



# Flamco



## Технический каталог

Расширительные мембранные баки и автоматические установки поддержания давления Flamco



# Содержание

<b>Flamco: история легендарного бренда</b> .....	<b>2</b>
<b>Meibes: от поставок к производству в России</b> .....	<b>4</b>
<b>Flexcon. Расширительные баки для систем отопления, холодоснабжения и гелиосистем</b> .....	<b>6</b>
<b>Теоретическая информация</b> .....	<b>7</b>
Тепловое расширение теплоносителя и функции расширительного бака в системах отопления, холодоснабжения.....	7
Работа расширительного бака в системе отопления.....	8
Классические схемы установки расширительных мембранных баков в системе отопления и холодоснабжения.....	9
Методика расчета и подбора баков для систем отопления.....	10
Расчет и подбор мембранного расширительного бака Flexcon для систем отопления.....	13
Примеры расчетов расширительных баков Flexcon для систем отопления.....	14
Методика расчета и подбора баков Flexcon для систем холодоснабжения.....	15
Примеры расчетов расширительных баков Flexcon для систем холодоснабжения.....	15
<b>Flexcon R. Расширительные мембранные баки для систем отопления и холодоснабжения, 8 – 1000 литров, 6/10 бар</b> .....	<b>16</b>
<b>Flexcon M. Расширительные мембранные баки для систем отопления и холодоснабжения, 100 – 8000 л, 6/10 бар</b> .....	<b>18</b>
<b>Flexcon SOLAR. Расширительные мембранные баки для систем отопления, гелиосистем, 8 – 1000 л, 8/10 бар</b> .....	<b>20</b>
<b>Flexcon V-B, Flexcon VSV. Промежуточные емкости для систем отопления и холодоснабжения, 50 – 2000 л, 6/10 бар</b> .....	<b>22</b>
Примеры расчетов промежуточных емкостей Flexcon V-B, Flexcon VSV .....	23
<b>Аксессуары для монтажа расширительных баков Flexcon для систем отопления и холодоснабжения</b> .....	<b>24</b>
<b>Airfix. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения</b> .....	<b>25</b>
Работа расширительного мембранного бака Airfix в системах хозяйственно-бытового водоснабжения в качестве гидроаккумулятора .....	26
Классические схемы установки расширительных мембранных баков Airfix для систем хозяйственно-бытового водоснабжения .....	26
Методика расчета и подбора баков для систем горячего водоснабжения .....	27
Примеры расчетов расширительных баков Airfix для систем горячего водоснабжения .....	28
Методика расчета и подбора баков для систем хозяйственно-бытового водоснабжения.....	29
Примеры расчетов расширительных баков Airfix для систем хозяйственно-бытового водоснабжения.....	29
<b>Airfix R. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения, 8 – 80 л, 10 бар</b> .....	<b>30</b>
<b>Airfix D-E. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения, 50 – 3000 л, 10/16 бар</b> .....	<b>32</b>
<b>Airfix D-E-B. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения, 50 – 3000 л, 10/16/25 бар</b> .....	<b>34</b>
<b>Airfix P. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения, 100 – 5000 л, 10 бар</b> .....	<b>36</b>
<b>Flamcomat. Автоматические установки поддержания давления с насосным блоком</b> .....	<b>38</b>
<b>Flexcon M-K/U. Автоматические установки поддержания давления с компрессорным блоком</b> .....	<b>38</b>
<b>Теоретическая информация</b> .....	<b>39</b>
Преимущества поддержания давления в системах в автоматическом режиме .....	39
Работа автоматической установки поддержания давления с насосным блоком .....	40
Работа автоматической установки поддержания давления с компрессорным блоком .....	41
Классические схемы установки установок поддержания давления Flamcomat с насосным блоком.....	42
Классические схемы установки установок поддержания давления Flexcon с компрессорным блоком.....	43
Методика расчета и подбора автоматических установок поддержания давления.....	44
Примеры расчетов автоматических установок поддержания давления.....	47
<b>Flamcomat. Автоматические установки поддержания давления с насосным блоком</b> .....	<b>49</b>
<b>Flamcomat. Интеллектуальное управление на базе контроллера SPC</b> .....	<b>50</b>
<b>Flamcomat. Расширительные мембранные баки FG, FB для автоматических установок поддержания давления</b> .....	<b>52</b>
Дополнительное оборудование для автоматических установок поддержания давления Flamcomat с насосным блоком .....	54
<b>Flexcon M-K/U. Автоматические установки поддержания давления с компрессорным блоком</b> .....	<b>58</b>
Дополнительные баки к автоматическим установкам поддержания давления Flexcon M-K/U .....	61
Дополнительное оборудование для компрессорных автоматических установок поддержания давления Flexcon M-K/U .....	62
<b>Перечень технической литературы 2017</b> .....	<b>64</b>

# Flamco: история легендарного бренда



Flamco B.V. (Голландия) – один из крупнейших производителей расширительных мембранных баков и установок поддержания давления, с более чем 60-летней историей и уникальными собственными разработками.

В конце 50-х годов компания Flamco первой на европейском рынке разработала и представила концепцию закрытой циркуляционной системы отопления, которая основывается на применении расширительного мембранного бака Flexcon.

**Сегодня продуктовый портфель Flamco включает широкий модель ряд оборудования для организации эффективных и надежных систем тепло-, водоснабжения, холодоснабжения, в частности:**

- расширительные мембранные баки емкостью и установки поддержания давления на базе насосов и компрессоров;
- водонагреватели, буферные емкости и другое емкостное оборудование;
- оборудование и решения для удаления воздуха и шлама: от автоматических воздухоотводчиков до установок деаэрации;
- предохранительные клапаны, группы безопасности;
- уникальные технологии крепежа.

Flamco B.V. располагает несколькими производственными комплексами в Европе, является лидером на многих региональных рынках мира.

Оборудование Flamco B.V. поставляется в более чем 70 стран

## Инновации Flamco — движение к будущему

В компании Flamco вот уже на протяжении более 60 лет осуществляется процесс постоянного совершенствования продукции как с точки зрения ее эффективности и надежности, так и экономичности.

Инновационный портфель Flamco подтверждает, чего можно достичь, успешно решая реальные повседневные задачи наших партнеров и клиентов.



- **Уникальные фитинги T-plus:** создание ответвлений трубопроводов теперь легко и просто, без остановки системы, ее дренажа и повторного заполнения.
- **Новые сепараторы воздуха и шлама серии Smart:** на 60% более эффективные, максимально удобные в монтаже и эксплуатации.
- **Установки автоматической деаэрации Vacumat Eco:** быстрая, тихая и экономичная деаэрация.
- **Установки поддержания давления Flamcomat нового поколения G3** с усовершенствованным интеллектуальным контроллером SPC с функцией самообучения.

## Надежность, проверенная временем

Вот уже более 10 лет расширительные мембранные баки, а также автоматические установки поддержания давления Flamco успешно применяются на сложных и ответственных объектах гражданского и промышленного назначения, среди которых:

- **Высотные жилые и административные комплексы:** объекты компании «ДОНСТРОЙ», башни делового центра «Москва-Сити» («Федерация», «Эволюция»), гостиницы «Кемпински Плаза», «Украина», и многие другие.
- **Уникальные объекты культурного значения:** Приморский океанариум на о. Русский и другие;
- **Современные административные и торговые комплексы:** научно-технический центр «Сколково», «Икея», «Мега Белая Дача» и другие;
- **Промышленные объекты:** Челябинский трубопрокатный завод, производство снеков и кондитерских изделий «KDV-Воронеж» и многие другие;
- **Объекты ЖКХ:** тепловые пункты олимпийских объектов в г. Сочи и других городов России.

Продукция Flamco используются во многих OEM-решениях крупнейших российских и европейских производителей: в повысительных насосных установках, установках поддержания давления, блочно-модульных котельных, котлах.

Безусловное качество и надежность оборудования Flamco подтверждается реальными примерами эксплуатации на тысячах объектов по всей территории России и стран СНГ.

Именно решения Flamco, зачастую, применяются в сложных инженерных системах с повышенными требованиями по безопасности и энергоэффективности.

Flamco осуществляет свою деятельность в соответствии с международными стандартами, включая ISO 9001:2008, систему экологического контроля ISO 14001:2004 и европейским стандартом по оборудованию, работающему под давлением (2014/68/EU – директива по оборудованию, работающему под давлением).

Кроме того, продукция Flamco сертифицирована и другими агентствами по стандартам, включая KIWA, FM, VdS, UL, WRAS, ACS, DIN, DVGW, RAL, ГОСТ, TP TC

## Стратегическое партнерство лидеров: Meibes & Flamco

Flamco B.V., а также Meibes GmbH, входят в состав инженерного концерна Aalberts Industries, объединяющего свыше 45 известных европейских производителей и более 150 производственных площадок в Европе, лидеров своих сегментов.

В 2015 году «Майбес РУС» стал эксклюзивным представителем Flamco B.V. на территории России и стран СНГ, и в рамках стратегического партнерства компаний был осуществлен запуск производственного комплекса по выпуску расширительных мембранных баков в России.



## Meibes: от поставок к производству в России



Основанная в 1961 году в Ганновере (Германия) братьями Альфредом и Хельмутом Майбес, компания прошла путь от семейной мастерской до крупного промышленного предприятия.

**Фамилия "Meibes" — мировой бренд, символ безупречного немецкого качества и современных инноваций в области производства техники быстрого монтажа, а также другого оборудования для систем тепло-, водоснабжения, вентиляции и холодоснабжения.**

### Meibes в мире.

Meibes сегодня — это несколько современных производственных комплексов, расположенных в Германии и выпускающих широкий спектр оборудования как для комплектации котельных, так и для обеспечения работы внутренних инженерных систем, систем солнечного теплоснабжения.

Являясь членом крупного международного холдинга Aalberts Industries, объединяющего более 150 европейских производителей, лидеров своих сегментов, Meibes суще-



ственно расширил программу поставляемого оборудования, которая включает в себя следующие бренды:

**Meibes:** насосно-смесительные модули, группы и модульные распределительные системы для котельных до 2 800 кВт; арматура, гофрированные трубы, фитинги и сопутствующее оборудование для котельных; БИТП;

**Ballorex:** клапаны балансировочные статические и автоматические;

**LOGO:** этажные и квартирные распределительные узлы LOGOfloor R, LOGOfat R; станции децентрализованного теплоснабжения и ГВС;

**Simplex:** арматура для обвязки приборов отопления, организации систем теплых полов, плintусных систем отопления;

**Flamco:** расширительные мембранные баки, установки поддержания давления, емкостное оборудование, предохранительные клапаны и оборудование для сепарации воздуха и шлама;



## Meibes в России.

В 2006 году было открыто официальное представительство Meibes в России.

"Майбес РУС" сегодня — это широкая сеть региональных представительств и складов во всех федеральных округах Российской Федерации, штат высококвалифицированных дипломированных инженеров-теплотехников, оказывающих полноценную поддержку на всех этапах реализации проектов и развития продаж партнеров.

"Майбес РУС" располагает широкой сетью дистрибьюторов по всей территории России, а также стран СНГ.

В 2015 году в рамках стратегического партнерства с компанией Flamco B.V. "Майбес РУС" начала производство расширительных мембранных баков в России. Российская производственная программа Meibes-Flamco включает расширительные мембранные баки серий Airfix R, Flexcon R для систем тепло-, водоснабжения, холодоснабжения.

В 2016-м году производственное подразделение "Майбес РУС" представило новое поколение распределительных этажных, квартирных узлов LOGOfloor R, LOGOflat R уже российского производства.

## Ценности Meibes.

Уже СЕГОДНЯ мы обеспечиваем объекты БУДУЩЕГО всеми преимуществами новейших технологий и системных решений от Meibes.

Наша цель — увеличение энергоэффективности объекта без дополнительных затрат со стороны заказчика с последующей ощутимой экономией расходов для конечного потребителя.

Разрабатывая наши решения, мы стремимся максимально удовлетворить потребности монтажных и эксплуатационных компаний, предоставляя гарантии быстрого, комфортного монтажа и обслуживания оборудования Meibes в течение всего срока его службы.

Мы верим, что профессиональное и честное партнерство, открытое взаимодействие и поддержка наших партнеров и конечных заказчиков на всех этапах реализации проектов, является залогом успешного развития нашей компании.

**Meibes — это всегда больше, чем просто поставка качественного оборудования.**



# Flexcon. Расширительные баки для систем отопления, холодоснабжения и гелиосистем

**Незаменяемая мембрана**

**Flexcon R**

Емкость 8-1000л  
Рраб 6/10 бар

 Отопление

 Холодоснабжение



*Производство в России*

**Заменяемая мембрана**

**Flexcon M**

Емкость 100-8000л  
Рраб 6/10 бар

 Отопление

 Холодоснабжение



**Незаменяемая мембрана**

**Flexcon Solar**

Емкость 8-1000л  
Рраб 8 бар

 Солнечная энергия

 Отопление



**Промежуточные емкости**

**Flexcon V-B/ Flexcon VSV**

Емкость 50-2000л  
Рраб 6/10 бар

 Отопление

 Холодоснабжение

 Солнечная энергия

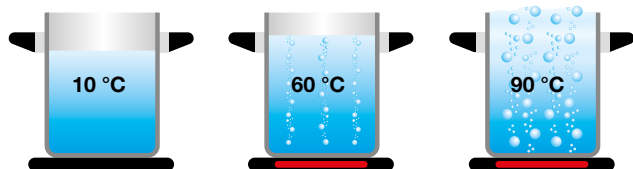


## Теоретическая информация

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

Что такое температурное расширение теплоносителя  
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

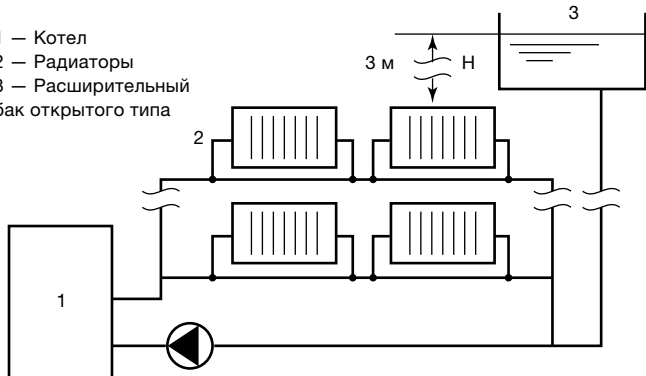
Проблемы в системах отопления, связанные с температурным расширением теплоносителя, были известны с самого начала их применения. Примерно с 1850 года начала применяться открытая система отопления, особенность которой состояла в применении расширительных емкостей открытого типа, которые и компенсировали 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.
- В следствие 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 Flexcon собственной разработки.

Это позволило устранить все недостатки открытой системы, иметь возможность 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/гелиосистем являются закрытыми.

#### Для чего нужен мембранный расширительный бак

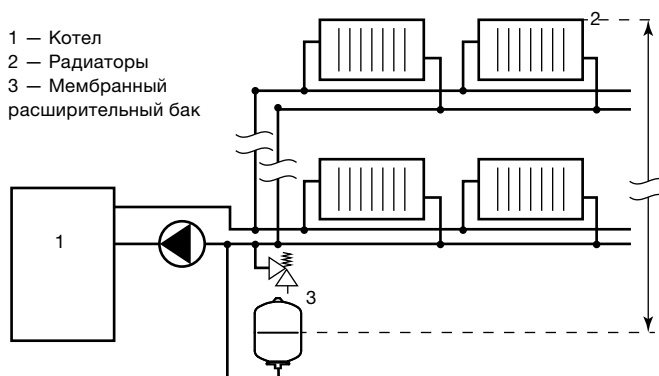
Итак, мембранный расширительный бак — это устройство, предназначенное для компенсации изменения объема теплоносителя, при изменении его температуры (максимально при нагреве и минимально при охлаждении) в системах отопления, холодоснабжения, гелиосистем. Для систем ГВС так же необходимо использование 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.**

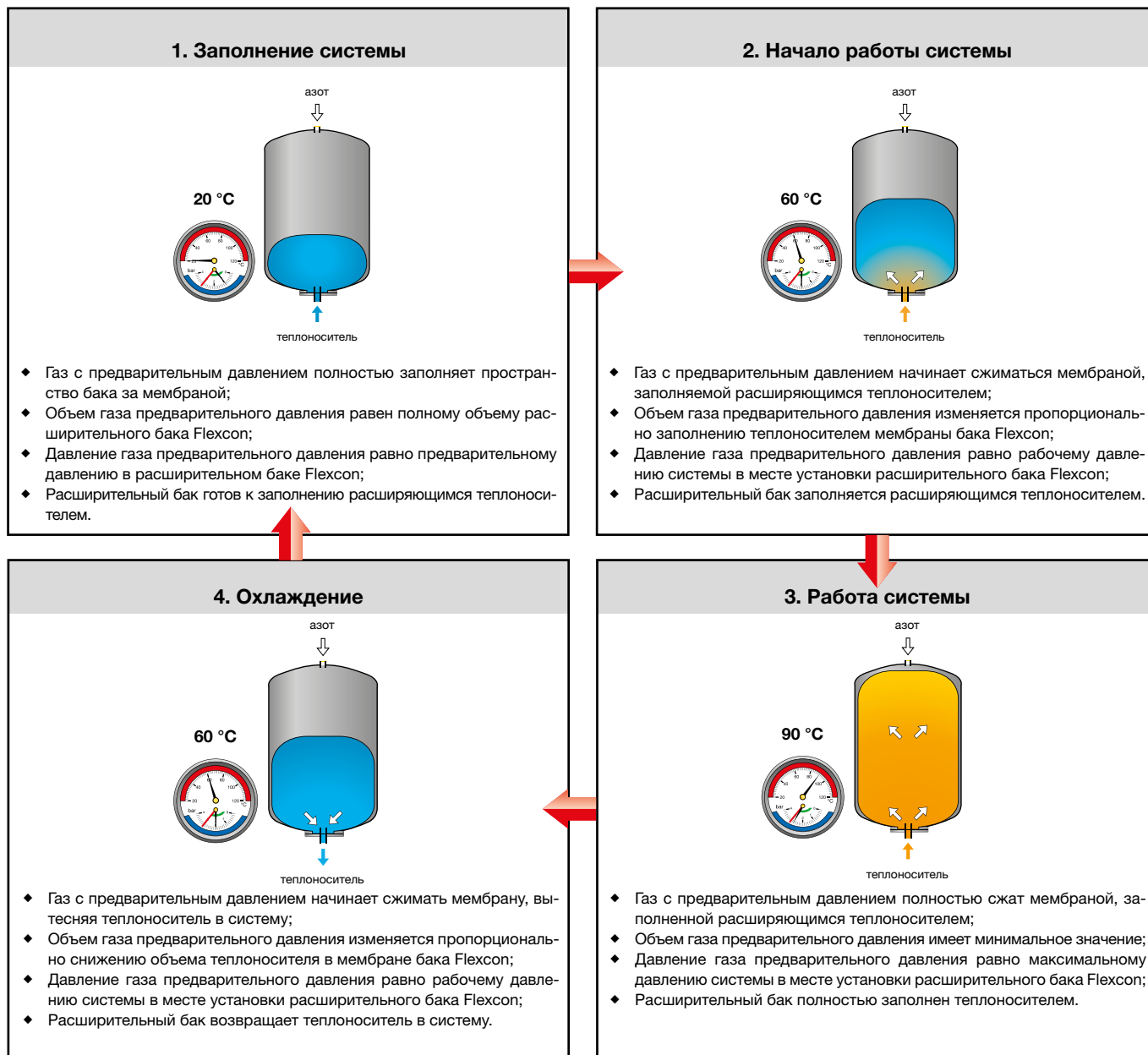
#### Закрытая система отопления

- 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, 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!**

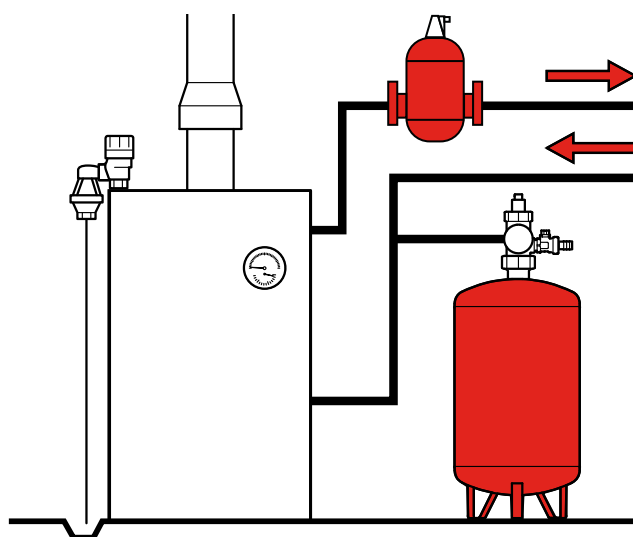
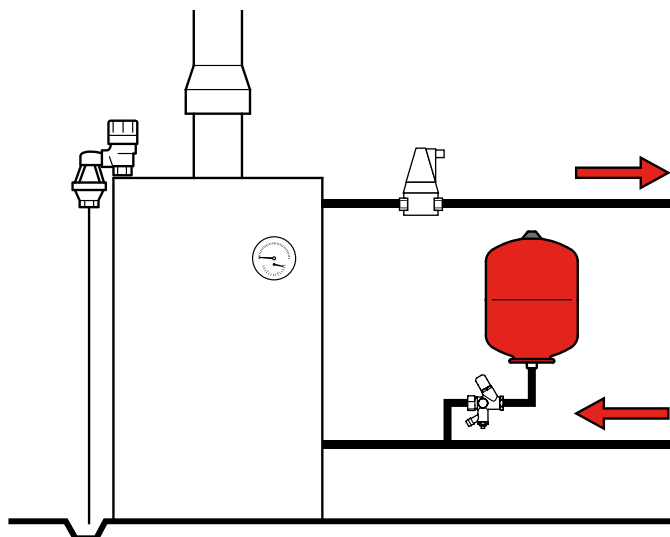
**Внимание! Мембранные расширительные баки Flexcon — важный элемент безопасности системы, поэтому место подключения бак должно быть оборудовано отсечной арматурой, имеющей управляющие органы исключающие несанкционированное перекрытие бака.**

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.

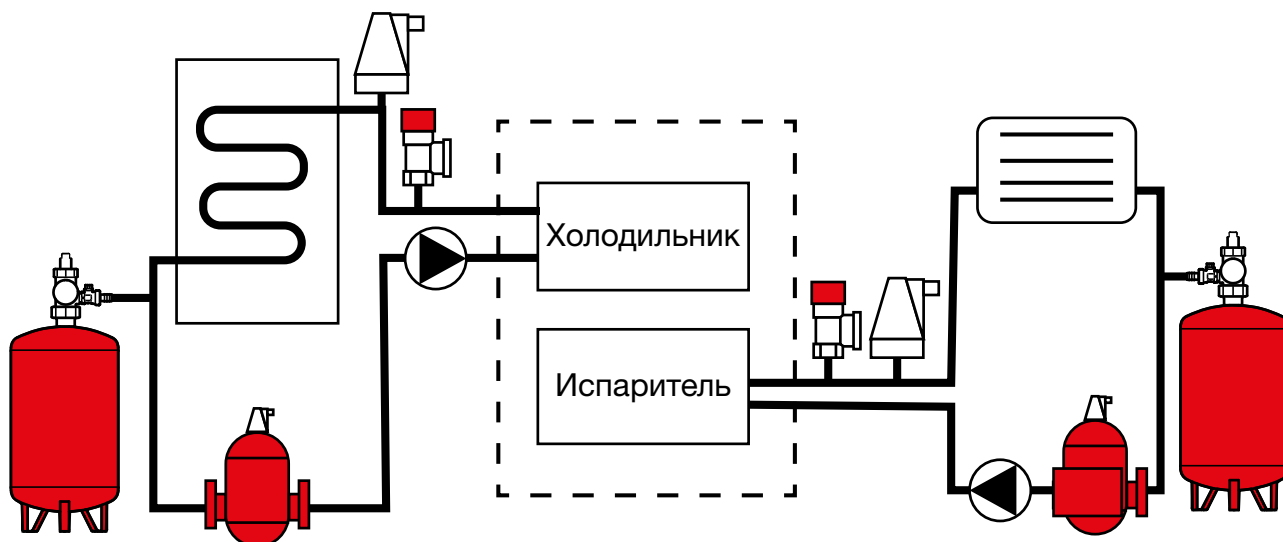
**Внимание! Температура на мембране не должна превышать 70 °С! (кроме расширительных баков Flexcon Solar)**

В случаях, когда произвести такое подключение невозможно или в случае более высоких температурных параметрах 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:

### Емкость системы $V_{syst}$

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:	Емкость 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 040л

### Пример:

Температурный режим системы 90/70 °С.

Для получения коэффициента берем максимальное значение температуры (температура подающей линии) 90 °С. Коэффициент температурного расширения равен 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.

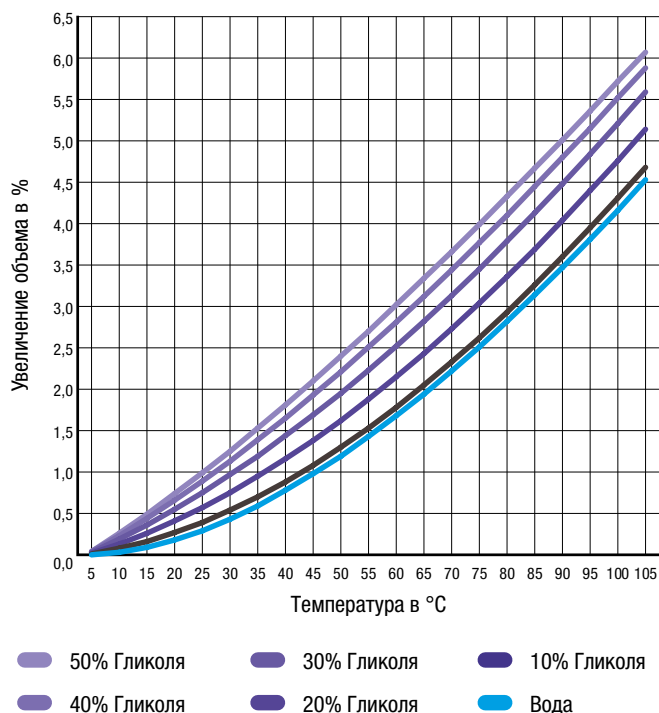
Коэффициент температурного расширения системных жидкостей, %

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	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.



**Объем 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:

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

Коэффициент температурного расширения находим в таблице №1 или на графике №1 (стр. 10).

**Запас воды  $V_{\text{wr}}$** 

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

**Полезная (или нетто-) емкость бака  $V_{\text{netto}}$** 

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

**Номинальная (или брутто-) емкость бака  $V_{\text{brutto}}$** 

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

**Статическое давление  $P_{\text{ст}}$** 

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

системы, измеренная 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.

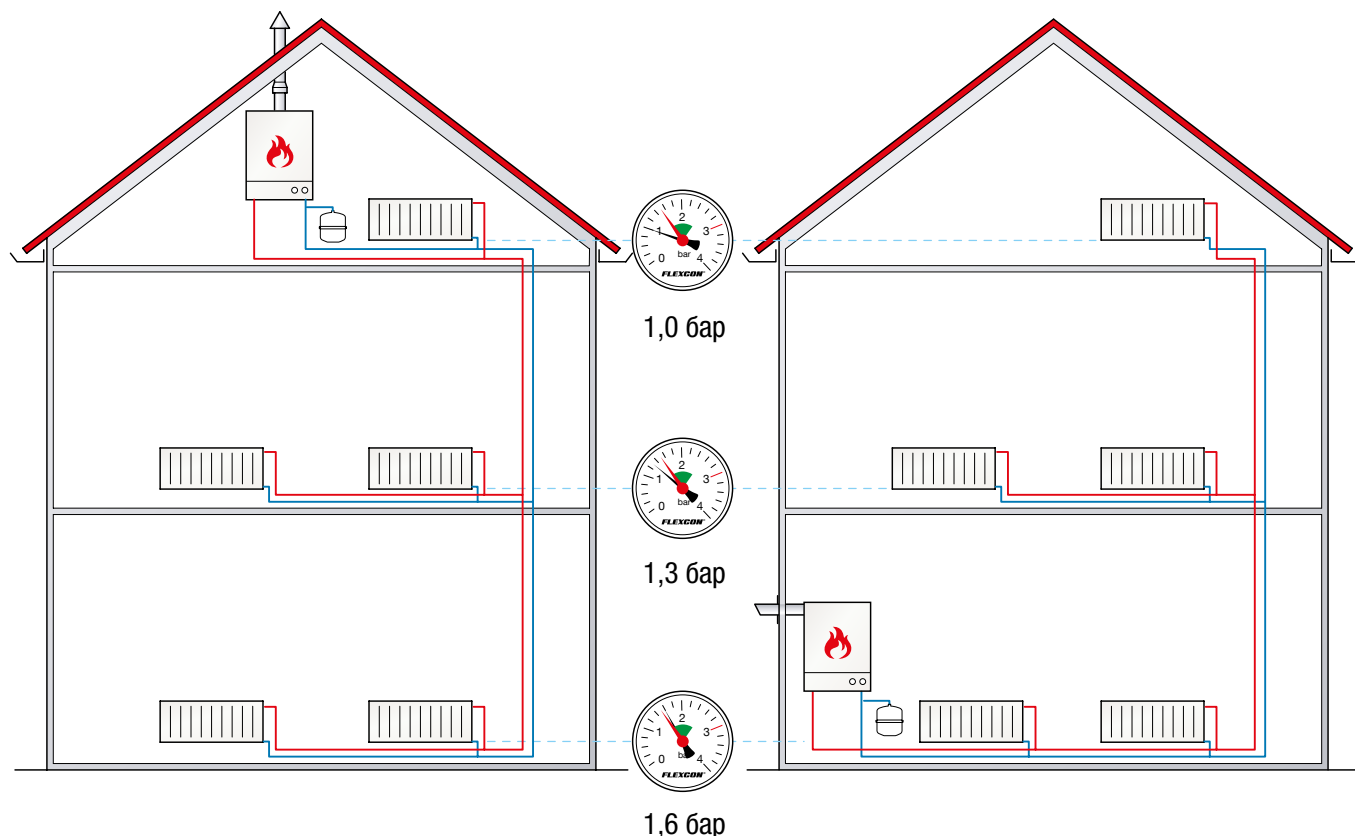
Рекомендуется добавлять допуск не менее 0,2 бар.

**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:

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

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:**

Flamco 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:

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

**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  $\eta_e$**

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  $V_{\text{сyst}}$ , л;
- ♦ Мощность системы  $Q_{\text{n,tot}}$ , кВт;
- ♦ Статическая высота над баком  $H_{\text{ст}}$ , м;
- ♦ Максимальная температура системы  $t_{\text{max}}$ , °C;
- ♦ Минимальная температура системы  $t_{\text{min}}$ , °C (Стандартная величина 4 °C);
- ♦ Температура в обратном трубопроводе  $t_{\text{p}}$ , °C;
- ♦ Установленное давление срабатывания предохранительного клапана  $P_{\text{sv}}$ , бар.

### 2) Определите коэффициент расширения n

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

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

#### Примечание:

При определении  $\rho_{t, \text{max}}$  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. 10)

### 3) Определите объем расширения $V_e$

Для этого необходимо умножить емкость системы  $V_{\text{сyst}}$  на коэффициент расширения n:

$$V_e = V_{\text{сyst}} \times n$$

### 4) Определите требуемый запас воды $V_{\text{wr}}$

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

$$V_{\text{wr}} = V_{\text{сyst}} \times 0.5\%$$

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 $\eta_G$

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 $V_{\text{brutto}}$

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

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

#### 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 максимально допустимого давления при заполнении системы позволяет определить допуск, который необходимо соблюдать при заполнении системы.

#### Понятия

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

$P_0$  = исходное давление бака

$V_{\text{brutto}}$  = номинальный объем бака

$V_{\text{wr}}$  = запас воды

$V_e$  = объем расширения при температуре заполнения

$\Delta V_e$  = Разница объемов расширения при максимальной температуре и температуре заполнения.

#### Минимальное давление при заполнении системы

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

#### Максимальное допустимое давление при заполнении системы

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

## Примеры расчетов расширительных баков Flexcon для систем отопления

### Пример 1: система центрального теплоснабжения

#### Данные

- Емкость системы  $V_{\text{sys}} = 340$  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.

#### Расчет

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

Объем расширения

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

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  $V_{\text{brutto}}$  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 / 1,5.**

Определить допуск давления заполнения системы при 20 °C:

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

$$P_{\text{ini, min}} = \frac{35 \times (0,5 + 1)}{(35 - 0,6 - 6)} - 1 \approx 0,9 \text{ бар}$$

$$P_{\text{ini, max}} = \frac{35 \times (0,5 + 1)}{[35 \times (0,5 + 1) / (2,7 + 1) + (11,80 - 0,6)]} - 1 \approx 1,05 \text{ бар}$$

### 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

#### Расчет

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

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  $V_{\text{brutto}}$  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.**

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:

$$P_{\text{ini, min}} (1,65 \text{ бар}) \geq P_0 (1,5 \text{ бар}) \Rightarrow \text{возьмите } P_0 + 0,3 = 1,8 \text{ бар}$$

$$P_{\text{ini, max}} = \frac{300 \times (1,5 + 1)}{300 \times (1,5 + 1) / (2,7 + 1) + (69,48 - 4,44)} - 1 \approx 1,96 \text{ бар}$$

#### Внимание:

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

**Вывод: возьмите бак Flexcon 425 / 1,5 и рассчитайте максимальное давление заполнения снова (= 3.92 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° C	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04
4 — 10° C	0,03	0,08	0,13	0,19	0,23	0,26
4 — 15° C	0,09	0,16	0,26	0,36	0,44	0,49
4 — 20° C	0,18	0,27	0,41	0,55	0,66	0,74
4 — 25° C	0,29	0,39	0,57	0,75	0,89	0,99
4 — 30° C	0,43	0,54	0,75	0,97	1,13	1,25
4 — 35° C	0,59	0,70	0,95	1,19	1,39	1,53
4 — 40° C	0,78	0,88	1,16	1,44	1,65	1,81
4 — 45° C	0,98	1,08	1,38	1,69	1,93	2,10
4 — 50° C	1,19	1,30	1,62	1,95	2,21	2,40
4 — 55° C	1,43	1,53	1,88	2,23	2,51	2,70
4 — 60° C	1,68	1,78	2,15	2,52	2,81	3,02
4 — 65° C	1,94	2,05	2,43	2,82	3,12	3,34
4 — 70° C	2,22	2,33	2,73	3,13	3,44	3,66
4 — 75° C	2,51	2,62	3,04	3,45	3,77	3,99
4 — 80° C	2,82	2,93	3,36	3,79	4,10	4,33
4 — 85° C	3,14	3,26	3,69	4,13	4,45	4,67
4 — 90° C	3,47	3,60	4,04	4,48	4,80	5,01
4 — 95° C	3,81	3,95	4,40	4,84	5,15	5,36
4 — 100° C	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 °C) = 6 °C
- Максимальная температура окружающей среды = 35 °C
- Высота системы = 30 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.

#### Расчет

При максимальной температуре окружающей среды 35° C коэффициент расширения

$$n = 1,19\% (4 - 35 \text{ °C})$$

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

$$P_0 = (H_{\text{st}} / 10) + 0,2 = 30/10 + 0,2 = 0,5 \text{ бар}$$

Конечное давление

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

Эффективность:

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

Необходимая брутто-емкость  $V_{\text{brutto}}$  расширительного бака

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

**Лучший выбор: Flexcon M 400 / 0,5.**

Определяем допуск давления заполнения системы при 20 °C:

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

$$P_{\text{ini, min}} = \frac{400 \times (0,5 + 1)}{(400 - 76,4 - 69,445)} - 1 \approx 1,4 \text{ бар} (\geq P_0 + 0,3)$$

$$P_{\text{ini, max}} = \frac{400 \times (0,5 + 1)}{400 \times (0,5 + 1) / (3,6 + 1) + (165,3 - 76,4)} - 1 \approx 1,7 \text{ бар}$$



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

### 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 суще-

ственно увеличивает срок службы мембраны капсульного типа в отличие от конструкций баков с подключением сверху;

### Примечание:

Согласно проведенным циклическим испытаниям по EN13831, Directive PED 97/23/EC, мембрана капсульного типа при подключении сверху подвержена большей деформации и повреждениям при заявленных 50 000 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 незаменяемая	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]	Рраб, бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Flexcon R 8	8	1,5	6	235	261	¾"	2,1	FL 16010RU
Flexcon R 12	12	1,5	6	235	351	¾"	2,3	FL 16014RU
Flexcon R 18	18	1,5	6	290	357	¾"	3,2	FL 16020RU
Flexcon R 25	25	1,5	6	290	463	¾"	4	FL 16027RU

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

Монтажную консоль Flexconsole R, 3/4" или Flexconsole R Plus, 3/4" в комплекте с предохранительным клапаном Prescor (с преднастроенным давлением срабатывания), манометром с отсечным клапаном, воздухоотводчиком с отсечным клапаном. (Стр. 24)



### Flexcon R

#### Расширительные мембранные баки 35 – 80 л, 6 бар

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



### Flexcon R

#### Расширительные мембранные баки 110 – 1000 л, 6 бар

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



### Flexcon R

#### Расширительные мембранные баки 110 – 1000 л, 10 бар

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

**Примечание:**

Дополнительные аксессуары Flamco для надежного монтажа и обслуживания расширительных баков (Стр. 24):

## Flexcon M. Расширительные мембранные баки для систем отопления и холодоснабжения, 100 — 8000 л, 6/10 бар

### Область применения

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

### Технические характеристики:

- ♦ Емкость: 100 — 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 капсульного типа;
- ♦ Напольная установка;

- ♦ Подготовленное резьбовое соединение обеспечивает простоту подключения к системе снизу;
- ♦ Может использоваться в системах с водно-гликолевыми смесями, с концентрацией гликоля до 50%;
- ♦ Каждый бак от 100 до 1000 л в стандартной комплектации оснащается манометром;
- ♦ 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, 100-3500 литров, 6 бар

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	P <sub>раб</sub> , бар	Размеры				Подключение	Вес, кг	Артикул
				A [мм]	B [мм]	C [мм]	Ø D [мм]			
Flexcon M 100	100	3,0	6,0	484	958	928	360	G 1 ¼" M	23	FL 22000
Flexcon M 200	200	3,0	6,0	484	1500	1470	360	G 1 ¼" M	30	FL 22001
Flexcon M 300	300	3,0	6,0	600	1505	1475	450	G 1 ¼" M	41	FL 22002
Flexcon M 400	400	3,0	6,0	790	1348	1318	610	G 1 ¼" M	55	FL 22003
Flexcon M 500	500	3,0	6,0	790	1498	1468	610	G 1 ¼" M	61	FL 22004
Flexcon M 600	600	3,0	6,0	790	1708	1678	610	G 1 ¼" M	68	FL 22005
Flexcon M 800	800	3,0	6,0	790	2055	2025	610	G 1 ¼" M	93	FL 22006
Flexcon M 1000	1000	3,0	6,0	790	2404	2374	610	G 1 ¼" M	105	FL 22007
Flexcon M 1200	1200	3,0	6,0	1000	-	1940	850	Rp 1 ½" *	285	FL 22108
Flexcon M 1600	1600	3,0	6,0	1000	-	2440	850	Rp 1 ½" *	340	FL 22109
Flexcon M 2000	2000	3,0	6,0	1200	-	2180	1050	Rp 2" *	425	FL 22110
Flexcon M 2800	2800	3,0	6,0	1200	-	2780	1050	Rp 2 ½" *	510	FL 22118
Flexcon M 3500	3500	3,0	6,0	1200	-	3580	1050	Rp 2 ½" *	620	FL 22111

## Flexcon M

### Расширительные мембранные баки 100-8000 литров, 10 бар

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	P <sub>раб</sub> , бар	Размеры				Подключение	Вес, кг	Артикул
				A [мм]	B [мм]	C [мм]	Ø D [мм]			
Flexcon M 100	100	6,0	10,0	484	958	928	360	G 1 ¼" M	33	FL 22010
Flexcon M 200	200	6,0	10,0	600	1136	1106	450	G 1 ¼" M	46	FL 22011
Flexcon M 300	300	6,0	10,0	600	1505	1475	450	G 1 ¼" M	60	FL 22012
Flexcon M 400	400	6,0	10,0	790	1348	1318	610	G 1 ¼" M	84	FL 22013
Flexcon M 600	600	6,0	10,0	790	1708	1678	610	G 1 ¼" M	106	FL 22014
Flexcon M 800	800	6,0	10,0	790	2055	2025	610	G 1 ¼" M	145	FL 22015
Flexcon M 1000	1000	6,0	10,0	790	2404	2374	610	G 1 ¼" M	167	FL 22016
Flexcon M 1200	1200	6,0	10,0	1000	-	1940	850	Rp 1 ½" *	410	FL 22148
Flexcon M 1600	1600	6,0	10,0	1000	-	2440	850	Rp 1 ½" *	485	FL 22149
Flexcon M 2000	2000	6,0	10,0	1200	-	2180	1050	Rp 2" *	600	FL 22150
Flexcon M 2800	2800	6,0	10,0	1200	-	2780	1050	Rp 2 ½" *	725	FL 22158
Flexcon M 3500	3500	6,0	10,0	1200	-	3580	1050	Rp 2 ½" *	900	FL 22151
Flexcon M 5200	5200	6,0	10,0	1500	-	3600	1142	Rp 2 ½" *	1330	FL 22152
Flexcon M 6700	6700	6,0	10,0	1500	-	4480	1142	DN 100 **	1690	FL 22153
Flexcon M 8000	8000	6,0	10,0	1500	-	5090	1142	DN 100 **	2140	FL 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	FL 23796
2000	G 2" M	DN 50	560	FL 23797
2800 – 5200	G 2 ½" M	DN 65	560	FL 23798

### Автоматический воздухоотводчик Flexvent Super для расширительных баков Flexcon M от 1200 л



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

## Flexcon SOLAR. Расширительные мембранные баки для систем отопления, гелиосистем, 8 — 1000 л, 8/10 бар

### Область применения

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

### 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

Сварочный 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





8 – 25 литров



35 – 80 литров



110 - 1000 литров

## Flexcon SOLAR

### Расширительные мембранные баки 8 – 80 л, 8.0 бар

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Pраб, бар	Размеры		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø [мм]	Н [мм]			
Flexcon Solar 8	8	2,5	8,0	245	280	3/4"	3,2	FL 16060
Flexcon Solar 12	12	2,5	8,0	286	313	3/4"	4,3	FL 16061
Flexcon Solar 18	18	2,5	8,0	328	306	3/4"	5,7	FL 16062
Flexcon Solar 25	25	2,5	8,0	358	359	3/4"	7,3	FL16063
Flexcon Solar 35	35	2,5	8,0	396	416	3/4"	8,8	FL 16064
Flexcon Solar 50	50	2,5	8,0	435	473	3/4"	11,2	FL 16065
Flexcon Solar 80	80	2,5	8,0	519	540	1"	15,0	FL 16066

## Flexcon SOLAR

### Расширительные мембранные баки 110 – 1000 л, 10 бар

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

## Flexcon V-B, Flexcon VSV. Промежуточные емкости 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.

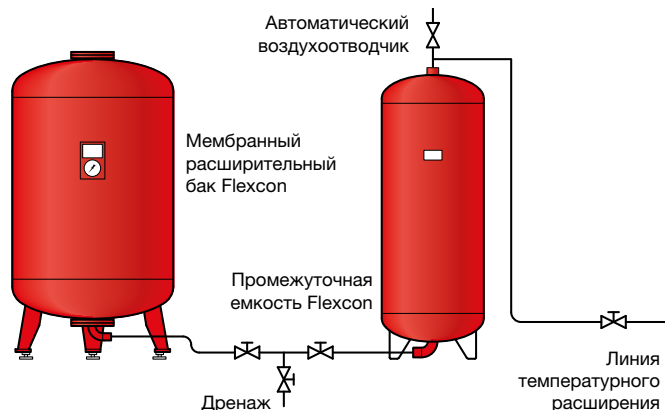
### Технические характеристики

- ◆ 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.

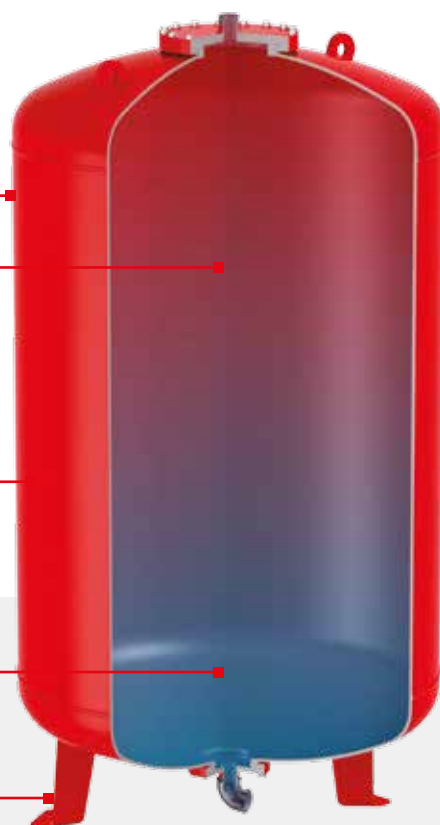
Использование высококачественной стали, гарантирует отсутствие каверн и трещин в корпусе емкости

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:

Необходимая 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 200л**



### 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	1 ¼"	1 ¼"	450	640	62	FL 22730
V-B 180	180	10,0	160	1 ¼"	1 ¼"	550	1235	133	FL 22731
V-B 300	300	10,0	160	1 ¼"	1 ¼"	550	1735	182	FL 22729
V-B 400	400	10,0	160	1 ¼"	1 ¼"	750	1470	255	FL 22732
V-B 600	600	10,0	160	1 ¼"	1 ¼"	750	1860	293	FL 22733
V-B 800	800	10,0	160	1 ½ "	1 ½ "	750	2250	344	FL 22734
V-B 1000	1000	10,0	160	1 ½ "	1 ½ "	750	2750	409	FL 22735
V-B 1200	1200	10,0	160	1 ½ "	1 ½ "	1000	2200	520	FL 22736
V-B 1600	1600	10,0	160	1 ½ "	1 ½ "	1000	2700	550	FL 22737
V-B 2000	2000	10,0	160	2 "	2 "	1200	2435	570	FL 22738



### Flexcon VSV

#### Промежуточные емкости 100 – 1000 л, 6.0 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	1 ½"	1 ½"	484	750	27	FL 23386
Flexcon VSV 200	200	6,0	110	1 ½"	1 ½"	484	1304	29	FL 23380
Flexcon VSV 350	350	6,0	110	1 ½"	1 ½"	484	2124	55	FL 23381
Flexcon VSV 500	500	6,0	110	2"	2"	600	2025	64	FL 23382
Flexcon VSV 750	750	6,0	110	2"	2"	790	1863	96	FL 23383
Flexcon VSV 1000	1000	6,0	110	2"	2"	790	2238	114	FL 23384



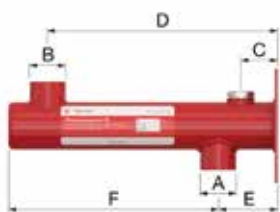
### Flexcon VSV

#### Промежуточные емкости 100 – 1000 л, 10.0 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	1 ½"	1 ½"	484	750	31	FL 23306
Flexcon VSV 200	200	10,0	110	1 ½"	1 ½"	484	1304	51	FL 23300
Flexcon VSV 350	350	10,0	110	1 ½"	1 ½"	484	2124	80	FL 23301
Flexcon VSV 500	500	10,0	110	2"	2"	600	2025	96	FL 23302
Flexcon VSV 750	750	10,0	110	2"	2"	790	1863	142	FL 23303
Flexcon VSV 1000	1000	10,0	110	2"	2"	790	2238	172	FL 23304



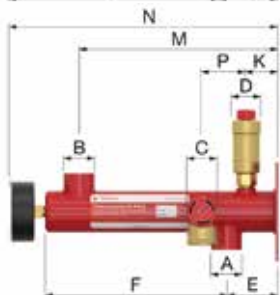
## Аксессуары для монтажа расширительных баков Flexcon для систем отопления и холодоснабжения



### 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	FL 27950



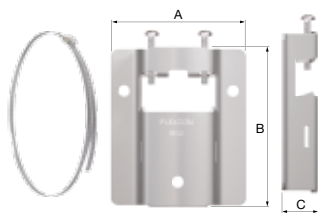
### Flexconsole R Plus

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	FL 27990

**Примечание:**

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



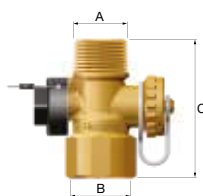
### MB2

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"	FL 27913
Хомут						FL 27914

**Примечание:**

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



### FlexControl 3/4"

Резьбовое устройство

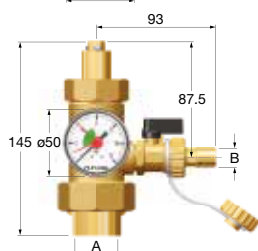
Тип	Назначение	Рраб, бар	t° раб	Соединение		Размер C [мм]	Вес [кг]	Артикул
				A	B			
FlexControl 3/4 M	для обслуживания или демонтажа баков от 110 л без дренажа системы	10,0	130	R 3/4"	Rp 3/4"	60	0,24	FL 28920
FlexControl 3/4				Rp 3/4"	G 3/4" F	92	0,31	FL 28925
FlexControl 1				Rp 1"	G 1" F	100	0,36	FL 22390



### Flexfast 3/4"

Резьбовое устройство

Тип	Назначение	Соединение		Размеры	Артикул
		Вход	Выход		
Flexfast 3/4	для обслуживания или демонтажа баков до 25 л без дренажа системы	3/4" F	3/4" M	68	FL 27920



### Flexcon 1"

Комплект соединений

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.

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

# Airfix. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения

## Незаменяемая мембрана

### Airfix R

Емкость 8-80л  
Рраб 10 бар



Водоснабжение



## Заменяемая мембрана

### Airfix P

Емкость 100-5000л  
Рраб 10 бар



Водоснабжение



## Заменяемая мембрана

### Airfix D-E

Емкость 100-3000л  
Рраб 10/16 бар



Водоснабжение



## Заменяемая мембрана

### Airfix D-E-B

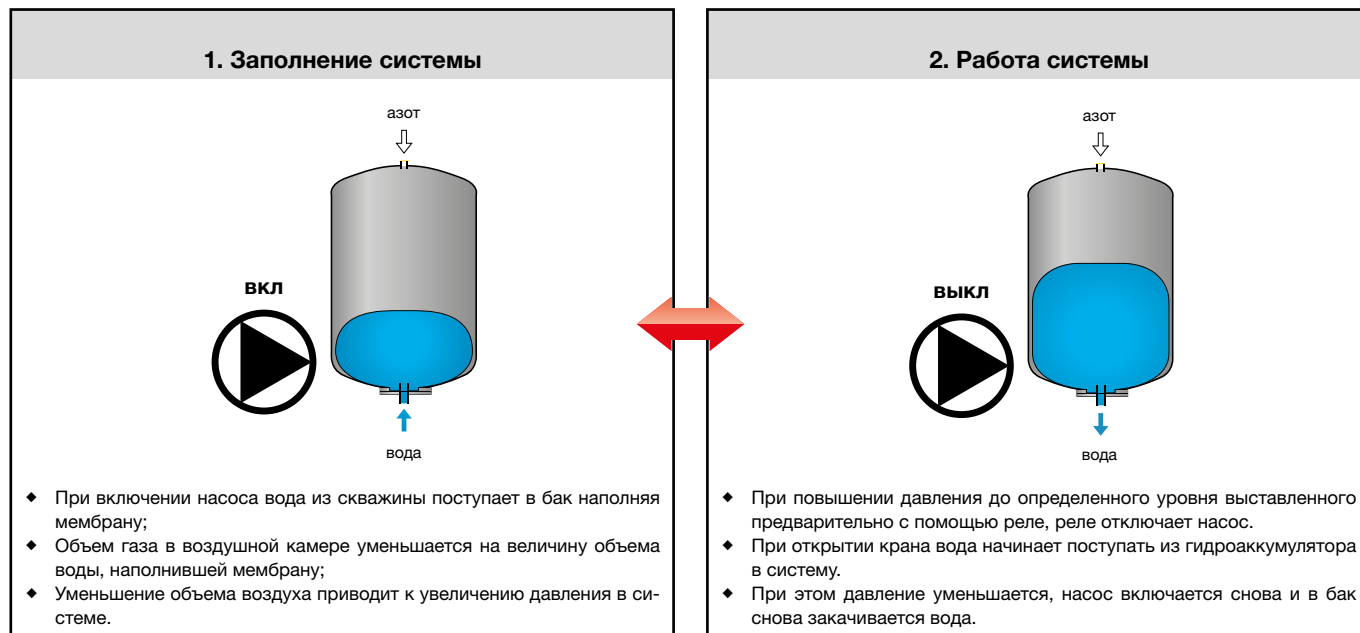
Емкость 50-3000л  
Рраб 10/16/25 бар



Водоснабжение



## Работа расширительного мембранного бака Airfix в системах хозяйственно-бытового водоснабжения в качестве гидроаккумулятора



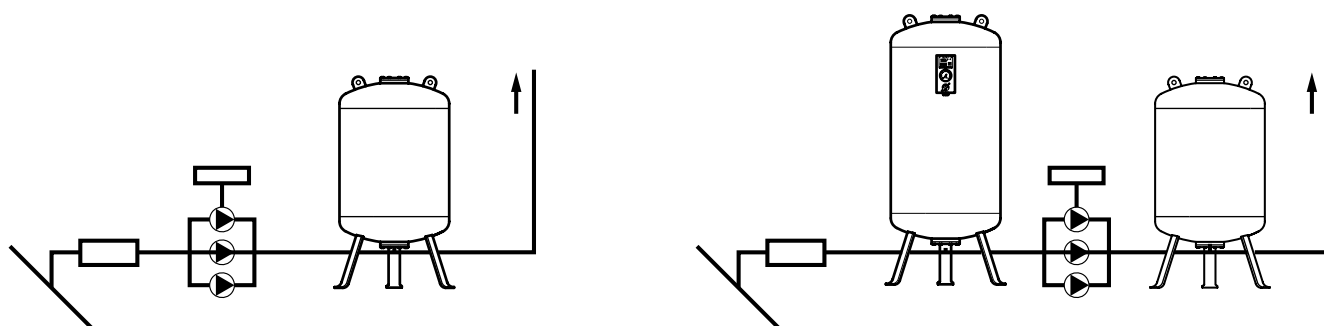
Таким образом, насос не работает постоянно, а включает-ся лишь тогда, когда давление в баке опускается до определенного минимального значения и выключается при достижении максимального значения давления при наполнении мембраны водой.

В итоге, поддерживается постоянный напор воды в системе водоснабжения, уменьшается износ насоса и срок его эксплуатации возрастает.

Однако не весь гидроаккумулятор заполнен водой, а только его часть. Полезный рабочий объем воды в гидроаккумуляторе рассчитывается исходя из оптимизации частоты включения насоса, и может составлять 35-65% от его общего объема.

Самый высокий показатель при прочих равных условиях – у гидроаккумуляторов Airfix R и составляет 45-65%.

## Классические схемы установки расширительных мембранных баков Airfix для систем хозяйственно-бытового водоснабжения



1. Прямое подключение к Airfix D-E со стороны конечного давления.

В этом типе подключения, Airfix D-E поглощает отрицательные скачки давления, когда насос включается, и положительные пульсации давления (гидроудары), когда насос отключается.

Например, для систем водоснабжения используют расширительный бак Airfix D-E емкостью 200 л при производительности системы до 13 м<sup>3</sup>/ч. Стартовое давление этих баков Airfix D-E определяется на основе минимального давления на входе насосного модуля

2. Прямое подключение к Airfix D-E со стороны пускового давления и к Airfix D-E со стороны конечного давления.

Как и во многих случаях водоснабжения, Airfix D-E также используется здесь как гидроаккумулятор. Задержка переключения достигается с помощью электрического реле времени.

Насосную станцию необходимо подключать только к линии питания и линии давления на месте.

Компактные станции повышения давления, оснащенные Airfix D-E, являются простыми и экономичными в установке. Производитель насоса (насосного модуля) определяет размер и количество Airfix D-E.

## Методика расчета и подбора баков для систем горячего водоснабжения

### Основные понятия

При выборе мембранного расширительного бака Airfix необходимо рассчитать следующие параметры:

### Объем воды в системе $V_{\text{sys}}$

Расчетный объем системы горячего водоснабжения, в литрах.

### Объем расширения $V_e$

В следующей таблице № 1 приведен коэффициент увеличения объема воды при увеличении температуры с 4 °С до 70 °С.

Таблица №1

Коэффициент температурного расширения воды  $n$ , %

Температура Мин. — Макс. [°С]	Вода
4 — 5	0,00
4 — 10	0,03
4 — 15	0,09
4 — 20	0,18
4 — 25	0,29
4 — 30	0,43
4 — 35	0,59
4 — 40	0,78
4 — 45	0,98
4 — 50	1,19
4 — 55	1,43
4 — 60	1,68
4 — 65	1,94
4 — 70	2,22

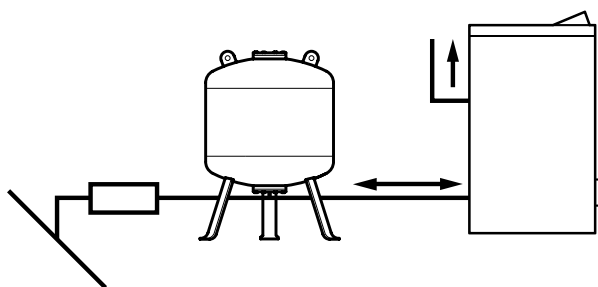
Объем расширения определяется следующим образом:

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

Коэффициент температурного расширения находим в таблице №1.

### Уровень наполнения

Давление подачи холодной воды должны быть выше начального давления расширительного бака на 0,2 бара; в противном случае, по мере охлаждения бака, из него не будет вытеснен весь объем воды. Именно поэтому при самом низком рабочем давлении в баке постоянно должен присутствовать некоторый объем воды. Этот уровень называется уровнем наполнения.



3. Прямое подключение расширительного бака Airfix на линии подачи холодной воды к водонагревателю.

### Исходное давление расширительного бака $P_0$

Должно быть на 0,2 бара ниже давления воды в холодном состоянии ( $P_{\text{cw}}$ ).

### Остаточный коэффициент

Определяет остаточный коэффициент расширительного бака

$$\text{Остаточный коэффициент} = 1 - \text{уровень наполнения}$$

### Эффективность

Отношение между максимальной и чистой емкостью бака.

$$I = \frac{P_{\text{cw}} - P_0}{P_{\text{cw}}} = \text{уровень наполнения}$$

Означает возможность определения остаточного коэффициента бака.

Конечное давление должно быть на 10% ниже давления срабатывания предохранительного клапана.

### Эффективность рассчитывается по формуле:

$$II = \frac{P_e - P_{\text{cw}}}{P_e} \times \text{остаточный коэффициент} = \eta_G$$

### Примечание:

Давление указывается в абсолютных барах. Максимально допустимая эффективность баков Airfix составляет 60 %

### Конечное давление $P_e$

Максимально допустимое системное давление. Конечное давление соответствует 90% от значения срабатывания предохранительного клапана.

### Номинальная емкость бака $V_{\text{brutto}}$

Номинальная емкость бака определяется следующим образом:

$$V_{\text{brutto}} = \frac{V_e}{\eta_G}$$

## Примеры расчетов расширительных баков Airfix для систем горячего водоснабжения

**Пример 1** расчета расширительных баков горячего водоснабжения:

**Данные:**

- Объем бойлера = 150 литров
- Максимальная температура воды = 70 °C
- Давление воды в холодном состоянии  $P_{cw} = 4$  бар
- Заданное давление предохранительного клапана  $P_{sv} = 8$  бар

**Расчет**

Начальное давление в баке  $P_0$

$$P_0 = P_{cw} - 0,2 = 4 - 0,2 = 3,8 \text{ бар}$$

Конечное давление (среднее)  $P_e$

$$P_e = P_{sv} \times 90\% = 8 \times 90\% = 7,2 \text{ бар}$$

Увеличение объема  $V_e$ :

$$\text{при } 70 \text{ °C составит } 2,22\% = 150 \times 2,22\% = 3,3 \text{ литра.}$$

Уровень наполнения:

$$\frac{P_{cw} - P_0}{P_{cw}} = \frac{(4,0 + 1,0) - (3,8 + 1,0)}{(4,0 + 1,0)} = 0,04$$

**Остаточный коэффициент:**

$$1 - \text{уровень наполнения} = 1 - 0,04 = 0,96$$

**Эффективность:**

$$\eta_G = \frac{P_e - P_{cw}}{P_e} \times \text{остаточный коэффициент} = \frac{(7,2 + 1,0) - (4,0 + 1,0)}{(7,2 + 1,0)} \times 0,96 = 0,375$$

Необходимая максимальная емкость расширительного бака:

$$V_{brutto} = \frac{V_e}{\eta_G} = \frac{3,3}{0,375} = 8,8 \text{ л}$$

**Лучший выбор: Airfix R 12 / 4,0** (скорректировать начальное давление до 3,8 бар).

Так же можно воспользоваться усредненными табличными данными для подбора расширительных мембранных баков Airfix R.

Это позволит легко подобрать расширительный бак для небольших систем горячего водоснабжения с нагревом бойлером/водонагревателем

**Пример 2** расчета расширительных баков горячего водоснабжения:

**Данные**

- Объем бойлера = 625 литров
- Максимальная температура воды = 70 °C
- Давление воды в холодном состоянии  $P_{cw} = 4$  бар
- Заданное давление предохранительного клапана  $P_{sv} = 8$  бар

**Расчет**

Начальное давление в баке  $P_0$

$$P_0 = P_{cw} - 0,2 = 4 - 0,2 = 3,8 \text{ бар}$$

Конечное давление (среднее)  $P_e$

$$P_e = P_{sv} \times 90\% = 8 \times 90\% = 7,2 \text{ бар}$$

Увеличение объема  $V_e$ :

$$\text{при } 70 \text{ °C составит } 2,22\% = 625 \times 2,22\% = 13,9 \text{ литра.}$$

Уровень наполнения:

$$\frac{P_{cw} - P_0}{P_{cw}} = \frac{(4,0 + 1,0) - (3,8 + 1,0)}{(4,0 + 1,0)} = 0,04$$

**Остаточный коэффициент:**

$$1 - \text{уровень наполнения} = 1 - 0,04 = 0,96$$

**Эффективность:**

$$\eta_G = \frac{P_e - P_{cw}}{P_e} \times \text{остаточный коэффициент} = \frac{(7,2 + 1,0) - (4,0 + 1,0)}{(7,2 + 1,0)} \times 0,96 = 0,44$$

Необходимая максимальная емкость расширительного бака:

$$V_{brutto} = \frac{V_e}{\eta_G} = \frac{13,9}{0,44} = 31,6 \text{ л}$$

**Лучший выбор: Airfix R 35 / 4,0** (скорректировать начальное давление до 3,8 бар).

**Таблица подбора расширительных баков Airfix R для использования в системах горячего водоснабжения с бойлером/водонагревателем**

Емкость водонагревателя [л]	$P_{cw} = P_0$ расширительного бака [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана Prescor [бар]		
		6,0	8,0	10,0
100	3	Arfix R 8/3	Arfix R 8/3	-
100	4	Arfix R 12/4	Arfix R 8/4	Arfix R 8/4
150	3	Arfix R 12/3	Arfix R 12/3	-
150	4	Arfix R 18/4	Arfix R 12/4	Arfix R 12/4
200	3	Arfix R 18/3	Arfix R 12/3	-
200	4	Arfix R 25/4	Arfix R 18/4	Arfix R 12/4
250	3	Arfix R 25/3	Arfix R 18/3	-
250	4	Arfix R 35/4	Arfix R 18/4	Arfix R 18/4
300	3	Arfix R 25/3	Arfix R 18/3	-
300	4	Arfix R 35/4	Arfix R 25/4	Arfix R 18/4

## Методика расчета и подбора баков для систем хозяйственно-бытового водоснабжения

### Основные понятия

При выборе мембранного расширительного бака Airfix необходимо знать следующие параметры:

### Общая пропускная способность системы

Общая водопропускная способность системы, т.к. это определяет производительность насоса, которые затем будут использованы в качестве основы для расчета.

### Время между включениями насоса $t$ , сек.

Время, за которое насос будет заполнять расширительный бак от минимального до максимального давления также имеет значение. Чем большее время выбрано, тем меньше будет нагрузка на насосы.

### Расход при включении $Q_i$ и выключении насоса $Q_u$ м<sup>3</sup>/ч

### Давление включения $P_i$ и выключения насоса $P_u$ , бар

### Начальное давление расширительного бака $P_v$ , бар

## Примеры расчетов расширительных баков Airfix для систем хозяйственно-бытового водоснабжения

### Пример 1 расчета расширительных баков холодного водоснабжения:

#### Данные

- $Q_u$  — расход при выключении насоса = 6,0 м<sup>3</sup>/ч
- $Q_i$  — расход при включении насоса = 6,5 м<sup>3</sup>/ч
- $P_u$  — давление выключения насоса = 4,7 бар
- $P_i$  — давления включения насоса = 3,5 бар
- $P_v$  — начальное давление расширительного бака = 3,0 бар
- $t$  — время между включениями насоса = 20 сек

### Объем расширительного бака $V$

Объем расширительного бака можно рассчитать с помощью следующей формулы:

$$V = 0,278 \times \frac{Q_u + Q_i}{2} \times \frac{P_u + 1}{P_u - P_i} \times \frac{P_i + 1}{P_v + 1} \times t$$

#### Примечание:

В случае, когда выбор емкости расширительного бака стоит между двумя типоразмерами, необходимо выбирать больший. Если будет выбран бак меньшего типоразмера, то частота включения насоса значительно возрастет, что сократит срок его службы.

Если есть требование, чтобы подавать часто небольшие количество воды без активации насоса, то должно быть выбрано большее время между включениями насоса. Что так же повлияет на  $V$  — емкость расширительного бака, она станет больше. Также расширительный бак будет работать в качестве небольшой буферной емкости.

Для большей емкости можно также подключить несколько расширительных баков параллельно.

### Расчет

Объем расширительного бака:

$$V = 0,278 \times \frac{6,0 + 6,5}{2} \times \frac{4,7 + 1}{4,7 - 3,5} \times \frac{3,5 + 1}{3 + 1} \times 20 = 185,7 \text{ л}$$

### Лучший выбор: 1x Airfix D-E 200/6.

Рекомендуется установить дроссельный клапан для заполнения расширительного бака.

## Airfix R. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения, 8 — 80 л, 10 бар

### Область применения

Расширительные мембранные баки Airfix R предназначены для компенсации температурного расширения теплоносителя и поддержания давления в системах горячего водоснабжения, а также в системах хозяйственно-бытового водоснабжения — для снижения количества включений насоса, демпфирования гидравлических ударов, для передачи воды потребителям в часы «пиковых» нагрузок.

### Технические характеристики

- ◆ Емкость: 8 — 80 л;
- ◆ Максимальное рабочее давление — 10 бар;
- ◆ Максимально допустимая температура воды на мембране при длительной эксплуатации составляет +70 °С;
- ◆ Минимально допустимая рабочая температура составляет -10 °С.

### Конструкция:

- ◆ Полностью сварная конструкция бака;
- ◆ Незаменяемая мембрана камерного типа;
- ◆ Возможна настенная или напольная установка;
- ◆ Фланец и резьбовое соединение из высококачественной нержавеющей стали.

### Спецификация материалов:

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в баках напольного монтажа)	высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской белого цвета, RAL 9010
Мембрана незаменяемая	EPDM
Клапан газовый	латунь
Защитный колпачок газового клапана, резьбового ниппеля	пластик
Фланец с ниппелем резьбовым/ниппель резьбовой	нержавеющая сталь / нержавеющая 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»). Рассчитанная толщина металла корпуса гарантирует надежную защиту от проникающей коррозии.

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

Эпоксидное покрытие обеспечивает надежную защиту корпуса от воздействия окружающей среды

Уникальная мембрана камерного типа из EPDM позволяет использовать в системах водоснабжения гарантируя отсутствие посторонних примесей и запахов. Усиленный пояс в месте крепления обеспечивает долгий срок эксплуатации бака.

Фланцы из нержавеющей стали, которые гарантируют сохранение качества хозяйственно-бытовой воды, отсутствие коррозии, примесей, запахов и других негативных факторов.





### Airfix R

#### Расширительные мембранные баки 8 — 25 л, 10 бар

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Рраб, бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Airfix R 8	8	4	10	235	261	¾"	2,9	FL 24259RU
Airfix R 12	12	4	10	235	351	¾"	3,2	FL 24349RU
Airfix R 18	18	4	10	290	357	¾"	4,5	FL 24459RU
Airfix R 25	25	4	10	290	463	¾"	5,6	FL 24559RU

### Airfix R

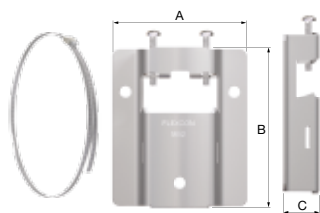
#### Расширительные мембранные баки 35 — 80 л, 10 бар

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Рраб, бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Airfix R 35	35	4	10	390	496	¾"	8,9	FL 24659RU
Airfix R 50	50	4	10	390	620	¾"	10,9	FL 24749RU
Airfix R 80	80	4	10	390	864	¾"	15,4	FL 24809RU

#### Запасные части и аксессуары для расширительных баков Airfix R

### MB2

#### Системы быстрого крепления на стену



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

#### Примечание:

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



### AirfixControl ¾"

#### Резьбовое устройство

Тип	Назначение	Рраб, бар	t° раб	Соединение		Размер С [мм]	Вес [кг]	Артикул
				А	В			
AirfixControl	для обслуживания или демонтажа баков до 35 л	10,0	130	G ¾" M	G ¾" F	71	0,24	FL 28930



## Airfix D-E. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения, 50 — 3000 л, 10/16 бар

### Область применения

Расширительные мембранные баки Airfix D-E предназначены для использования в любых системах хозяйственно-бытового и технического водоснабжения в качестве гидроаккумуляторов для насосных установок и баков для компенсации гидроударов.

### Технические характеристики

- ◆ Емкость: 50 — 3000 л;
- ◆ Максимальное рабочее давление — 10/16 бар;
- ◆ Максимально допустимая температура теплоносителя на мембране при длительной эксплуатации составляет +70 °С;
- ◆ Минимально допустимая рабочая температура составляет -10 °С.

### Конструкция:

- ◆ Полностью сварная конструкция бака;
- ◆ Заменяемая мембрана;
- ◆ Устройство защиты мембраны от гидроудара;
- ◆ Бак оснащается устройством непрерывного протока, что предотвращает развитие бактерий;
- ◆ Внутреннее эпоксидное покрытие защищает бак от коррозии;
- ◆ Смотровое окошко для баков от 100 до 1000 литров;

- ◆ Электронный датчик разрыва мембраны для баков от 1600 до 3000 литров;
- ◆ Баки объемом от 100 до 1000 литров оснащены регулируемыми ножками для точной установки;
- ◆ Баки оснащены манометром.

### Спецификация материалов:

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в баках напольного монтажа)	высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской белого цвета, RAL 9010
Мембрана заменяемая	Бутил-каучук
Клапан газовый	латунь
Защитный колпачок газового клапана, резьбового ниппеля	пластик
Фланец с ниппелем резьбовым/ниппель резьбовой	углеродистая сталь со специальным покрытием

Фланец крепления мембраны

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

Манометр с защитой от утечки газа, подключение к баку 3/8" по DIN 2999-1 и газовый клапан

Уникальная мембрана камерного типа из EPDM с усиленным поясом в месте крепления

Использование высококачественной стали, гарантирует отсутствие каверн и трещин в корпусе бака

Эпоксидное покрытие обеспечивает надежную защиту корпуса от воздействия окружающей среды

Проточное подключение и защитная перфорированная корзина с гигиеническим покрытием



**Контрольный блок с датчиком разрыва мембраны****Airfix D-E****Расширительные мембранные баки 100-1000 л, 10 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Рраб, бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Airfix D-E 100	100	6	10	484	897	G 1 ½" M	38	FL 14750
Airfix D-E 200	200	6	10	600	1075	G 1 ½" M	51	FL 14751
Airfix D-E 300	300	6	10	600	1444	G 1 ½" M	65	FL 14752
Airfix D-E 400	400	6	10	790	1287	G 2" M	89	FL 14753
Airfix D-E 600	600	6	10	790	1647	G 2" M	110	FL 14754
Airfix D-E 800	800	6	10	790	1994	G 2" M	148	FL 14755
Airfix D-E 1000	1000	6	10	790	2345	G 2" M	170	FL 14756

**Airfix D-E****Расширительные мембранные баки 1600-3000 л, 10 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Рраб, бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Airfix D-E 1600	1600	6	10	1000	2663	DN 80	550	FL 14916
Airfix D-E 2000	2000	6	10	1200	2412	DN 80	620	FL 14920
Airfix D-E 3000	3000	6	10	1200	3312	DN 80	805	FL 14930

**Airfix D-E****Расширительные мембранные баки 50-3000 л, 16 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Рраб, бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Airfix D-E 50	50	6	16	450	839	DN 40	70	FL 14701
Airfix D-E 80	80	6	16	450	1019	DN 40	80	FL 14801
Airfix D-E 120	120	6	16	450	1274	DN 40	95	FL 14813
Airfix D-E 180	180	6	16	550	1238	DN 40	135	FL 14819
Airfix D-E 240	240	6	16	550	1498	DN 40	160	FL 14825
Airfix D-E 300	300	6	16	550	1838	DN 40	190	FL 14831
Airfix D-E 600	600	6	16	750	1843	DN 50	300	FL 14861
Airfix D-E 800	800	6	16	750	2233	DN 50	350	FL 14881
Airfix D-E 1000	1000	6	16	750	2733	DN 50	415	FL 14911
Airfix D-E 1600	1600	6	16	1000	2682	DN 80	610	FL 14917
Airfix D-E 2000	2000	6	16	1200	2425	DN 80	680	FL 14921
Airfix D-E 3000	3000	6	16	1200	3335	DN 80	890	FL 14931

## Airfix D-E-B. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения, 50 — 3000 л, 10/16/25 бар

### Область применения

Расширительные мембранные баки Airfix D-E-B предназначены для использования в любых системах хозяйственно-бытового и технического водоснабжения в качестве гидроаккумуляторов для насосных установок и баков для компенсации гидроударов.

### Технические характеристики

- ◆ Емкость: 50 — 3000 л;
- ◆ Максимальное рабочее давление — 16/25 бар;
- ◆ Максимально допустимая температура теплоносителя на мембране при длительной эксплуатации составляет +70 °С;
- ◆ Минимально допустимая рабочая температура составляет -10 °С.

### Конструкция:

- ◆ Полностью сварная конструкция бака;
- ◆ Заменяемая мембрана;

- ◆ Устройство защиты мембраны от гидроудара;
- ◆ Внутреннее эпоксидное покрытие защищает бак от коррозии;
- ◆ Смотровое окошко для баков от 50 до 3000 литров;
- ◆ Баки оснащены манометром.

### Спецификация материалов:

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в баках напольного монтажа)	высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской белого цвета, RAL 9010
Мембрана заменяемая	бутил-каучук
Клапан газовый	латунь
Защитный колпачок газового клапана, резьбового ниппеля	пластик
Фланец с ниппелем резьбовым/ниппель резьбовой	углеродистая сталь со специальным покрытием

Фланец крепления мембраны

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

Манометр с защитой от утечки газа, подключение к баку 3/8" по DIN 2999-1 и газовый клапан

Уникальная мембрана камерного типа из EPDM с усиленным поясом в месте крепления (для баков от 8 до 80 литров)

Использование высококачественной стали, гарантирует отсутствие каверн и трещин в корпусе бака

Эпоксидное покрытие обеспечивает надежную защиту корпуса от воздействия окружающей среды

Непроточное подключение и защитная перфорированная корзина с гигиеническим покрытием



**Airfix D-E-B****Расширительные мембранные баки 1600 – 3000 л, 10 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	P <sub>раб</sub> , бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Airfix D-E-B 1600	1600	6	10	1000	2680	Rp 2 ½"	529	FL 14918
Airfix D-E-B 2000	2000	6	10	1200	2400	Rp 2 ½"	593	FL 14922
Airfix D-E-B 3000	3000	6	10	1200	3300	Rp 2 ½"	782	FL 14932

**Airfix D-E-B****Расширительные мембранные баки 50 – 3000 л, 16 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	P <sub>раб</sub> , бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Airfix D-E-B 50	50	6	16	450	830	Rp 1 ½"	58	FL 14703
Airfix D-E-B 80	80	6	16	450	1010	Rp 1 ½"	69	FL 14803
Airfix D-E-B 120	120	6	16	450	1265	Rp 1 ½"	83	FL 14815
Airfix D-E-B 180	180	6	16	550	1255	Rp 1 ½"	124	FL 14821
Airfix D-E-B 240	240	6	16	550	1515	Rp 1 ½"	147	FL 14827
Airfix D-E-B 300	300	6	16	550	1855	Rp 1 ½"	178	FL 14833
Airfix D-E-B 600	600	6	16	750	1840	Rp 2"	282	FL 14863
Airfix D-E-B 800	800	6	16	750	2230	Rp 2"	333	FL 14883
Airfix D-E-B 1000	1000	6	16	750	2730	Rp 2"	398	FL 14913
Airfix D-E-B 1600	1600	6	16	1000	2680	Rp 2 ½"	587	FL 14919
Airfix D-E-B 2000	2000	6	16	1200	2400	Rp 2 ½"	657	FL 14923
Airfix D-E-B 3000	3000	6	16	1200	3300	Rp 2 ½"	864	FL 14933

**Airfix D-E-B****Расширительные мембранные баки 50 – 3000 л, 25 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	P <sub>раб</sub> , бар	Размеры [мм]		Сист. соед. (Наруж.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	Н			
Airfix D-E-B 50	50	6	25	450	830	Rp 1 ½"	59	FL 14705
Airfix D-E-B 80	80	6	25	450	1010	Rp 1 ½"	71	FL 14805
Airfix D-E-B 120	120	6	25	450	1265	Rp 1 ½"	87	FL 14811
Airfix D-E-B 180	180	6	25	550	1255	Rp 1 ½"	123	FL 14817
Airfix D-E-B 240	240	6	25	550	1515	Rp 1 ½"	149	FL 14829
Airfix D-E-B 300	300	6	25	550	1855	Rp 1 ½"	182	FL 14835
Airfix D-E-B 600	600	6	25	750	1840	Rp 2"	349	FL 14865
Airfix D-E-B 800	800	6	25	750	2230	Rp 2"	417	FL 14885
Airfix D-E-B 1000	1000	6	25	750	2730	Rp 2"	500	FL 14905
Airfix D-E-B 1600	1600	6	25	1000	2680	Rp 2 ½"	747	FL 14915
Airfix D-E-B 2000	2000	6	25	1200	2400	Rp 2 ½"	957	FL 14925
Airfix D-E-B 3000	3000	6	25	1200	3300	Rp 2 ½"	1288	FL 14935

## Airfix P. Расширительные мембранные баки для систем хозяйственно-бытового водоснабжения, 100 — 5000 л, 10 бар

### Область применения

Расширительные мембранные баки Airfix P предназначены для использования в любых системах хозяйственно-бытового и технического водоснабжения в качестве гидроаккумуляторов для насосных установок и баков для компенсации гидроударов.

### Технические характеристики

- ◆ Емкость: 100 — 5000 л;
- ◆ Максимальное рабочее давление — 10/16 бар;
- ◆ Максимально допустимая температура теплоносителя на мембране при длительной эксплуатации составляет +70 °С;
- ◆ Минимально допустимая рабочая температура составляет -10 °С.

### Конструкция:

- ◆ Полностью сварная конструкция бака;
- ◆ Заменяемая мембрана;
- ◆ Баки от 1500 до 5000 литров оснащены манометром.

### Спецификация материалов:

Наименование	Материал
Корпус бака, опоры (в баках напольного монтажа)	высококачественная углеродистая сталь, покрытая порошковой краской серого цвета и белого цвета (для баков от 400 до 5000 л)
Мембрана заменяемая	EPDM
Клапан газовый	латунь
Защитный колпачок газового клапана, резьбового ниппеля	пластик
Фланец с ниппелем резьбовым/ ниппель резьбовой	оцинкованная сталь / углеродистая сталь

Фланец крепления мембраны

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

Манометр с защитой от утечки газа ( для баков от 1500 до 5000 литров), подключение к баку 3/8" по DIN 2999-1 и газовый клапан

Уникальная мембрана камерного типа из EPDM с усиленным поясом в месте крепления

Использование высококачественной стали, гарантирует отсутствие каверн и трещин в корпусе бака

Эпоксидное покрытие обеспечивает надежную защиту корпуса от воздействия окружающей среды

Непроточное подключение и защитная перфорированная корзина с гигиеническим покрытием



**Airfix P****Расширительные мембранные баки 100 – 300 л, 10 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Pраб, бар	Размеры [мм]		Соединение (Внутр.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	В			
Airfix P 100	100	3,5	10	460	880	G 1" M	16	FL 24862
Airfix P 150	150	3,5	10	510	1030	G 1" M	25,5	FL 24863
Airfix P 200	200	3,5	10	590	1070	G 1 ¼" M	37,5	FL 24864
Airfix P 300	300	3,5	10	650	1250	G 1 ¼" M	50,5	FL 24865

**Airfix P****Расширительные мембранные баки 400 – 1000 л, 10 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Pраб, бар	Размеры [мм]		Соединение (Внутр.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	В			
Airfix P 400	400	3,5	10	790	1647	G 1 ¼" M	84	FL 24933
Airfix P 600	600	3,5	10	790	1647	G 1 ¼" M	106	FL 24934
Airfix P 800	800	3,5	10	790	2035	G 1 ¼" M	145	FL 24935
Airfix P 1000	1000	3,5	10	790	2345	G 1 ¼" M	167	FL 24936

**Airfix P****Расширительные мембранные баки 1500 – 5000 л, 10 бар**

Тип	Емкость [л]	Исходное давление [бар]	Pраб, бар	Размеры [мм]		Соединение (Внутр.)	Вес [кг]	Артикул
				Ø	В			
Airfix P 1500	1500	3,5	10	1000	2510	Rp 2 ½"	423	FL 24869
Airfix P 2000	2000	3,5	10	1100	2745	Rp 2 ½"	483	FL 24870
Airfix P 2500	2500	3,5	10	1200	3295	Rp 2 ½"	537	FL 24871
Airfix P 3000	3000	3,5	10	1200	3425	Rp 2 ½"	766	FL 24872
Airfix P 5000	5000	3,5	10	1500	3615	Rp 2 ½"	1620	FL 24873

Flamcomat. Автоматические установки поддержания давления с насосным блоком

Flexcon M-K/U. Автоматические установки поддержания давления с компрессорным блоком

**Модуль с одним насосом**

**Flamcomat (M)**

Емкость 200-10000л  
Рраб 6/10/16 бар



Отопление



Холодоснабжение



**Модуль с двумя насосами**

**Flamcomat (D)**

Емкость 200 - 10000л  
Рраб 6/10/16 бар



Отопление



Холодоснабжение



**Модуль с одним компрессором**

**Flexcon M-K/U**

Емкость 400-3500л  
Рраб 6/10 бар



Отопление



Холодоснабжение



**Модуль с двумя компрессорами**

**Flexcon M-K/U**

Емкость 400-3500л  
Рраб 6/10 бар



Отопление



Холодоснабжение



## Теоретическая информация

Автоматические Установки Поддержания Давления (АУПД) предназначены для работы в закрытых циркуляционных системах отопления, тепло- и холодоснабжения.

АУПД разработаны и применяются с 1972 года.

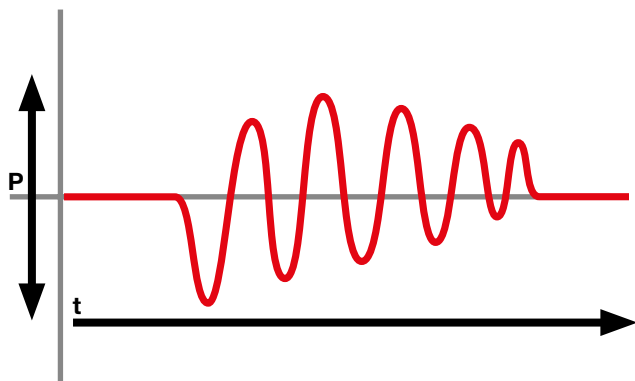
В крупных системах, или системах с большими значениями статического и рабочего давления, эффективность использования обычных расширительных баков недостаточна, а их размеры достигают больших значений. Более того, при применении в крупных современных системах, с большими перепадами высот и применении в них высокопроизводительных насосов, обычные расширительные баки не в состоянии эффективно гасить колебания давления из-за своей статичности.

Автоматические установки поддержания давления включают: атмосферный (без давления) мембранный бак, работа которого управляется контроллером, датчиками, соленоидным клапаном и управляющим блоком выполненным с применением насосов или компрессоров.

### Преимущества поддержания давления в системах в автоматическом режиме

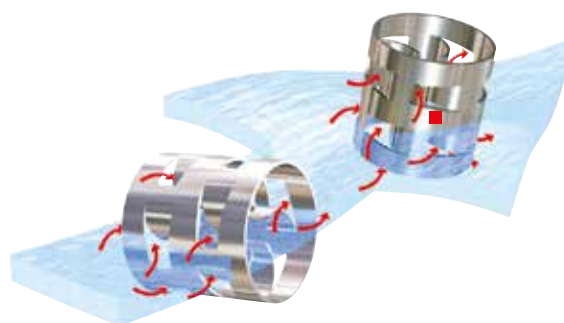
Автоматические установки поддержания давления обеспечивают следующие функции (на примере системы отопления):

- 1. Поддержание в узких заданных пределах стабильного рабочего давления в системе.** Основываясь на данных датчиков давления и уровня теплоносителя в баке, установка самостоятельно устраняет колебания рабочего давления в системе отопления, вызванных



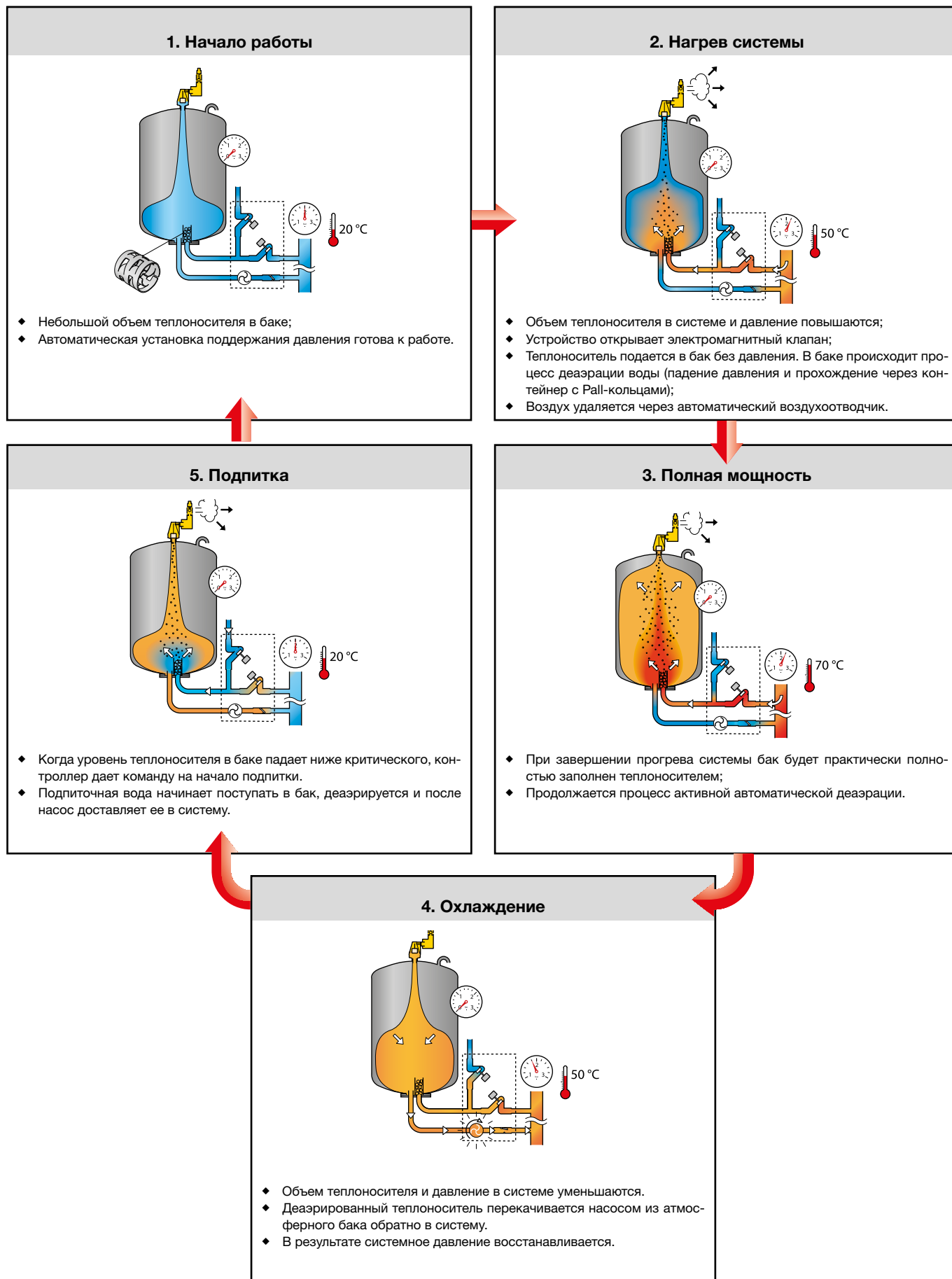
температурным расширением теплоносителя, работой насосов и другими факторами и поддерживает его с точностью до +0,2 бар/-0,2 бар.

- 2. Обеспечение автоматической контролируемой подпитки системы.** Встроенный узел подпитки с соленоидным клапаном, по сигналу от датчика давления и контроллера осуществляет подпитку системы, компенсируя потери теплоносителя в связи с микроутечками или в результате сервисных случаев в системе. (Только для АУПД с насосным блоком. АУПД с компрессорным блоком требуют дополнительного блока подпитки).
- 3. Обеспечение автоматической дегазации системы.** Дегазация теплоносителя, согласно закона Генри о растворимости газов в жидкости, осуществляется по принципу снижения давления в теплоносителе при попадании его из системы под давлением в атмосферный (без давления) расширительный бак. Кроме того, в АУПД с насосным блоком, также имеется встроенный в расширительный бак перфорированный контейнер с сепарирующими элементами — PALL-кольцами, которые повышают эффективность дегазации в 2-3 раза, удаляя пузырьки воздуха размером менее 18 микрон. Возможна принудительная активная дегазация (задается программой контроллера). Расширительные баки для АУПД имеют автоматический воздухоотводчик Flexvent Super (для баков от 200 до 1000 л) и клапан ручного сброса воздуха (для баков от 1200 до 10000 л), а также они могут быть дополнительно укомплектованы автоматическим воздухоотводчиком высокой производительности Flamcovent Super.

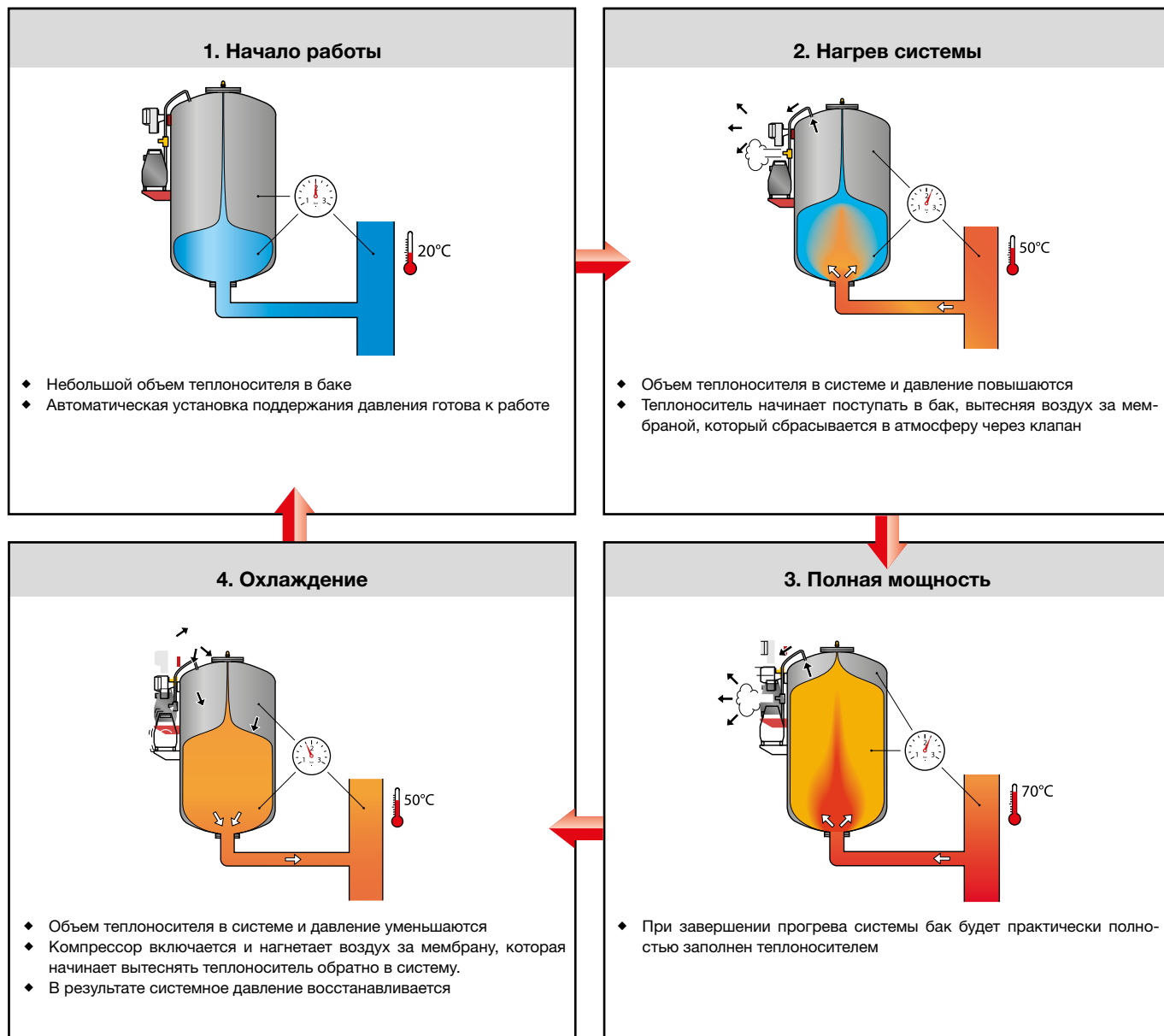




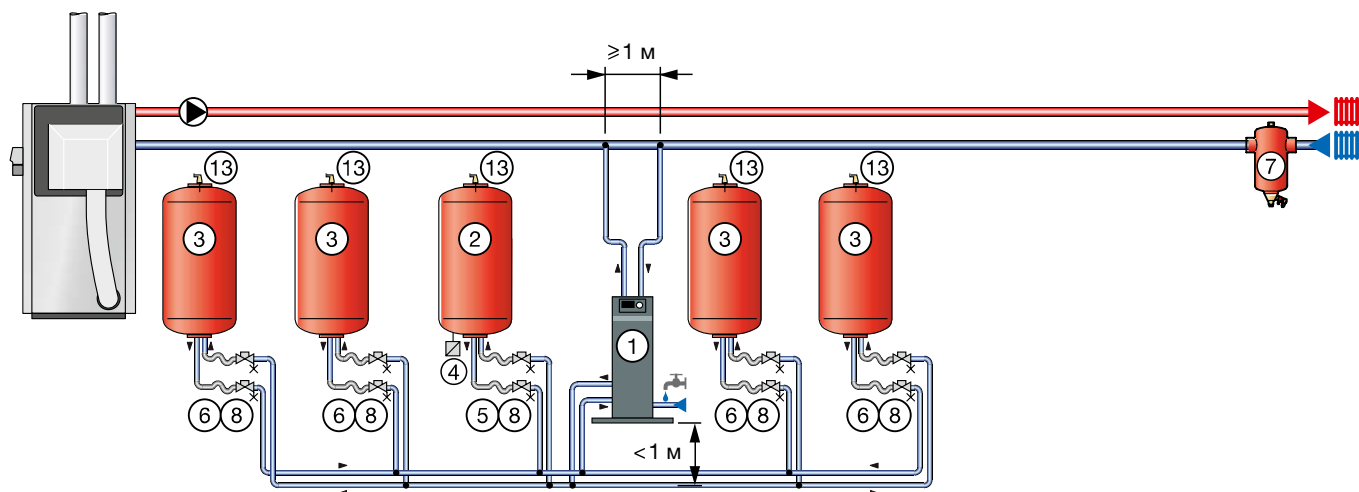
## Работа автоматической установки поддержания давления с насосным блоком



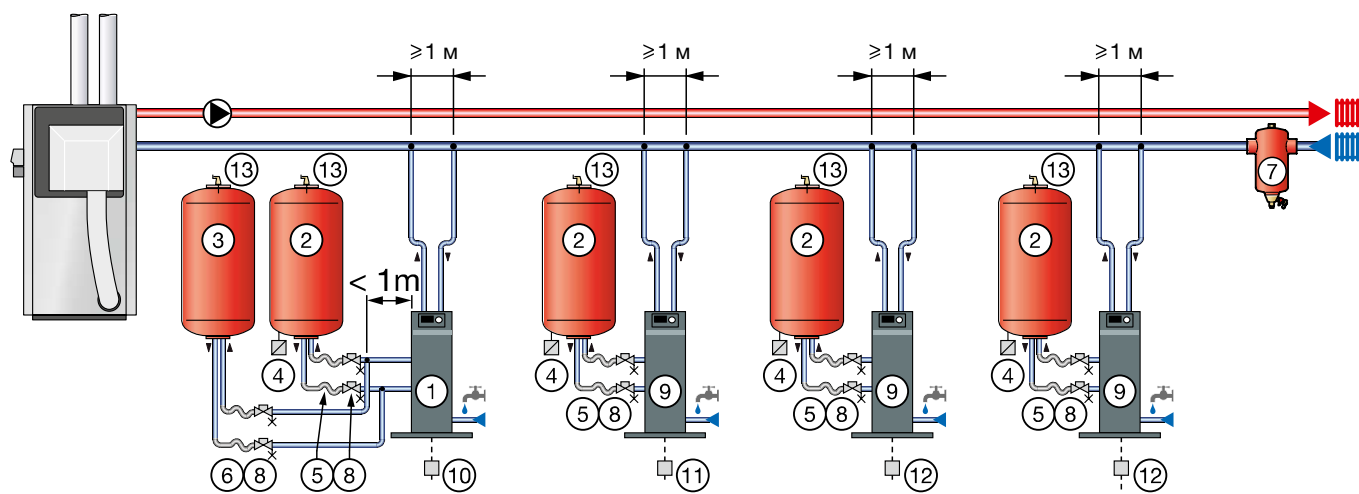
## Работа автоматической установки поддержания давления с компрессорным блоком



## Классические схемы установки установок поддержания давления Flamcomat с насосным блоком



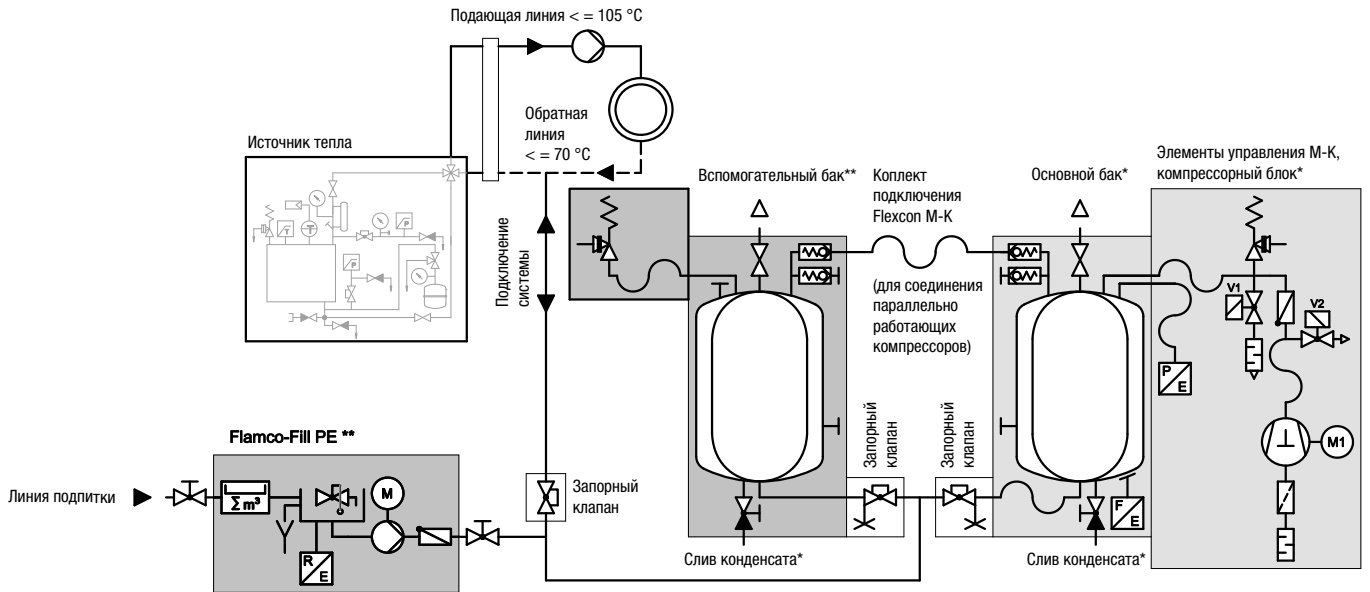
Типовая схема подключения АУПД Flamcomat с одним насосным блоком и основным и дополнительными баками для системы отопления большой емкости



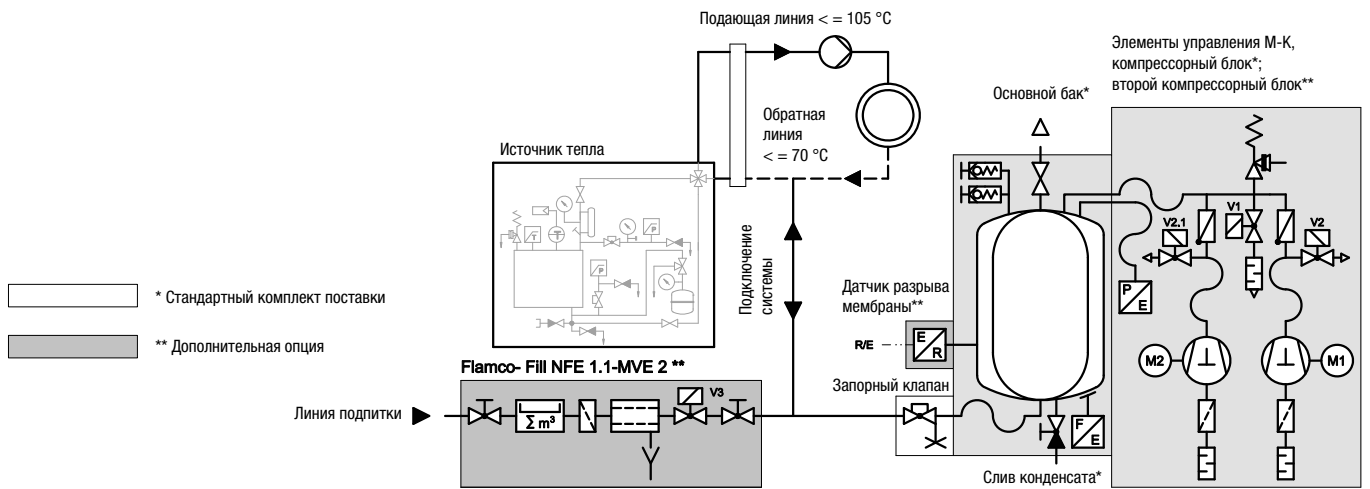
Типовая схема подключения АУПД Flamcomat с несколькими насосными блоками и основным и дополнительными баками для системы отопления большой тепловой мощности

№	Описание
1	Flamcomat насосный блок (ведущий)
2	Flamcomat FG основной бак
3	Flamcomat FB дополнительный бак
4	Датчик веса
5	Комплект гибких подключений (основной)
6	Комплект гибких подключений (опциональный)
7	Сепаратор шлама Flamco Clean Smart
8	Запорный клапан с дренажом
9	Flamcomat насосный блок (ведомый)
10	Дополнительный модуль контроллера SPC (ведущий)
11	Дополнительный модуль контроллера SPC (ведомый)
12	Дополнительный модуль контроллера SPC (дополнительный ведомый)
13	Автоматический воздухоотводчик Flexvent Super с обратным клапаном подсоса воздуха

## Классические схемы установки установок поддержания давления Flexcon с компрессорным блоком



Принципиальная схема подключения АУПД Flexcon M-K/U с одним компрессорным блоком и дополнительным баком для системы отопления с отдельным блоком подпитки



Принципиальная схема подключения АУПД Flexcon M-K/U с двойным компрессорным блоком и основным баком для системы отопления с отдельным блоком подпитки

## Методика расчета и подбора автоматических установок поддержания давления

Для расчета АУПД в целом используются те же понятия, что и для расчета обычных расширительных баков.

### Расчет и выбор расширительного оборудования

Расчет расширительного оборудования происходит в несколько шагов:

#### 1) Соберите необходимые данные

- ♦ Емкость элементов системы  $V_{syst}$ ;
- ♦ Мощность системы  $Q_{n,tot}$ ;
- ♦ Статическая высота над баком  $H_{st}$ ;
- ♦ Максимальная температура системы  $t_{max}$ ;
- ♦ Минимальная температура системы  $t_{min}$  (Стандартная величина 4 °С);
- ♦ Температура в обратном трубопроводе  $t_R$ .

#### 2) Определите коэффициент расширения $n$

Расширение воды в результате изменения температуры можно рассчитать с помощью такой величины, как плотность:

$$n = 1 - (\rho_{t,max} / \rho_{t,min}) \Rightarrow \text{(также см. таблицы далее в тексте)}$$

##### Примечание:

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. Для получения точных данных свяжитесь с производителем.

Коэффициент температурного расширения воды в % в таблице 2 приведены значения процентного увеличения объема воды при увеличении температуры воды от 4 °С до 105 °С

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.

#### 3) Определите объем расширения $V_e$

Для этого необходимо умножить емкость системы на коэффициент расширения:

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

#### 4) Запас воды $V_{wr}$

Как правило, для того, чтобы компенсировать потери емкости, необходим объем в 0,5%

системы. Однако в случае с меньшими системами малая потеря оказывает гораздо более значительное влияние на давление. Поэтому минимальный используемый объем составляет 3 литра.

##### Примечание:

Рекомендуется использовать не менее 6 литров. Увеличение запаса воды позволяет значительно продлить интервал технического обслуживания для меньших систем.

#### 5) Брутто-емкость расширительного бака АУПД $V_{brutto}$

Чтобы вычислить брутто-емкость расширительного бака АУПД, разделите нетто-емкость на максимально полезную емкость  $\eta_{max}$ :

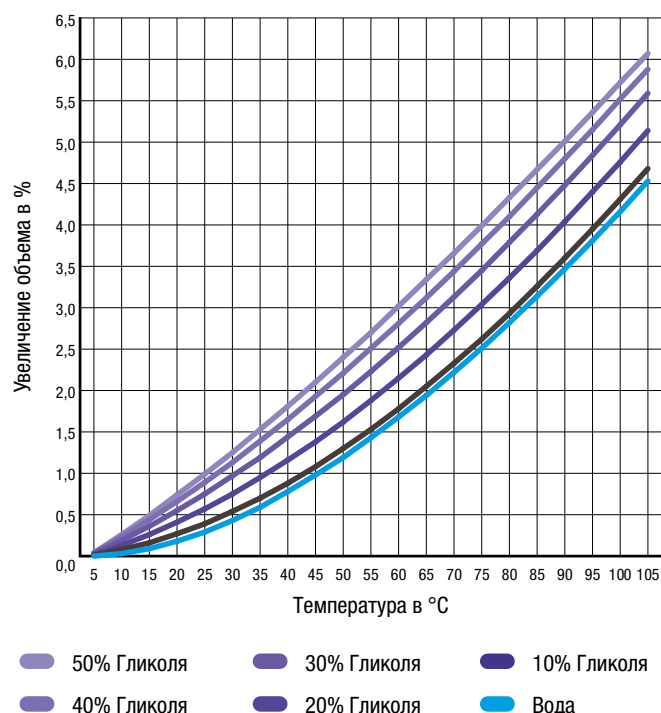
$$V_{brutto} = (V_e + V_{wr}) / 0,85$$

##### Примечание:

Превышение максимально полезной емкости расширительного бака может привести к растяжению мембраны. Это может стать причиной повреждения или даже разрыва мембраны.

График №2.

Температурное расширение системных жидкостей.



## 6) Рабочее давление АУПД

Как правило, во всех АУПД настраивается рабочее давление, обеспечивающее минимальное давление в 1 бар в наивысшей точке. При этом, разумеется, учитываются окружающие условия системы.

Для большинства случаев рабочее давление АУПД определяется по формуле:

$$P_{ini} = P_0 + 0,3$$

Где  $P_0$  в расчетах можно определить, используя упрощенную формулу:

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

Мощность насоса или компрессора должна соотноситься с ожидаемым объемным расходом, возникающим в результате расширения и сжатия емкости системы.

### Расчет делается следующим образом:

$V_{DH}$  = компенсация объемного расхода.

$V_{t(max)}$  = объем жидкости при максимальной температуре в подающем трубопроводе системы.

$V_{t(min)}$  = объем жидкости при температуре в обратном трубопроводе системы.

$t_{avg}$  = средняя температура отопления в системе.

$f_v$  = фактор объемного расхода

$Q_{n,tot}$  = общая мощность системы в МВт.

$C_p$  = удельная теплоемкость жидкости в Дж/(кг+К).

Удельная теплоемкость воды достаточно постоянна и составляет около 4,21

$$V_{t(max)} = 1000 / \rho_{t(max)}$$

$$V_{t(min)} = 1000 / \rho_{t(min)}$$

$$f_v [м^3/ч] = \frac{V_{t(max)} - V_{t(min)}}{C_p(t_{avg}) \times \Delta t} \times 3600$$

$$V_{DH} = f_v \times Q_{n,tot}$$

Таблица № 6

### Обзор факторов объемного расхода при $\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_{(max)}$	$t_R$	$t_{(min)}$	$f_v [м^3/кВт-ч]$
30	10	4	0,33*
40	20	4	0,33*
50	30	4	0,33
60	40	4	0,40
70	50	4	0,46
80	60	4	0,51
90	70	4	0,57
100	80	4	0,62

\*Согласно директиве  $V_{DI}$  4708-1, использовать  $f_v$  ниже  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  не разрешается.

На нашем сайте представлена программа расчета, которая включает все необходимые параметры. Для подбора оборудования вручную вы можете использовать графики на следующей странице.

### Выбор насоса или компрессора с помощью объемного расхода

Мощность насоса или компрессора должна соотноситься с ожидаемым объемным расходом. На нашем сайте представлена программа расчета, которая включает все необходимые параметры и логарифмы. Для подбора оборудования вручную вы можете использовать графики №3, №4 и №5 на странице 46 и таблицу №6.

### Приблизительный расчет емкости воды в системе

Для определения требуемого объема бака АУПД необходимо рассчитать полный объем воды в системе. Если такой расчет сделать невозможно, приблизительное содержание воды можно рассчитать с помощью опытных данных в таблице «Эффективность» справа, до строки «Колонные радиаторы» включительно. Данные основаны на температуре в подающем/обратном трубопроводе:  $90/70 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Для того, чтобы подсчитать приблизительную емкость воды в системе, можно умножить мощность системы на указанные в таблице значения. В таблице приведены данные для новых систем. Для более старых систем рекомендуется применять более высокие значения. Данный метод является приблизительным и не может гарантировать точный расчет емкости расширительного бака АУПД.

Таблица № 5

### Расчетная емкость теплоносителя в системе

Система центрального теплоснабжения с	Содержание воды в литрах
Конвекторами и/или воздушонагревателями	5,2
Индукционными нагревательными устройствами	5,5
Панельными радиаторами	8,8
Различным оборудованием центрального теплоснабжения	10,0
Колонными радиаторами	12,0
Различным оборудованием для холодоснабжения	15,0
Теплыми потолками и/или полами	18,5
Разветвленной системой трубопроводов (теплоцентраль)	25,8

**Внимание! В современных системах не все подсистемы (напр., теплые полы или буферные баки) подвергаются одинаковому минимальному и максимальному температурам. Поэтому рекомендуется рассчитывать объем расширения для каждой подсистемы, а затем суммировать полученные данные.**

**График № 3**  
**Подбор насосных модулей Flamcomat**  
**ММ / DM – M02 / D02**

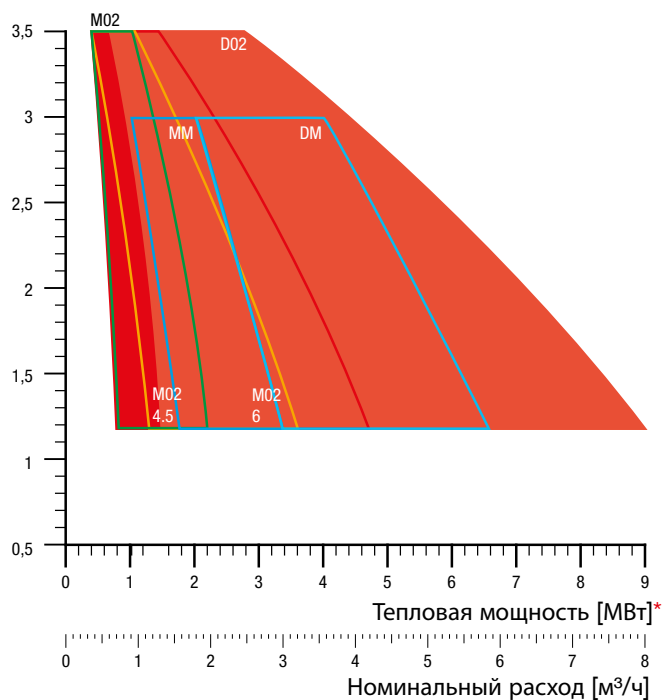


График выбора модели Flamcomat. Стандартная водонагревательная установка (номинальные характеристики)

**График № 4**  
**Подбор насосных модулей Flamcomat**  
**М10 / D10 – M130 / D130**

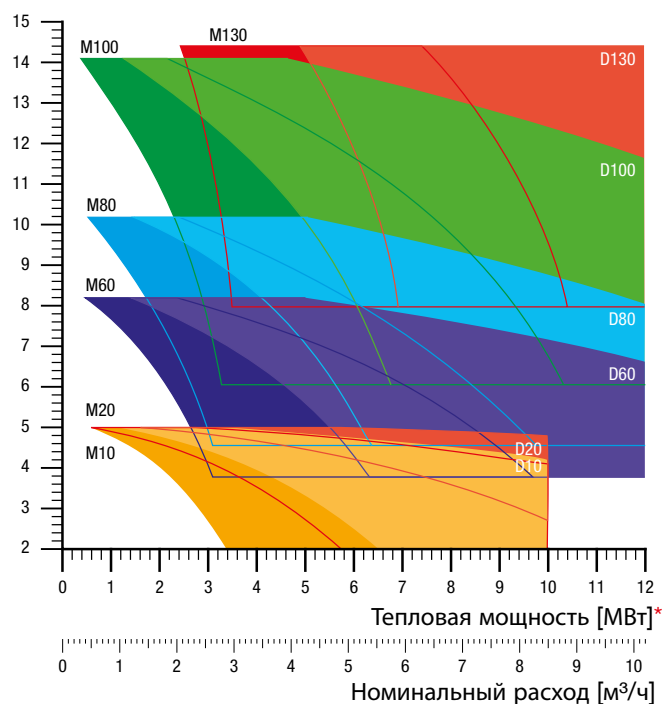


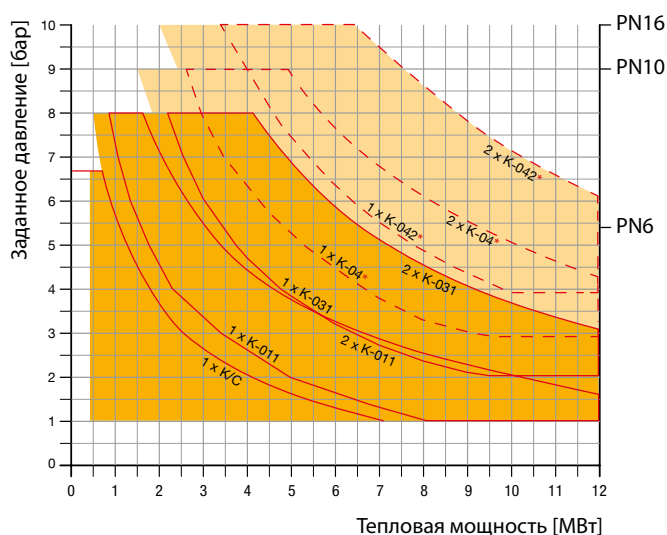
График выбора модели Flamcomat. Стандартная водонагревательная установка (номинальные характеристики)

**Технические характеристики насосов**

Тип	Тип насоса	Производитель насоса	Напряжение, В	Кол-во фаз	Частота, Гц	Мощность электродвигателя*, кВт	Ном. Ток*, А
Mm (DM)	ST 15/04	Wilo	230	1	50	0,095	0,43
M02 (D02)	1HM4/A-NLS	Lowara	230	1	50	0,62	2,77
M10 (D10)	CM 3-6	Grundfos	230	1	50	0,75	4,9
M20 (D20)	MHI 405	Wilo	230	1	50	1,1	7,2
M60 (D60)	CR(N) 3-15	Grundfos	230	1	50	1,1	7,5
M80 (D80)	CR(N) 3-17	Grundfos	400	3	50	1,5	3,4
M100 (D100)	CR(N) 3-23	Grundfos	400	3	50	2,2	4,75
M130 (D130)	CR(N) 3-31	Grundfos	400	3	50	3,0	6,4

\*Для сдвоенных насосов значения умножаются на два.

**График №5**  
**Подбор компрессорных модулей Flexcon M-K**



## Примеры расчетов автоматических установок поддержания давления

### Пример 1:

#### Данные

- Емкость системы  $V_{\text{syst}} = 130\,000$  л
- Мощность системы = 13 МВт
- Максимальная температура (90/70 °C) = 90 °C
- Высота здания  $H_{\text{st}} = 53$  м
- Установочное давление предохранительного клапана  $P_{\text{sv}} = 8,0$  бар
- АУПД и котел размещены в нижней части системы.

#### Расчет

Коэффициент расширения  $n = 3,47\%$

Объем расширения

$$V_e = V_{\text{syst}} \times n = 130\,000 \times 3,47\% = 4\,511 \text{ л}$$

Запас воды

$$V_{\text{wr}} = V_{\text{syst}} \times 0,5\% = 30\,000 \times 0,5\% (\geq 6) = 650 \text{ л}$$

#### Определение рабочего давления АУПД:

$$P_{\text{ini}} = \frac{H_{\text{st}}}{10} + 0,5 + 0,3 = \frac{53}{10} + 0,8 = 6,1 \text{ бар}$$

Конечное давление системы

$$P_e = P_{\text{sv}} - 10\% = 8,0 - 10\% = 7,2 \text{ бар}$$

**Выбор типа АУПД:** По соображениям функциональности мы используем насосную АУПД.

#### Необходимая брутто-емкость расширительного бака АУПД

$$V_{\text{brutto}} = \frac{V_e + V_{\text{wr}}}{\eta_G} = \frac{4511 + 650}{0,85} = 6071 \text{ л}$$

Коэффициент эффективности атмосферных расширительных баков Flamcomat  $\eta_G = 0,85$

#### Лучший выбор:

1 x FG 6500 основной бак + насосный модуль (подлежит уточнению)

#### Подбор насосного модуля:

Расчет объемного расхода:

$$V_{\text{DH}} = f_v \times Q_{n,\text{tot}}$$

$V_{\text{DH}}$  = Необходимый объемный расход

$f_v$  = фактор объемного расхода в м/МВт-ч

$Q_{n,\text{tot}}$  = Общая мощность системы

$f_v$  (Таблица № 6 стр. 46) = 0,57

$$V_{\text{DH}} = 0,57 \times 13 \text{ МВт} \approx 7,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Используйте графики № 3, № 4 и № 5 на стр. 46 для подбора насосов и компрессоров.

- Номинальный расход: 0,74 м<sup>3</sup>/ч
- Давление: 6,1 бар

#### Лучший выбор:

Насосный модуль D60 или D80 (с определением нагрузки)

### Пример 2

#### Данные

- Емкость системы  $V_{\text{syst}} = 15\,400$  л
- Мощность системы = 1,500 кВт
- Максимальная температура (90/70 °C) = 90 °C
- Высота здания  $H_{\text{st}} = 20$  м
- Установочное давление предохранительного клапана  $P_{\text{sv}} = 4,0$  бар
- АУПД и котел размещены в нижней части системы.

#### Расчет

Коэффициент расширения  $n = 3,47\%$

Объем расширения

$$V_e = V_{\text{syst}} \times n = 15\,400 \times 3,47\% = 435 \text{ л}$$

Запас воды

$$V_{\text{wr}} = V_{\text{syst}} \times 0,5\% = 15\,400 \times 0,5\% = 77 \text{ л}$$

#### Определение рабочего давления АУПД:

$$P_{\text{ini}} = \frac{H_{\text{st}}}{10} + 0,5 + 0,3 = \frac{20}{10} + 0,8 = 2,8 \text{ бар}$$

Конечное давление системы

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

**Выбор типа АУПД:** Альтернативный

#### Необходимая брутто-емкость расширительного бака АУПД

$$V_{\text{brutto}} = \frac{V_e + V_{\text{wr}}}{\eta_G} = \frac{435 + 77}{0,85} = 603 \text{ л}$$

Коэффициент эффективности атмосферных расширительных баков Flamcomat  $\eta_G = 0,85$

#### Лучший выбор:

##### Альтернатива1:

1 x Flexcon M-K/U 800 компрессор K-011

##### Альтернатива2:

1 x Flamcomat FG 800 основной бак + насосный модуль (подлежит уточнению)

#### Подбор насосного модуля:

Расчет объемного расхода:

$$V_{\text{DH}} = f_v \times Q_{n,\text{tot}}$$

$V_{\text{DH}}$  = Необходимый объемный расход

$f_v$  = фактор объемного расхода в м./МВт-ч

$Q_{n,\text{tot}}$  = Общая мощность системы

$f_v$  (Таблица № 6 стр. 46) = 0,57

$$V_{\text{DH}} = 0,57 \times 1,5 \text{ МВт} \approx 0,86 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Используйте графики № 3, № 4 и № 5 на стр. 46 для подбора насосов и компрессоров:

- Номинальный расход: 0,86 м<sup>3</sup>/ч
- Давление: 2,8 бар

**Лучший выбор:** Насосный модуль D10 (с определением нагрузки)



### Пример 3

#### Данные

- Емкость системы  $V_{syst} = 35\ 000$  л.
- Мощность системы = 3 МВт
- Максимальная температура (120/70 °C) = 120 °C
- Высота здания = 20 м
- Установочное давление предохранительного клапана  $P_{sv} = 4,0$  бар
- АУПД и котел размещены под системой, следовательно:  $H_{st} \leq 20$  м.

#### Расчет

Коэффициент расширения  $n = 5,57\%$

Объем расширения

$$V_e = V_{syst} \times n = 35\ 000 \times 5,57\% = 1\ 950 \text{ л}$$

Запас воды

$$V_{wr} = V_{syst} \times 0,5\% = 35\ 000 \times 0,5\% (\geq 6) = 175 \text{ л}$$

#### Определение рабочего давления АУПД:

$$P_{ini} = \frac{H_{st}}{10} + 0,5 + 0,3 = \frac{20}{10} + 0,8 = 2,8 \text{ бар}$$

Конечное давление системы

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

**Выбор типа АУПД:** Альтернативный

Необходимая брутто-емкость бака АУПД:

$$V_{brutto} = \frac{V_e + V_{wr}}{\eta_G} = \frac{1950 + 175}{0,85} = 2465 \text{ л}$$

**Лучший выбор:**

**Альтернатива1:**

1 x Flexcon M-K/U 2 800, компрессор K - 031

**Альтернатива2:**

1 x Flamcomat FG 2 800 основной бак  
+ насосный модуль (подлежит уточнению)

**Подбор насосного модуля:**

Расчет объемного расхода:

$$V_{DH} = f_v \times Q_{n,tot}$$

$V_{DH}$  = Необходимый объемный расход

$f_v$  = фактор объемного расхода в м/МВт-ч

$Q_{n,tot}$  = Общая мощность системы

$f_v$  (Таблица № 6 стр. 46) = 0,57

$$V_{DH} = 0,57 \times 6 \text{ МВт} \approx 3,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Используйте графики № 3 и № 4 на стр. 46 для подбора насосов.

- Номинальный расход: 3,4 м<sup>3</sup>/ч

- Давление в системе: 2,3 бар

**Лучший выбор: Насосный агрегат D10 (с определением нагрузки).**

**Внимание!**

**Температурный график требует установки промежуточной емкости!**

$$V_{brutto} = \frac{V_e \times 25}{100} = \frac{1950 \times 25}{100} = 487,5 \text{ л}$$

**Лучший выбор: Flexcon V-B 600 литров**

### Пример 4

#### Данные

- Емкость системы  $V_{syst} = 75\ 000$  л.
- Мощность системы = 6 МВт
- Максимальная температура (90/70 °C) = 90 °C
- Высота здания = 15 м
- Установочное давление предохранительного клапана  $P_{sv} = 4,0$  бар
- АУПД и котел размещены под системой, следовательно:  $H_{st} \leq 15$  м.

#### Расчет

Коэффициент расширения  $n = 3,47\%$

Объем расширения

$$V_e = V_{syst} \times n = 75\ 000 \times 3,47\% = 2\ 602 \text{ л}$$

Запас воды

$$V_{wr} = V_{syst} \times 0,5\% = 75\ 000 \times 0,5\% (\geq 6) = 375 \text{ л}$$

#### Определение рабочего давления АУПД:

$$P_{ini} = \frac{H_{st}}{10} + 0,5 + 0,3 = \frac{15}{10} + 0,8 = 2,3 \text{ бар}$$

Конечное давление системы

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

**Выбор типа АУПД:** Альтернативный

Необходимая брутто-емкость бака АУПД:

$$V_{brutto} = \frac{V_e + V_{wr}}{\eta_G} = \frac{2\ 602 + 375}{0,85} = 2\ 977 \text{ л}$$

**Лучший выбор:**

**Альтернатива1:**

1 x Flexcon M-K/U 3 500, компрессор K - 031

**Альтернатива2:**

1 x Flamcomat FG 3 500 основной бак  
+ насосный модуль (подлежит уточнению)

**Подбор насосного модуля:**

Расчет объемного расхода:

$$V_{DH} = f_v \times Q_{n,tot}$$

$V_{DH}$  = Необходимый объемный расход

$f_v$  = фактор объемного расхода в м/МВт-ч

$Q_{n,tot}$  = Общая мощность системы

$f_v$  (Таблица № 6 стр. 46) = 0,57

$$V_{DH} = 0,57 \times 6 \text{ МВт} \approx 3,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Используйте графики № 3 и № 4 на стр. 46 для подбора насосов.

- Номинальный расход: 3,4 м<sup>3</sup>/ч

- Давление в системе: 2,3 бар

**Лучший выбор: Насосный агрегат D02 (с определением нагрузки).**

## Flamcomat. Автоматические установки поддержания давления с насосным блоком

### Область применения

Предназначены для работы в закрытых системах теплоснабжения, холодоснабжения и кондиционирования с постоянным давлением, а также в больших закрытых системах, чувствительных к колебаниям давления.

### Основные функции:

- ♦ Контроль и поддержание давления в системе в узких заданных пределах (+0,2/-0,2бар);
- ♦ Автоматическая и контролируемая подпитка;
- ♦ Активная деаэрации теплоносителя.

### Технические характеристики:

- ♦ Состоит из насосного блока и атмосферного расширительного бака (без давления);
- ♦ Модульная система, позволяет добавлять при необходимости дополнительные мембранные баки и другое оборудование представленное в линейке Flamcomat;
- ♦ Широкий выбор насосных блоков (для тепловой мощности от 0,5 до 12 МВт);
- ♦ Широкий выбор расширительных атмосферных баков (емкостью от 200 до 10000л);
- ♦ Два режима деаэрации — быстрый и нормальный. Возможен режим работы без деаэрации;

- ♦ Высокая эффективность деаэрации доказана независимым исследованием Института WL/Delft Hydraulics;
- ♦ Максимальное рабочее давление: 6 бар/10 бар/16 бар;
- ♦ Максимальная рабочая температура (на мембране): 70 °С.

### Преимущества:

- ♦ Компактные размеры, экономия монтажного пространства;
- ♦ Атмосферный тип бака (бак без давления);
- ♦ Автоматическое и контролируемое пополнение потерь воды (подпитка);
- ♦ Flamcomat имеет контроллер SPC с расположенной на консоли на удобной высоте панелью управления;
- ♦ Возможно подключить АУПД к общей системе диспетчеризации объекта;
- ♦ Эффективная система удаления воздуха с использованием перфорированного контейнера с сепарирующими элементами (Pall-кольцами), вмонтированного в бак;
- ♦ Низкое энергопотребление;
- ♦ Долгий срок службы оборудования;
- ♦ Снижение затрат на монтаж;
- ♦ Вывод на дисплей и контроль за фактическими параметрами системы.

### Конструкция установки поддержания давления с насосным блоком:

Автоматический воздухоотводчик

Стальной бак с атмосферным давлением

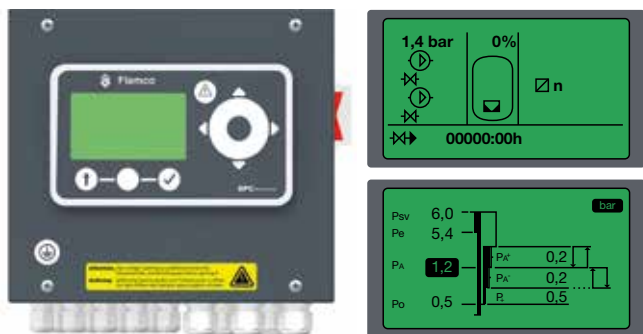
Насосный блок с 1 или 2 насосами

Блок управления с контроллером и панелью управления



## Flamcomat. Интеллектуальное управление на базе контроллера SPC

Надежное и точное управление автоматической установкой поддержания давления обеспечивает новейший контроллер серии SPC с удобной панелью управления. Универсальный для всей линейки Flamco;



- ◆ Уникальный контроллер с функцией самообучения проводит анализ изменений параметров работы системы и самостоятельно осуществляет автоматическую подстройку режимов работы установки);
- ◆ Компактный и надежный элемент управления,
- ◆ Удобное и легкое управление с помощью сенсорных кнопок и тачпада;
- ◆ Интуитивно-понятный интерфейс в виде графических символов;
- ◆ Все возможности для диспетчеризации и автоматизации с помощью выхода RS 485 и аналоговых выходов;
- ◆ С помощью отдельной карты памяти можно записать и сохранить все параметры работы автоматической установки поддержания давления;

- ◆ Мультиязычное меню, включая русский язык;
- ◆ Журнал ошибок и сообщений с указанием даты и времени для гибкого контроля над режимами работы Вашей системы.

**Панель управления с ярким монитором диагональю 8.0 см, режимом подсветки и удобным тачпадом**

**Позволяет:**

- ◆ Выполнить настройку и пуско-наладку АУПД перед запуском;
- ◆ Произвести корректировку параметров системы;
- ◆ Настроить графики выполнения циклов активной деаэрации системы;
- ◆ Настроить графики проведения ТО,

**Обеспечивает:**

- ◆ Отображение текущих параметров работы Вашей системы:
  - фактические значения давления в системе,
  - фактический уровень заполнения расширительного бака,
  - отображение режимов работы АУПД – контроль давления, автоматическая подпитка системы, автоматическая дегазация,
  - состояние клапанов, насосов, соленоидов,
  - отображение ошибок и предупреждений с автоматическим сохранением данных в Журнал ошибок.

### Конструкция насосного блока установок поддержания давления (Flamcomat D100):

Блок управления с контроллером и панелью управления

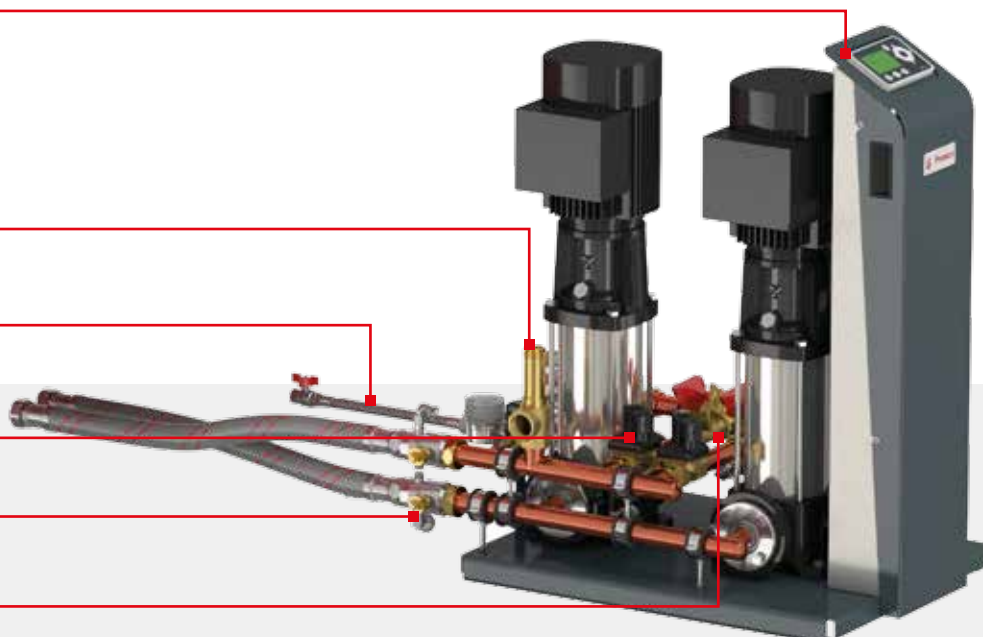
Предохранительный клапан

Узел подпитки

Соленоидный клапан

Шаровые краны со сливным патрубком

Балансировочный клапан





### Flamcomat

#### Одиночный насосный блок, PN 6 бар

Тип	Положение насосов	Тепловая мощность системы [кВт]	Рабочее давление [бар]	Размеры Д. х Ш. х В. [mm]	Подключение к			Вес [кг]	Артикул
					Бак	Система	Подпитка		
MM / G3	горизонт.	100 - 200	1,2 - 3,0	506 x 227 x 922	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	32,1	FL 17940



### Flamcomat

#### Одиночный насосный блок, PN 10 бар

Тип	Положение насосов	Тепловая мощность системы [кВт]	Рабочее давление [бар]	Размеры Д. х Ш. х В. [mm]	Подключение к			Вес [кг]	Артикул
					Бак	Система	Подпитка		
M02 / G3	горизонт.	500 - 2300	1,2 - 3,5	540 x 227 x 922	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	37,9	FL 17943
M10 / G3	горизонт.	900 - 4700	2,0 - 5,0	513 x 227 x 922	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	45,3	FL 17944
M20 / G3	горизонт.	1600 - 8400	2,0 - 5,0	553 x 227 x 922	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	45,5	FL 17945
M60 / G3	верт.	1400 - 4700	3,5 - 8,5	561 x 227 x 922	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	63,2	FL 17946



### Flamcomat

#### Одиночный насосный блок, PN 16 бар

Тип	Положение насосов	Тепловая мощность системы [кВт]	Рабочее давление [бар]	Размеры Д. х Ш. х В. [mm]	Подключение к			Вес [кг]	Артикул
					Бак	Система	Подпитка		
M80 / G3	верт.	1400 - 4900	4,7 - 10,0	593 x 299 x 937	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	77,7	FL 17947
M 100	верт.	1300 - 5200	5,9 - 14,1	540 x 605 x 1030	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	127,0	FL 17884
M 130	верт.	3300 - 5300	8,0 - 14,4	540 x 605 x 1190	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	135,0	FL 17886



### Flamcomat

#### Сдвоенный насосный блок, PN 6 бар

Тип	Положение насосов	Тепловая мощность системы [кВт]	Рабочее давление [бар]	Размеры Д. х Ш. х В. [mm]	Подключение к			Вес [кг]	Артикул
					Бак	Система	Подпитка		
DM / G3	горизонт.	100 - 400	1,2 - 3,0	506 x 267 x 942	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	39,3	FL 17948



### Flamcomat

#### Сдвоенный насосный блок, PN 10 бар

Тип	Положение насосов	Тепловая мощность системы [кВт]	Рабочее давление [бар]	Размеры Д. х Ш. х В. [mm]	Подключение к			Вес [кг]	Артикул
					Бак	Система	Подпитка		
D02 / G3	горизонт.	700 - 4400	1,2 - 3,5	603 x 452 x 974	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	55,5	FL 17949
D10 / G3	горизонт.	900 - 9200	2,0 - 5,0	583 x 452 x 974	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	71,7	FL 17950
D20 / G3	горизонт.	1600 - 10000	2,0 - 5,0	620 x 446 x 974	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	72,1	FL 17951
D60 / G3	верт.	1400 - 9400	3,5 - 8,5	594 x 444 x 974	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	72,1	FL 17952



### Flamcomat

#### Сдвоенный насосный блок, PN 16 бар

Тип	Положение насосов	Тепловая мощность системы [кВт]	Рабочее давление [бар]	Размеры Д. х Ш. х В. [mm]	Подключение к			Вес [кг]	Артикул
					Бак	Система	Подпитка		
D80 / G3	верт.	1400 - 9400	4,7 - 10,0	594 x 515 x 975	G 1" M	G 1 1/4" F	Rp 1/2"	125,4	FL 17953
D 100	верт.	1300 - 10000	5,9 - 14,1	930 x 530 x 1030	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	177,0	FL 17885
D 130	верт.	3300 - 10000	8,0 - 14,4	930 x 530 x 1190	G 1 1/2" F	G 1 1/2" F	Rp 1/2"	211,0	FL 17887

## Flamcomat. Расширительные мембранные баки FG, FB для автоматических установок поддержания давления

### Область применения

Предназначены для работы в составе АУПД Flamcomat в закрытых системах теплоснабжения, холодоснабжения и кондиционирования, а также в больших закрытых системах, чувствительных к колебаниям давления.

Автоматическое поддержание объема во время циклов нагрева или охлаждения.

### Технические характеристики:

- ◆ Емкость: 200 — 10000 л;
- ◆ Максимальное рабочее давление — 3 бар;
- ◆ Максимальная допустимая температура на мембране при длительной эксплуатации: +70 °С;
- ◆ Может использоваться в системах, заполненных водно-гликолевыми смесями, с концентрацией гликоля до 50%.

### Конструкция:

- ◆ Атмосферный бак (без давления);
- ◆ Заменяемая мембрана;
- ◆ В конструкцию входит перфорированный контейнер с сепарирующими элементами (Pall-кольца);
- ◆ Уникальная система турбо-деаэрации обеспечивает непрерывное удаление воздуха;
- ◆ Регулируемые ножки;
- ◆ Датчик веса (для основных баков Flamcomat FG);
- ◆ Резьбовой ниппель для установки датчика разрыва мембраны;
- ◆ Автоматический воздухоотводчик Flexvent Super (для баков от 100 до 1000 литров. Для баков от 1200 до 10000 литров - опция).

### 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
Фланец с резьбовым ниппелем/ ниппель резьбовой	оцинкованная сталь / углеродистая сталь

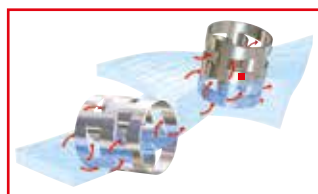
Атмосферный патрубок

Эпоксидное покрытие обеспечивает надежную защиту корпуса от воздействия окружающей среды

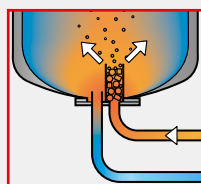
Сварочный шов высокого качества, без острых кромок с внутренней стороны (защита мембраны от возможных повреждений)

Заменяемая мембрана

Использование высококачественной стали, гарантирует отсутствие каверн и трещин в корпусе бака



Pall кольца



Контейнер с Pall кольцами для эффективной деаэрации





### Flamcomat FG

#### Основные расширительные мембранные баки с датчиком веса

Тип	Емкость [л]	Рраб, бар	Размеры			Подключение	Вес [кг]	Артикул
			A [mm]	B [mm]	C [mm]			
FG 200	200	3,0	484	1560	360	G 1 1/2" M	31	FL 17820
FG 300	300	3,0	600	1596	450	G 1 1/2" M	41	FL 17821
FG 400	400	3,0	790	1437	610	G 1 1/2" M	62	FL 17822
FG 500	500	3,0	790	1587	610	G 1 1/2" M	70	FL 17823
FG 600	600	3,0	790	1737	610	G 1 1/2" M	77	FL 17824
FG 800	800	3,0	790	2144	610	G 1 1/2" M	92	FL 17825
FG 1000	1000	3,0	790	2493	610	G 1 1/2" M	106	FL 17826
FG 1200	1200	3,0	1000	2210	1060	G 1 1/2" M	291	FL 17717
FG 1600	1600	3,0	1000	2710	1060	G 1 1/2" M	346	FL 17718
FG 2000	2000	3,0	1200	2440	1265	G 1 1/2" M	431	FL 17719
FG 2800	2800	3,0	1200	3040	1265	G 1 1/2" M	516	FL 17720
FG 3500	3500	3,0	1200	3840	1265	G 1 1/2" M	626	FL 17721
FG 5000	5000	3,0	1500	3570	1570	G 1 1/2" M	1241	FL 17722
FG 6500	6500	3,0	1800	3500	1885	G 1 1/2" M	1711	FL 17723
FG 8000	8000	3,0	1900	3650	1985	G 1 1/2" M	1831	FL 17724
FG 10000	10000	3,0	2000	4050	2085	G 1 1/2" M	2026	FL 17725

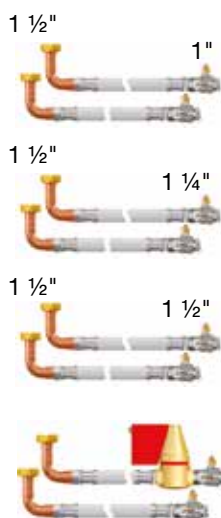


### Flamcomat FB

#### Вспомогательные расширительные мембранные баки без датчика веса

Тип	Емкость [л]	Рраб, бар	Размеры			Подключение	Вес [кг]	Артикул
			A [mm]	B [mm]	C [mm]			
FB 200	200	3,0	484	1560	360	G 1 1/2" M	31	FL 17830
FB 300	300	3,0	600	1596	450	G 1 1/2" M	41	FL 17831
FB 400	400	3,0	790	1437	610	G 1 1/2" M	62	FL 17832
FB 500	500	3,0	790	1587	610	G 1 1/2" M	70	FL 17833
FB 600	600	3,0	790	1737	610	G 1 1/2" M	77	FL 17834
FB 800	800	3,0	790	2144	610	G 1 1/2" M	92	FL 17835
FB 1000	1000	3,0	790	2493	610	G 1 1/2" M	106	FL 17836
FB 1200	1200	3,0	1000	2210	1060	G 1 1/2" M	290	FL 17767
FB 1600	1600	3,0	1000	2710	1060	G 1 1/2" M	345	FL 17768
FB 2000	2000	3,0	1200	2440	1265	G 1 1/2" M	430	FL 17769
FB 2800	2800	3,0	1200	3040	1265	G 1 1/2" M	515	FL 17770
FB 3500	3500	3,0	1200	3840	1265	G 1 1/2" M	625	FL 17771
FB 5000	5000	3,0	1500	3570	1570	G 1 1/2" M	1240	FL 17772
FB 6500	6500	3,0	1800	3500	1885	G 1 1/2" M	1710	FL 17773
FB 8000	8000	3,0	1900	3650	1985	G 1 1/2" M	1830	FL 17774
FB 10000	10000	3,0	2000	4050	2085	G 1 1/2" M	2025	FL 17775

## Дополнительное оборудование для автоматических установок поддержания давления Flamcomat с насосным блоком



### Комплект гибкого подсоединения для Flamcomat

для подключения основного бака FG и блока управления насосом MM и DM, плоское уплотнение, с отсекающим клапаном и дренажированием.

Тип	Применение		Подключение		Длина [mm]	Вес [kg]	Артикул
	Насосный модуль	Размер бака [л]	Бак	Насосный модуль			
K-т 1 / G3	MM - M80, DM - D80	200 - 1600	G 1 1/2" F	G 1" F	940	1,4	FL 17610
K-т 2 / G3	MM - M80, DM - D80	2000 - 5000	G 1 1/2" F	G 1" F	1240	1,5	FL 17611
K-т 3 / G3	MM - M80, DM - D80	6500 - 10000	G 1 1/2" F	G 1" F	1440	1,6	FL 17612
K-т 5	M60 - M130, D02 - D130	200 - 1000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	500	5,0	FL 17755
K-т 6	M60 - M130, D02 - D130	1200 - 5000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	750	5,5	FL 17756
K-т 7	M60 - M130, D02 - D130	6500 - 10000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	1000	6,5	FL 17757

### Комплект гибкого подсоединения с газовым датчиком для контроля дегазации

для подключения основного бака FG и блока управления насосом (см. таблицу), плоское уплотнение, с отсекающим клапаном и дренажированием. Используется с контроллером SPC.

Тип	Применение		Подключение		Артикул
	Насосный модуль	Размер бака [л]	Бак	Насосный модуль	
K-т 1 / G3	MM G3 - M80 G3, DM G3 - D80 G3	200 - 1600	G 1 1/2" F	G 1" F	FL 17615
K-т 2 / G3	MM G3 - M80 G3, DM G3 - D80 G3	2000 - 5000	G 1 1/2" F	G 1" F	FL 17616
K-т 3 / G3	MM G3 - M80 G3, DM G3 - D80 G3	6500 - 10000	G 1 1/2" F	G 1" F	FL 17617
K-т 5	M60 - M130, D02 - D130	200 - 1000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	FL 178 14
K-т 6	M60 - M130, D02 - D130	1200 - 5000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	FL 17815
K-т 7	M60 - M130, D02 - D130	6500 - 10000	G 1 1/2" F	G 1 1/2" M	FL 17816



### Модуль контролируемого дренажирования

Возможен со счетчиком воды или импульсным счетчиком воды с расходом 16 или 20 м³/ч. Модуль с импульсным счетчиком воды возможно подключить к SPC контроллеру для контроля расхода.

Номинальное давление: PN 10.

Диапазон рабочей температуры подающей линии: 3 — 105 °C.

Диапазон рабочей температуры обратной линии: 3 — 70 °C

Электрическое подключение: 230V 1Ph N PE 50 Гц ca. 10 В.

Тип	Артикул
Модуль контролируемого дренажирования с импульсным счетчиком воды, Kvs = 16 м³/ч	FL 17650
Модуль контролируемого дренажирования с импульсным счетчиком воды, Kvs = 20 м³/ч	FL 17651
Модуль контролируемого дренажирования с счетчиком воды, Kvs = 16 м³/ч	FL 17652
Модуль контролируемого дренажирования с счетчиком воды, Kvs = 20 м³/ч	FL 17653

### SPC VB Дубликатор сигнала

Тип	Артикул
Flamcomat дубликатор сигнала для основного бака FG 200 — 1000	FL 17818
Flamcomat дубликатор сигнала для основного бака FG 1200 — 10000	FL 17819



### Шаровый клапан с дренажем, адаптером и защитной крышкой, PN 16, 120 °C

Тип	Подключение			Подключение слива	Применение		Артикул
	Rp	G	R		Насос	Бак	
DN 20	3/4"	1"	3/4"	G 3/4"	MM, DM	Flamcomat FB	FL 17734
DN 25	1"	1 1/4"	1"	G 3/4"	-	Flamcomat FB	FL 17737
DN 32	1 1/4"	1 1/2"	1 1/4"	G 3/4"	-	Flamcomat FB	FL 17738



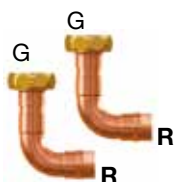
### Шаровой клапан с дренажем и защитной крышкой, PN 16, 120 °C

Тип	Подключение			Подключение слива	Применение		Бак	Артикул
	Rp	G	R		Насос			
DN 25	1"	1 ¼"	-	G ¾"	M 0 — M 20	-	FL 17660	
DN 32	1 ¼"	1 ½"	-	G ¾"	M 60 — M 130, D 02 — D 130	-	FL 17661	



### Устройство для защиты от противотока, PN 10, 65 °C

Тип	Подключение	Вес [кг]	Артикул
Устройство для защиты от противотока	Rp 1/2" — R 1/2"	0.6	FL 17736



### Угловое подсоединение для баков Flamcomat FB/FG

Тип	Блок управления насосом	Подключение		Вес [кг]	Артикул
		Бак	Насос		
DN 25	MM, DM	G 1 ½" F	R ¾"	0.4	FL 17754
DN 25	M 0 — M 20	G 1 ½" F	R 1"	0.4	FL 17730
DN 32	M 60 — M 130, D 02 — D 130	G 1 ½" F	R 1 ¼"	0.5	FL 17731



### Тройник для подключения баков Flamcomat FB/FG

Тип	Размеры [мм]			Вес [кг]	Артикул
	Ширина	Длина	Высота		
Тройник G 1 ½"	110	110	58	0.6	FL 17664



### Счетчик воды с импульсным выходом, PN 10, 90 °C

Тип		Длина [мм]	Артикул
DN 20	1 импульс/10 литров	80	FL 17739



### Биметаллический температурный переключатель

Flamcomat: При достижении температуры 70 °C определяется как ошибка и сохраняется в памяти ошибок. При достижении этой температуры переключатель температуры предохраняет систему от дегазации, пока температура не опустится ниже 70 °C.

Flexcon M-K: При достижении температуры 70 °C определяется как ошибка и сохраняется в памяти ошибок.

Тип	Rраб, бар	t° раб	t° переключения	Артикул
Биметаллический температурный переключатель	25	3 — 95	70	FL 17659

### Датчик разрыва мембраны

Удаленный контроль

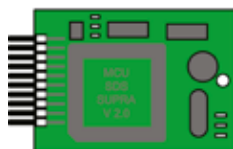


Тип	Блок управления		Подходит для			Артикул
	SCU	SPC	M-K/C	M-K/U	Flamcomat*	
Датчик разрыва мембраны	-	✓	-	✓	✓	FL 22386

### Модуль плавного пуска насосов

Снижает динамическое давление при запуске насоса.

Для насосов > M10.



Тип	Блок управления		Применяется с		Артикул
	S	SPC	M-K/U	Flamcomat	
С одним насосом M80-M130 50 Гц M60-M130 60 Гц	-	✓	-	✓	FL 17662
С двумя насосами D80-D130 50 Гц D60-D130 60 Гц	-	✓	-	✓	FL 17663

### Модуль отправки аналоговых сигналов

- ♦ Для передачи аналоговых сигналов (0-10 В) об уровне в баке (0-100 %) и системном давлении (0-16 бар);
- ♦ Возможен монтаж после начала эксплуатации;
- ♦ Настройку обработки и отображения данных осуществляет подрядчик.



Тип	Блок управления		Применяется с			Артикул
	SCU	SPC	M-K/C	M-K/U	Flamcomat	
Аналоговый сигнализатор	-	✓	-	✓	✓	FL 17802





### Easycontact

#### Шинный соединитель LONWorks, стандартный

Конвертор интерфейса: с RS485 SDS в LONWorks для отображения данных в сетях LON и обслуживающих системах управления зданиями LON.

Тип	Блок управления		Применяется с			Артикул
	SCU	SPC	М-К/С	М-К/У	Flamcomat	
Блок свободных от потенциала контактов	✓	✓	✓	✓	✓	FL 23649



### Модуль SD-карт

Для сохранения файлов параметров.

Модуль SD-карты позволяет:

- ◆ Сохранять файлы параметров SPC;
- ◆ Загружать файлы с SD-карты на ПК;
- ◆ Передавать файлы в сервисный центр;
- ◆ Загружать файлы, измененные службой поддержки.

Тип	Блок управления		Применяется с			Артикул
	SCU	SPC	М-К/С	М-К/У	Flamcomat	
Модуль SD-карт	-	✓	-	✓	✓	FL 17803

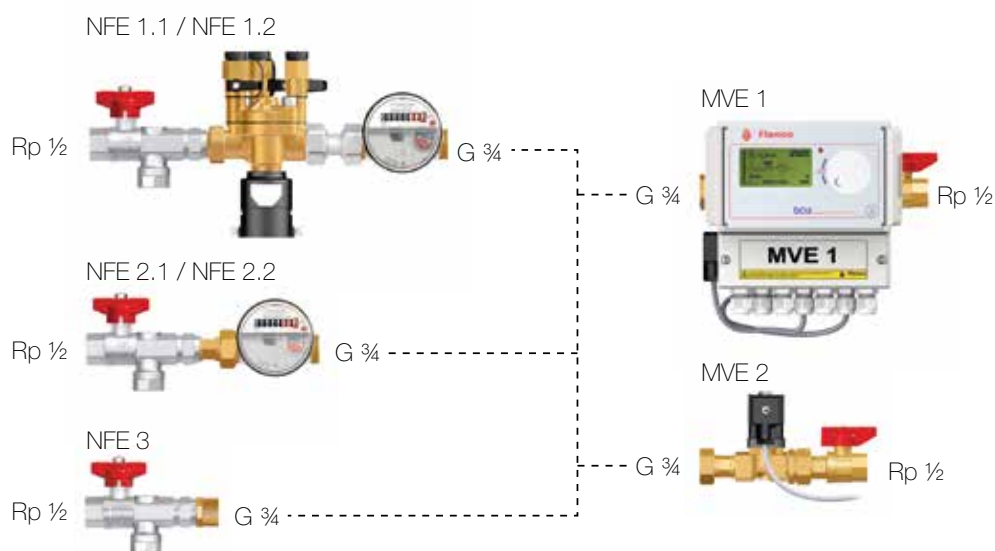
### Принадлежности для обеспечения и контроля подпитки системы

При использовании АУПД Flamcomat для систем отопления и систем холодоснабжения. Возможен вариант с двумя выходами

#### Устройство управления нагнетанием давления MVE 1

Автоматическое пополнение из водопроводной магистрали непосредственно через расширительные автоматы (с сигнальным управлением) или встроенный датчик давления

- ◆ Возможна совместная работа с компонентами NFE;
- ◆ Цифровое управление, датчик давления и шаровой клапан.



Тип	P <sub>раб</sub> , бар	t° раб	Длина [мм]	Подключение к		Вес [кг]	Артикул
				Система водоснабжения	Система		
MVE 1	10	90	300	G 3/4"	Rp 1/2"	9	FL 23785



### MVE 2

#### Электромагнитный клапан

Электромагнитные клапаны для систем с расширительными автоматами, оснащенными блоками управления SDS.

- ♦ Возможна совместная работа с компонентами NFE;
- ♦ Шаровой кран;
- ♦ Макс. рабочее давление: 10,0 бар;
- ♦ Максимальная рабочая температура: 90 °С.

Тип	Длина [мм]	Подключение к		Вес [кг]	Артикул
		Система водоснабжения	Система		
MVE 2	175	G ¾"	Rp ½"	2	FL 23786



### NFE 1

#### Блок пополнения системы

Используется для непосредственного пополнения из системы водоснабжения.

Включает счетчик воды, отстойник, устройство защиты от противотока и шаровой клапан.

Тип	Длина [мм]	Подключение к		Вес [кг]	Артикул
		Система водоснабжения	Система		
NFE 1,1	355	Rp ½"	G ¾"	3	FL 23780
NFE 1,2 *	355	Rp ½"	G ¾"	3	FL 23781

\* NFE 1,2 имеет импульсный выход на счетчике воды (на 10 л / импульс)



### NFE 2

#### Блок пополнения системы

Используется для пополнения из системы водоснабжения, когда необходимость в устройстве защиты от противотока отсутствует. Включает счетчик воды, отстойник, шаровой кран и обратный клапан.

Тип	Длина [мм]	Подключение к		Вес [кг]	Артикул
		Система водоснабжения	Система		
NFE 2,1	200	Rp ½"	G ¾"	2	FL 23782
NFE 2,2 *	200	Rp ½"	G ¾"	2	FL 23783

\* NFE 2,2 имеет импульсный выход на счетчике воды (на 10 л / импульс)



### NFE 3

#### Блок пополнения системы

Используется для пополнения из системы водоснабжения, когда нет необходимости в устройстве защиты от противотока. Включает отстойник, шаровой кран и обратный клапан.

Тип	Длина [мм]	Подключение к		Вес [кг]	Артикул
		Система водоснабжения	Система		
NFE 3 *	130	Rp ½"	G ¾"	0,5	FL 23784

\* NFE 3 Не требуется, если подпиточная вода без примесей > 0,2 мм. Система не заполнена из центральной системы теплоснабжения и достаточные фильтры были установлены для соленоидного клапана (MVE).



### Flamco-Fill PE

#### Блок пополнения (нагнетание давления)

Все модели оснащены импульсными расходомерами для контроля подпиточной воды.

В случае возникновения неисправности включается визуальный режим тревоги с возможностью добавления описания ошибки в журнал, который может контролироваться удаленно.

Тип	Размеры [мм]			Подключение к		Вес [кг]	Артикул
	Ш	В	Г	Система водоснабжения	Система		
Flamco-Fill PE	400	495	320	G ½"	G ½"	25	FL 23757

## Flexcon M-K/U. Автоматические установки поддержания давления с компрессорным блоком

### Область применения

Компрессорные установки поддержания давления Flexcon M-K/U предназначены для компенсации температурного расширения теплоносителя, для поддержания давления в системе с высокой степенью точности. Для разделения воды и сжатого воздуха используется заменяемая высококачественная мембрана из бутил-каучука, обладающая высокой плотностью и низкой газопроницаемостью. Одно из основных преимуществ Flexcon M-K/U — это высокая надежность и прочность.

### Основные функции:

- ◆ Поддерживает в системе стабильное заданное давление с высокой точностью;
- ◆ Максимальное рабочее давление: 6 бар/10 бар;
- ◆ Максимальная рабочая температура (на мембране): 70 °С.

### Технические характеристики:

- ◆ Состоит из компрессорного блока и расширительного бака под давлением;
- ◆ Модульная система, позволяет добавлять при необходимости дополнительные мембранные баки и другое оборудование представленное в линейке Flexcon;

- ◆ Широкий выбор компрессорных блоков (для тепловой мощности до 12 МВт);
- ◆ Широкий выбор расширительных баков (емкостью от 400 до 3500л).

### Преимущества:

- ◆ Компактные размеры, экономия монтажного пространства;
- ◆ Гибкое подключение обеспечивает простоту монтажа и сохраняет подвижность датчика веса;
- ◆ Безмаслянный компрессор (безопасен для мембраны расширительного бака);
- ◆ Низкий уровень шума;
- ◆ Flamcomat имеет контроллер SPC с выводом всех параметров на дисплей и контроль за фактическими параметрами системы;
- ◆ Возможно подключить АУПД к общей системе диспетчеризации объекта;
- ◆ Может использоваться в системах с водно-гликолевыми смесями, с концентрацией гликоля до 50%;
- ◆ Долгий срок службы оборудования;
- ◆ Снижение затрат на монтаж;
- ◆ Внутреннее защитное покрытие бака.

### Конструкция автоматической установки поддержания давления с компрессорным блоком:

Автоматический воздухоотводчик

Flexcon M-K/U (с контроллером SPC)

Компрессор

Сменная мембрана из высококачественного бутил-каучука

Регулируемые ножки для выравнивания положения

Датчик веса





### Flexcon M-K/U

#### Автоматическая установка поддержания давления с компрессорным блоком, PN 6 бар

Тип	Емкость [л]	Размеры [мм]		Компрессор	Сист. Соед.	Вес [кг]	Артикул
		Ø	Н				
Flexcon M-K/U 400	400	790	1437	K-011	R 1 ¼"	153	FL 23450
Flexcon M-K/U 600	600	790	1737	K-011	R 1 ¼"	183	FL 23451
Flexcon M-K/U 800	800	790	2144	K-031	R 1 ¼"	218	FL 23452
Flexcon M-K/U 1000	1000	790	2493	K-031	R 1 ½"	253	FL 23453
Flexcon M-K/U 1200	1200	1000	2110	K-031	R 1 ½"	313	FL 23554
Flexcon M-K/U 1600	1600	1000	2610	K-031	R 1 ½"	368	FL 23555
Flexcon M-K/U 2000	2000	1200	2362	K-031	R 2"	453	FL 23556
Flexcon M-K/U 2800	2800	1200	2962	K-031	R 2 ½"	538	FL 23557
Flexcon M-K/U 3500	3500	1200	3762	K-031	R 2 ½"	648	FL 23558



### Flexcon M-K/U

#### Автоматическая установка поддержания давления с компрессорным блоком, PN 10 бар

Тип	Емкость [л]	Размеры [мм]		Компрессор	Сист. Соед.	Вес [кг]	Артикул
		Ø	Н				
Flexcon M-K/U 400	400	790	1437	K-011	R 1 ¼"	188	FL 23470
Flexcon M-K/U 600	600	790	1737	K-011	R 1 ¼"	228	FL 23471
Flexcon M-K/U 800	800	790	2144	K-031	R 1 ¼"	258	FL 23472
Flexcon M-K/U 1000	1000	790	2493	K-031	R 1 ½"	308	FL 23473
Flexcon M-K/U 1200	1200	1000	2110	K-031	R 1 ½"	418	FL 23574
Flexcon M-K/U 1600	1600	1000	2610	K-031	R 1 ½"	508	FL 23575
Flexcon M-K/U 2000	2000	1200	2362	K-031	R 2"	618	FL 23576
Flexcon M-K/U 2800	2800	1200	2962	K-031	R 2 ½"	758	FL 23577
Flexcon M-K/U 3500	3500	1200	3762	K-031	R 2 ½"	938	FL 23578



### Flexcon M-K/U

#### Автоматическая установка поддержания давления с компрессорным блоком, PN 3 бар

Тип	Емкость [л]	Размеры		Компрессор	Сист. Соед. (Внутр.)	Вес [кг]	Артикул
		Ø	Н				
Flexcon M-K/U 5000	5000	1500	3635	K-031	Rp 1 1/2"	976	FL 23559
Flexcon M-K/U 6500	6500	1800	3550	K-031	Rp 1 1/2"	1476	FL 23560
Flexcon M-K/U 8000	8000	1900	3650	K-031	Rp 1 1/2"	1581	FL 23561
Flexcon M-K/U 10000	10000	2000	4070	K-031	Rp 1 1/2"	1821	FL 23562



### Flexcon M-K/C

#### Автоматическая установка поддержания давления с компрессорным блоком, PN 6 бар

##### Преимущества:

- ◆ Поддерживает в системе стабильное заданное давление с высокой точностью;
- ◆ Компактные размеры;
- ◆ Безмаслянный компрессор (безопасен для мембраны расширительного бака);
- ◆ Низкий уровень шума;
- ◆ Простая и понятная сенсорная система управления.

##### Технические характеристики:

- ◆ Заменяемая мембрана;
- ◆ Материал мембраны: бутил-каучук;
- ◆ Без внутреннего покрытия;
- ◆ Максимальная температура на мембране: 70 °С;
- ◆ Минимальная температура на выходе: -10 °С;
- ◆ Покрытие: эпоксидно-порошковое, красного цвета (RAL 3002);
- ◆ Максимальное рабочее давление 5,4 бар;
- ◆ Материал: Сталь — S235JRG2 / EN10025.

Только для автономного использования.

Тип	Емкость [л]	Размеры [мм]		Сист. Соед.	Вес [кг]	Артикул
		Ø	Н			
Flexcon M-K/C 110	110	509	1215	G 1" F	37	FL 23225
Flexcon M-K/C 200	200	600	1391	G 1" F	71	FL 23226
Flexcon M-K/C 350	350	790	1459	G 1" F	81	FL 23227
Flexcon M-K/C 425	425	790	1612	G 1" F	91	FL 23228

## Дополнительные баки к автоматическим установкам поддержания давления Flexcon M-K/U

Предназначены для систем, тепло- и холодоснабжения. Поставляется без блока управления. Может использоваться в системах с водно-гликолевыми смесями, с концентрацией гликоля до 50%

- ◆ Заменяемая мембрана из бутил-каучука;
- ◆ Максимальная температура на мембране: 70 °С;
- ◆ Минимальная температура на выходе: 0 °С;
- ◆ Покрытие: эпоксидно-порошковое, красного цвета (RAL 3002);
- ◆ Внутреннее защитное покрытие бака;
- ◆ Материал: Сталь — S235JRG2 / EN10025.

### Flexcon M-K

#### Дополнительные баки, 6,0 бар (с внутренним покрытием)



Тип	Емкость [л]	Размеры [мм]		Сист. Соед.	Вес [кг]	Артикул
		Ø	Н			
Flexcon M-K 400	400	790	1352	Rp 1 ¼"	130	FL 23460
Flexcon M-K 600	600	790	1652	Rp 1 ¼"	160	FL 23461
Flexcon M-K 800	800	790	2059	Rp 1 ¼"	195	FL 23462
Flexcon M-K 1000	1000	790	2408	Rp 1 ½"	230	FL 23463
Flexcon M-K 1000	1000	1000	2025	Rp 1 ½"	268	FL 23524
Flexcon M-K 1200	1200	1000	2525	Rp 1 ½"	290	FL 23525
Flexcon M-K 1600	1600	1200	2277	Rp 1 ½"	345	FL 23526
Flexcon M-K 2000	2000	1200	2877	Rp 2"	430	FL 23527
Flexcon M-K 2800	2800	1200	3677	Rp 2 ½"	515	FL 23528
Flexcon M-K 3500	3500	1200	3677	Rp 2 ½"	625	FL 23528

### Flexcon M-K

#### Дополнительные баки, 10 бар (с внутренним покрытием)



Тип	Емкость [л]	Размеры [мм]		Сист. Соед.	Вес [кг]	Артикул
		Ø	Н			
Flexcon M-K 400	400	790	1352	R 1 ¼"	165	FL 23480
Flexcon M-K 600	600	790	1652	R 1 ¼"	205	FL 23481
Flexcon M-K 800	800	790	2059	R 1 ¼"	235	FL 23482
Flexcon M-K 1000	1000	790	2408	R 1 ½"	285	FL 23483
Flexcon M-K 1200	1200	1000	2025	R 1 ½"	395	FL 23544
Flexcon M-K 1600	1600	1000	2525	R 1 ½"	485	FL 23545
Flexcon M-K 2000	2000	1200	2277	R 2"	595	FL 23546
Flexcon M-K 2800	2800	1200	2877	R 2 ½"	735	FL 23547
Flexcon M-K 3500	3500	1200	3677	R 2 ½"	915	FL 23548

### Flexcon M-K

#### Дополнительные баки, 3,0 бар (с внутренним покрытием)



Тип	Емкость [л]	Размеры [мм]		Сист. Соед.	Вес [кг]	Артикул
		Ø	Н			
Flexcon M-K 5000	5000	1500	3635	Rp 1 ½"	953	FL 23529
Flexcon M-K 6500	6500	1800	3550	Rp 1 ½"	1453	FL 23530
Flexcon M-K 8000	8000	1900	3650	Rp 1 ½"	1558	FL 23531
Flexcon M-K 10000	10000	2000	4070	Rp 1 ½"	1798	FL 23532

## Дополнительное оборудование для компрессорных автоматических установок поддержания давления Flexcon M-K/U



### Второй блок компрессора

На второй консоли Автоматической установки поддержания давления M-K/U может быть установлен дополнительный компрессор. Так же дополнительный компрессор может устанавливаться на пол. Основной и дополнительный компрессоры должны иметь одинаковую мощность и тип.

#### Преимущества:

- ◆ Имеет компактные размеры
- ◆ Безмаслянный компрессор (безопасен для мембраны расширительного бака)
- ◆ Низкий уровень шума
- ◆ Данная конфигурация применяется только для оборудования с возможностью резервного переключения режима

Тип	Назначение	Максимальное рабочее давление [бар]	Артикул
Compressor K-011	Flexcon M-K/U	8	по запросу
Compressor K-031	Flexcon M-K/U	8	по запросу



### Комплект подключения Flexcon M-K (пневматика)

Тип	Применяется с	Артикул
Комплект подключения (2 бака)	Flexcon M-K/U / Flexcon M-K	FL 22380
Комплект подключения (3 и более баков)	Flexcon M-K	FL 22381



### Адаптер с фланцем PN 16 и сливным краном

Необходим для предотвращения жесткой фиксации основного бака Автоматических установок поддержания давления (с датчиком веса) при необходимости фланцевого подключения к системе. Подходит для баков с рабочим давлением 6 и 10 бар и для баков Flexcon MK и Flexcon M.

Емкость [л]	Подключение	Размер фланца PN 16	Длина [мм]	Артикул
400 – 800	G 1 ¼" M	DN 32	350	FL 23795
1000 – 1600	G 1 ½" M	DN 40	470	FL 23796
2000	G 2" M	DN 50	560	FL 23797
2800 – 5200	G 2 ½" M	DN 65	560	FL 23798





# Перечень технической литературы 2017

## Каталоги, прайс-листы:

- ◆ Каталог общих Meibes 2017
- ◆ Каталог-прайс Meibes 2017
- ◆ **Технический каталог "Расширительные мембранные баки и автоматические установки поддержания давления Flamco"**

## Брошюры

- ◆ Брошюра "Meibes: от поставок к производству в России".
- ◆ Брошюра "Расширительные мембранные баки производства РФ".
- ◆ Брошюра "Сепараторы воздуха и шлама Smart. Уникальные решения по удалению воздуха. Гарантированная защита от магнетита и другого вида шлама".
- ◆ Брошюра "Оборудование для обвязки приборов отопления".
- ◆ Брошюра "Пакетные решения для обвязки бытовых котлов".
- 

## Альбомы технических решений

### (каталоги практических задач и инженерных примеров):

- ◆ Альбом технических решений Meibes.
- ◆ Альбом технических решений (Внутренние инженерные системы).
- ◆ Альбом технических решений (Солнечного теплоснабжение).



Электронные версии указанных материалов доступны на сайте [www.meibes.ru](http://www.meibes.ru) в разделе "Загрузки".  
Для заказа печатных материалов вы можете отправить запрос на [pr@meibes.ru](mailto:pr@meibes.ru).  
Мы будем рады предоставить вам полные комплекты всех материалов в удобном для вас формате.

## Откройте больше возможностей вместе с Meibes