля не более 50%.

Конструкция:

- Баки от 8 до 80 л – конструкция с прижимным кольцом, баки от 110 до 1000 л – полностью сварная конструкция;
- Усиленная мембрана диафрагменного типа для высоких температур;
- Возможна настенная или напольная установка;
- Резьбовое соединение без покрытия готово к нанесению компаунда или уплотнительного материала;

Спецификация материалов

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в баках напольного монтажа)	Высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской белого цвета, RAL 9010 (8–80 л), красного цвета RAL 3002 (110–1000 л)
Мембрана заменяемая	Бутил-каучук
Клапан газовый	Латунь
Защитный колпачок газового клапана, резьбового ниппеля	Пластик
Ниппель резьбовой	Углеродистая сталь

Использование высококачественной стали гарантирует отсутствие каверн и трещин в корпусе бака

Сварной шов высокого качества, без острых кромок с внутренней стороны (защита мембраны от возможных повреждений)

Незаменяемая усиленная мембрана диафрагменного типа для высоких температур из высококачественного бутил-каучука

Эпоксидное покрытие обеспечивает надежную защиту корпуса от воздействия окружающей среды

Газовый клапан с защитной пластиковой крышкой

Высокие и надежные опоры для напольной установки

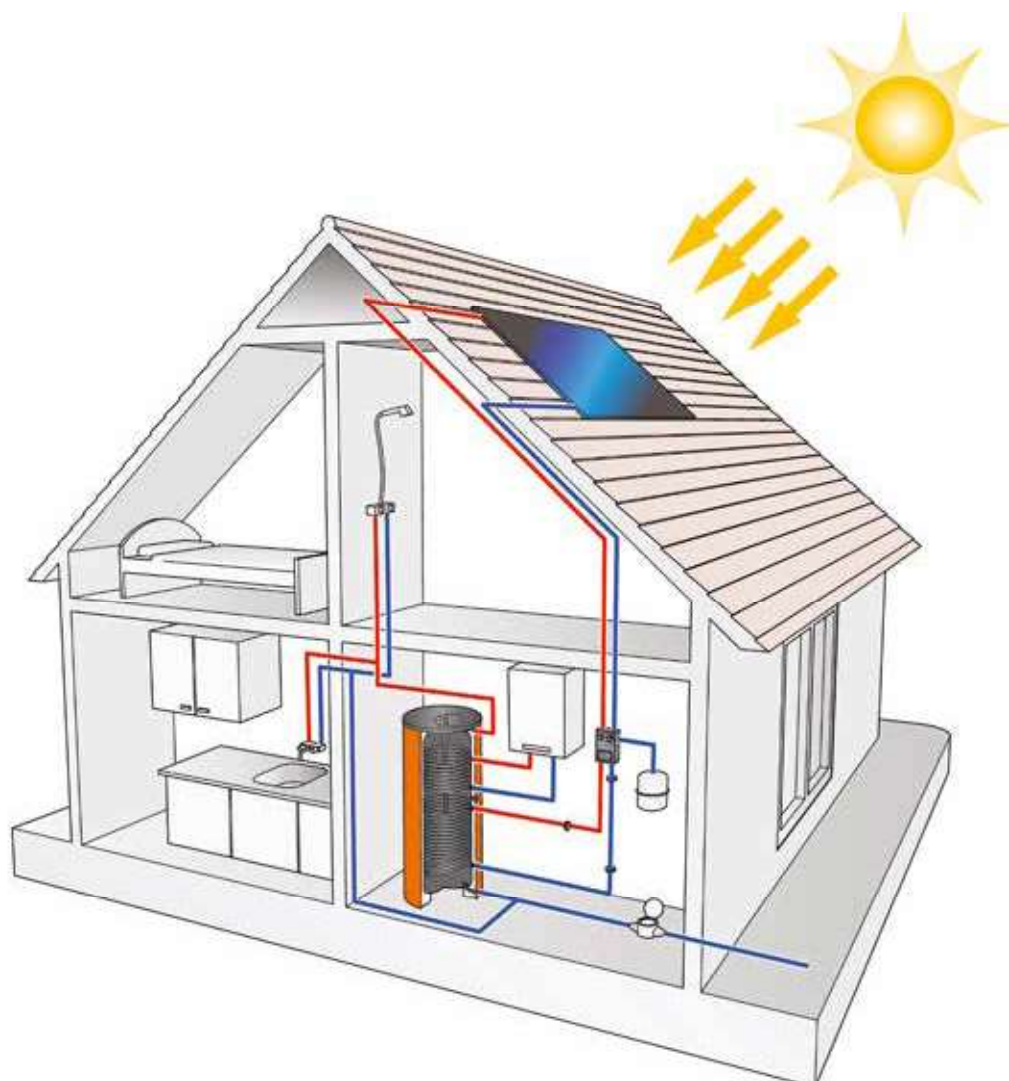



Flexcon SOLAR
Расширительные мембранные баки 8-80 л, 8 бар

Тип	Емкость, [л]	Исходное давление [бар]	P _{раб.} [бар]	Размеры, [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Flexcon Solar 8	8	2,5	8,0	245	280	R ¾"	3,2	16060
Flexcon Solar 12	12	2,5	8,0	286	313	R ¾"	4,3	16061
Flexcon Solar 18	18	2,5	8,0	328	306	R ¾"	5,7	16062
Flexcon Solar 25	25	2,5	8,0	358	359	R ¾"	7,3	16063
Flexcon Solar 35	35	2,5	8,0	396	416	R ¾"	8,8	16064
Flexcon Solar 50	50	2,5	8,0	435	473	R ¾"	11,2	16065
Flexcon Solar 80	80	2,5	8,0	519	540	R 1"	15,0	16066


Flexcon SOLAR
Расширительные мембранные баки 110-1000 л, 10 бар

Тип	Емкость, [л]	Исходное давление [бар]	P _{раб.} [бар]	Размеры, [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес, [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Flexcon Solar 110	110	3,0	10,0	484	784	R 1"	38,5	16067
Flexcon Solar 140	140	3,0	10,0	484	950	R 1"	44,6	16068
Flexcon Solar 200	200	3,0	10,0	600	960	R 1"	49,3	16069
Flexcon Solar 300	300	3,0	10,0	600	1330	R 1"	73,7	16070
Flexcon Solar 425	425	3,0	10,0	790	1180	R 1"	105,5	16071
Flexcon Solar 600	600	3,0	10,0	790	1540	R 1"	132,0	16072
Flexcon Solar 800	800	3,0	10,0	790	1888	R 1"	181,8	16073
Flexcon Solar 1000	1000	3,0	10,0	790	2268	R 1"	211,0	16074



Flexcon Premium. Расширительные мембранные баки для систем теплоснабжения и холодоснабжения, 2–80 литров, 6 бар

Область применения

Расширительные мембранные баки предназначены для компенсации температурного расширения теплоносителя и поддержания давления в системах отопления и холодоснабжения.

Технические характеристики:

- Максимальное рабочее давление – 6 бар;
- Максимальная допустимая температура на мембране: 90 °С;
- Максимальная температура в системе: 120 °С;
- Среда: вода либо водно-гликолевые смеси с концентрацией гликоля не более 50%;
- Соответствует директиве для оборудования работающего под давлением 2014/68/EU4;
- Красные (RAL 3002) с порошковым эпоксидным покрытием;
- Flexcon Premium 35–80, с ножками и креплением.

Конструкция:

Незаменяемая мембрана диафрагменного типа из ТРО крепится зажимным кольцом. Подключение без покрытия с наружной резьбой.

Преимущества:

- Каждая половинка бака покрывается до соединения, что снижает риск коррозионных процессов и термический удар в месте соприкосновения с мембраной;
- Мембрана из полиолефина (ТРО) значительно легче, и имеет низкую проницаемость, благодаря чему предварительное давление в баке дольше поддерживается;
- Длительный срок службы подкреплен 15-летней гарантией;
- Зажимное кольцо из оцинкованной стали;
- Азотный клапан утоплен в корпус бака, чтобы защитить его от повреждений;
- Каждый бак проходит проверку перед отправкой с завода.

Спецификация материалов

Наименование	Материал
Корпус	Сталь с внешним эпоксидным покрытием порошковой краской (RAL 3002)
Зажимное кольцо	Оцинкованная сталь
Мембрана	Бутил-каучук/ Полиолефин(ТРО)
Защитный колпачок воздушного клапана	Пластик
Ниппель резьбовой	Углеродистая сталь

Подключение системы

Мембрана диафрагменного типа с протектором

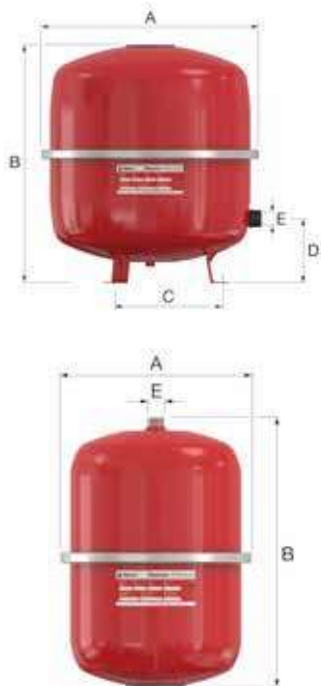
Зажимное кольцо для крепления мембраны

Азотная подушка

Газовый клапан



15
лет
гарантии

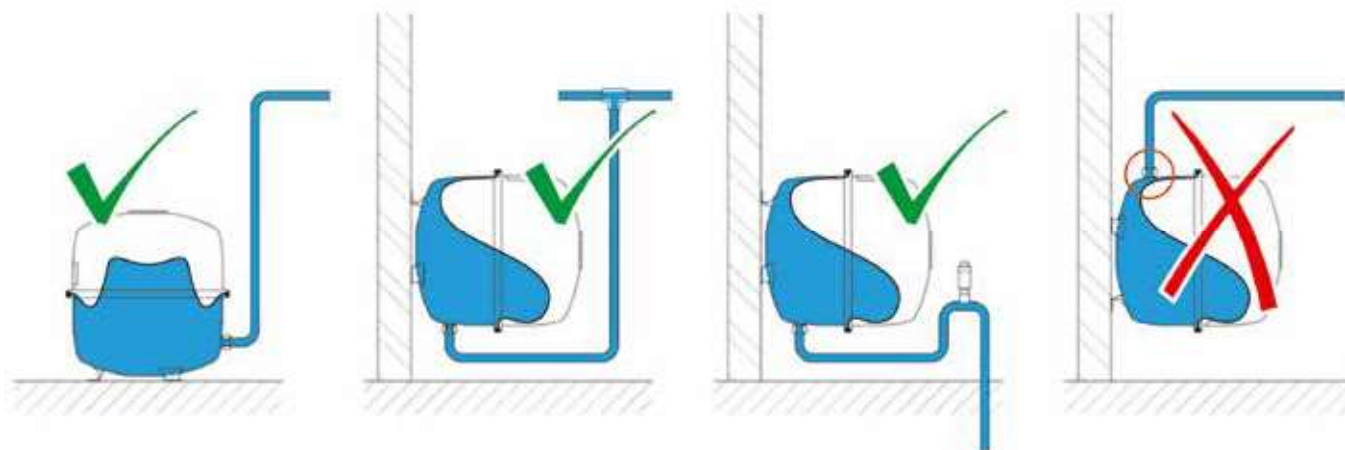


Flexcon Premium

Расширительные мембранные баки 2–80, 6 бар

Тип	Емкость, [л]	P ₀ [бар]	Мембрана	Размеры, [мм]				Сист. соед.	Вес, [кг]	Артикул
				A	B	C	D			
Flexcon Premium 2	2	2.5	Бутил	216	144	-	-	G ¾" M	1.7	16938
Flexcon Premium 4	4	2.5	Бутил	216	192	-	-	G ¾" M	2.1	16940
Flexcon Premium 8	8	2.5	Бутил	245	277	-	-	R ¾"	3.2	16942
Flexcon Premium 12	12	2.5	ТРО	286	309	-	-	R ¾"	4.5	16945
Flexcon Premium 18	18	2.5	ТРО	286	405	-	-	R ¾"	4.7	16947
Flexcon Premium 25	25	2.5	ТРО	328	421	-	-	R ¾"	5.8	16952
Flexcon Premium 35	35	2.5	ТРО	396	435	263	118	R ¾"	8.1	16956
Flexcon Premium 50	50	2.5	Бутил	437	493	263	134	R ¾"	11.4	16960
Flexcon Premium 80	80	2.5	Бутил	519	534	360	140	R 1"	15.0	16964

Варианты расположения баков Flexcon Premium от 35 до 80 л при монтаже



Flexcon V-B, Flexcon VSV. Промежуточные ёмкости для систем отопления и холодоснабжения, 50–2000 л, 6/10 бар

Область применения

В закрытых системах теплоснабжения температура подачи может достигать 120° С. Максимально допустимая непрерывная температурная нагрузка на мембрану расширительного бака Flexcon составляет 70° С. Именно поэтому мембранные расширительные баки должны устанавливаться на обратной линии. В случаях, когда температура обратной линии превышает 70° С, необходима установка промежуточной емкости.

Промежуточная емкость служит для охлаждения теплоносителя до безопасных для мембранных баков температур. Степень охлаждения теплоносителя зависит от объема промежуточной емкости. Изоляция бака не требуется. Вокруг бака должен быть обеспечен зазор не менее 400 мм.

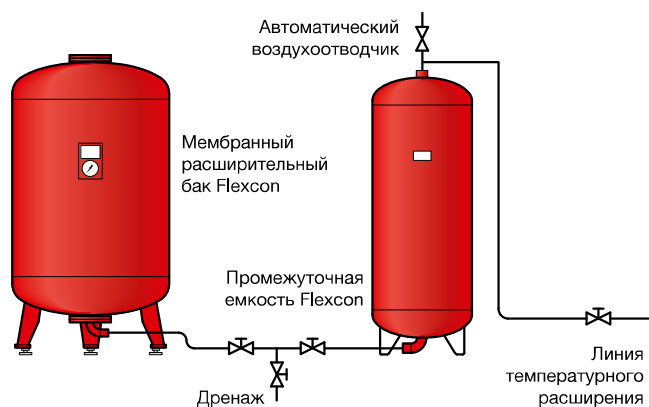
Технические характеристики:

- Емкость Flexcon V-B: 50–2000 л;
- Емкость Flexcon VSV: 100–1000 л;
- Максимальное рабочее давление – 6/10 бар;
- Максимальная температура теплоносителя для Flexcon V-B – 160° С;
- Максимальная температура теплоносителя для Flexcon VSV, составляет 110° С.

Спецификация материалов

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в емкостях напольного монтажа)	Высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской красного цвета, RAL 3002
Фланец с ниппелем резьбовым/ ниппель резьбовой	Углеродистая сталь

Классическая схема монтажа промежуточных емкостей



Работа промежуточной емкости основана на принципе разницы масс горячей и холодной воды. Теплоноситель поступает в промежуточную емкость сверху, т.е. со стороны концентрации наиболее горячей жидкости.

Охлажденный теплоноситель, обладая более высокой плотностью, опускается вниз и под действием естественных сил направляется в патрубок в нижней части промежуточной емкости.

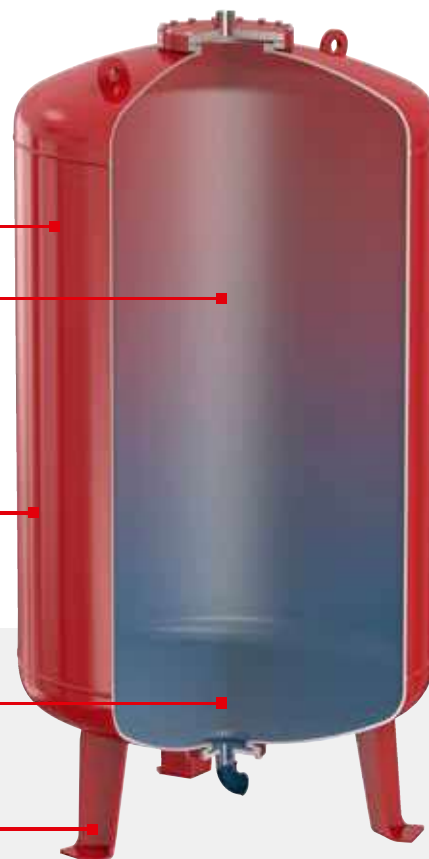
Использование высококачественной стали гарантирует отсутствие каверн и трещин в корпусе емкости

Зона горячего теплоносителя

Эпоксидное покрытие обеспечивает надежную защиту корпуса от воздействия окружающей среды

Зона остывшего теплоносителя

Высокие и надежные опоры для напольной установки



Примеры расчетов промежуточных емкостей Flexcon V-B, Flexcon VSV

Расчет и подбор промежуточной емкости:

Необходимый объем промежуточной емкости Flexcon зависит от температуры подачи и коэффициента чистого объема расширения, который может быть определен из указанной ниже таблицы:

Температура подачи	Объем промежуточной емкости Flexcon % от чистого объема расширения
90-110° C	15
111-125° C	25
126-140° C	40
141-150° C	60

Пример 1: расчет промежуточной емкости Flexcon

Данные:

- объем расширения $V_e = 1\ 150$ л
- температура подачи (105/95° C)

Расчет:

Необходимый объем емкости = 15% от объема расширения

$$V_{\text{brutto}} = \frac{V_e \times 15}{100} = \frac{1150 \times 15}{100} = 172,5 \text{ л}$$

Лучший выбор – промежуточная емкость Flexcon VSV 200 л.



Flexcon V-B

Промежуточные емкости 50–2000 л, 10 бар, 160 °C

Тип	Емкость, [л]	Рраб, [бар]	t°_{max}	Подключение		Размеры, [мм]		Вес [кг]	Артикул
				Бак (вн. р.)	Система (вн. р.)	А	В		
V-B 50	50	10,0	160	G 1 ¼" F	R 1 ¼"	450	640	62	22730
V-B 180	180	10,0	160	G 1 ¼" F	R 1 ¼"	550	1235	133	22731
V-B 300	300	10,0	160	G 1 ¼" F	R 1 ¼"	550	1735	182	22729
V-B 400	400	10,0	160	G 1 ¼" F	R 1 ¼"	750	1470	255	22732
V-B 600	600	10,0	160	G 1 ¼" F	R 1 ¼"	750	1860	293	22733
V-B 800	800	10,0	160	G 1 ¼" F	R 1 ¼"	750	2250	344	22734
V-B 1000	1000	10,0	160	G 1 ½" F	R 1 ½"	750	2750	409	22735
V-B 1200	1200	10,0	160	G 1 ½" F	R 1 ½"	1000	2200	520	22736
V-B 1600	1600	10,0	160	G 1 ½" F	R 1 ½"	1000	2700	550	22737
V-B 2000	2000	10,0	160	G 2" F	R 2"	1200	2435	570	22738



Flexcon VSV

Промежуточные емкости 100–1000 л, 6 бар, 110 °C

Тип	Емкость, [л]	Рраб, [бар]	t°_{max}	Подключение		Размеры, [мм]		Вес, [кг]	Артикул
				Бак (вн. р.)	Система (вн. р.)	А	В		
Flexcon VSV 100	100	6,0	110	Rp 1 ½"	Rp 1 ½"	484	750	27	23386
Flexcon VSV 200	200	6,0	110	Rp 1 ½"	Rp 1 ½"	484	1304	29	23380
Flexcon VSV 350	350	6,0	110	Rp 1 ½"	Rp 1 ½"	484	2124	55	23381
Flexcon VSV 500	500	6,0	110	Rp 2"	Rp 2"	600	2025	64	23382
Flexcon VSV 750	750	6,0	110	Rp 2"	Rp 2"	790	1863	96	23383
Flexcon VSV 1000	1000	6,0	110	Rp 2"	Rp 2"	790	2238	114	23384

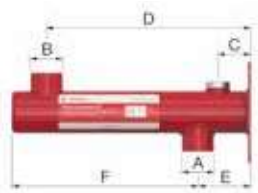


Flexcon VSV

Промежуточные емкости 100–1000 л, 10 бар, 110 °C

Тип	Емкость, [л]	Рраб, [бар]	t°_{max}	Подключение		Размеры, [мм]		Вес, [кг]	Артикул
				Бак (вн. р.)	Система (вн. р.)	А	В		
Flexcon VSV 100	100	10,0	110	Rp 1 ½"	Rp 1 ½"	484	750	31	23306
Flexcon VSV 200	200	10,0	110	Rp 1 ½"	Rp 1 ½"	484	1304	51	23300
Flexcon VSV 350	350	10,0	110	Rp 1 ½"	Rp 1 ½"	484	2124	80	23301
Flexcon VSV 500	500	10,0	110	Rp 2"	Rp 2"	600	2025	96	23302
Flexcon VSV 750	750	10,0	110	Rp 2"	Rp 2"	790	1863	142	23303
Flexcon VSV 1000	1000	10,0	110	Rp 2"	Rp 2"	790	2238	172	23304

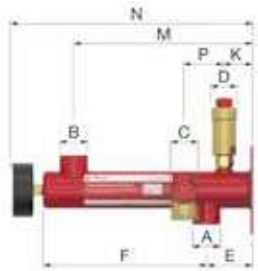
Аксессуары для монтажа расширительных баков Flexcon для систем отопления и холодоснабжения



Flexconsole R

Консоли для крепления на стене с ручным воздухоотводчиком

Тип	Назначение	Соединение		Размеры, [мм]				Артикул
		A	B	C	D	E	F	
Flexconsole R	для расширительных баков Flexcon R, 8-25 л	G 3/4" F	G 3/4" F	30	200	50	180	27950



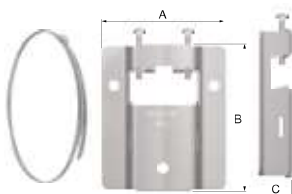
Flexconsole R Plus

Консоли для крепления на стене с манометром, автоматическим воздухоотводчиком Flexvent 1/2" и предохранительным клапаном Prescor с давлением срабатывания 3 бар

Тип	Назначение	Соединение				Размеры, [мм]						Артикул	
		A	B	C	D	E	F	K	M	N	O		P
Flexconsole R Plus	для расширительных баков Flexcon R, 8-25 л	Rp 3/4"	Rp 3/4"	Rp 1/2"	Rp 3/8"	50	180	30	200	270	55	45	27990

Примечание:

Расширительный бак Flexcon R устанавливается на консоли вертикально, резьбовое подключение к системе 3/4".



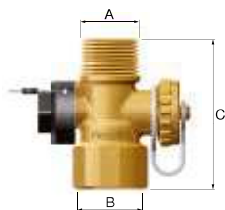
MB2

Системы быстрого крепления на стену

Тип	Назначение	Материал	Размеры			Артикул
			A	B	C	
Опора MB 2	для расширительных баков Flexcon / Airfix, 8-25 л	оцинкованная сталь DC01 A-m	94	113	26	27913
Хомут						27914

Примечание:

Для настенного монтажа используется два штифта Ø8 и два винта Ø6 с шестигранной головкой (ключ 10).



FlexControl 3/4"

Резьбовое устройство

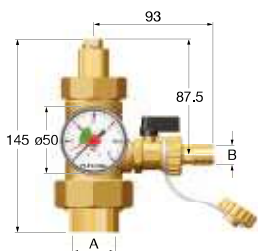
Тип	Назначение	P _{раб} , [бар]	t° раб	Соединение		Размер C [мм]	Вес, [кг]	Артикул
				A	B			
FlexControl 3/4 M	для обслуживания или демонтажа баков без дренажа системы	10,0	130	R 3/4"	Rp 3/4"	60	0,24	28925
FlexControl 3/4				Rp 3/4"	G 3/4" F	92	0,31	28920
FlexControl 1				Rp 1"	G 1" F	100	0,36	22390



Flexfast 3/4"

Резьбовое устройство

Тип	Назначение	Соединение		Размеры	Артикул
		A	B		
Flexfast 3/4	для обслуживания или демонтажа баков до 25 л без дренажа системы	R 3/4"	G 3/4" F	68	27920



Flexcon 1"

Комплект соединений

Тип	Соединение		Манометр	Артикул
	A	B		
Соединительная группа Flexcon 1	1" F	1" F	да	27293

Примечание:

Резьбовое устройство с запорным и дренажным клапаном для быстрого монтажа для расширительных баков Flexcon на 110–1000 литров. Комплект включает запорный клапан, кран для подпитки/дренажа со штуцером для шланга и манометр (0–12,0 бар). Позволяет обслуживать расширительный бак без необходимости дренирования системы.