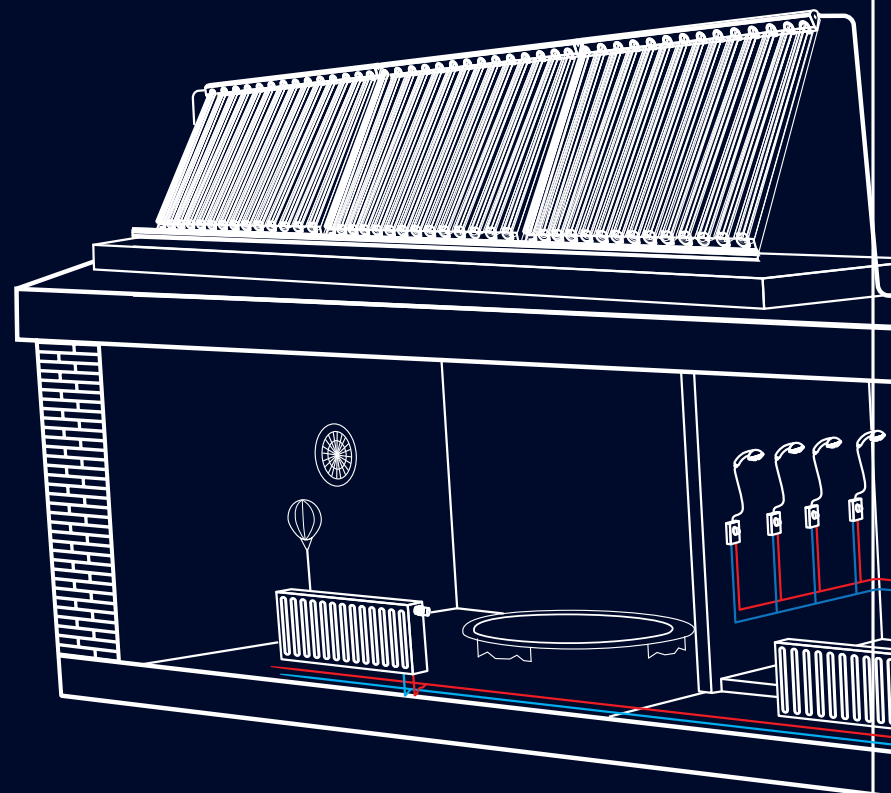
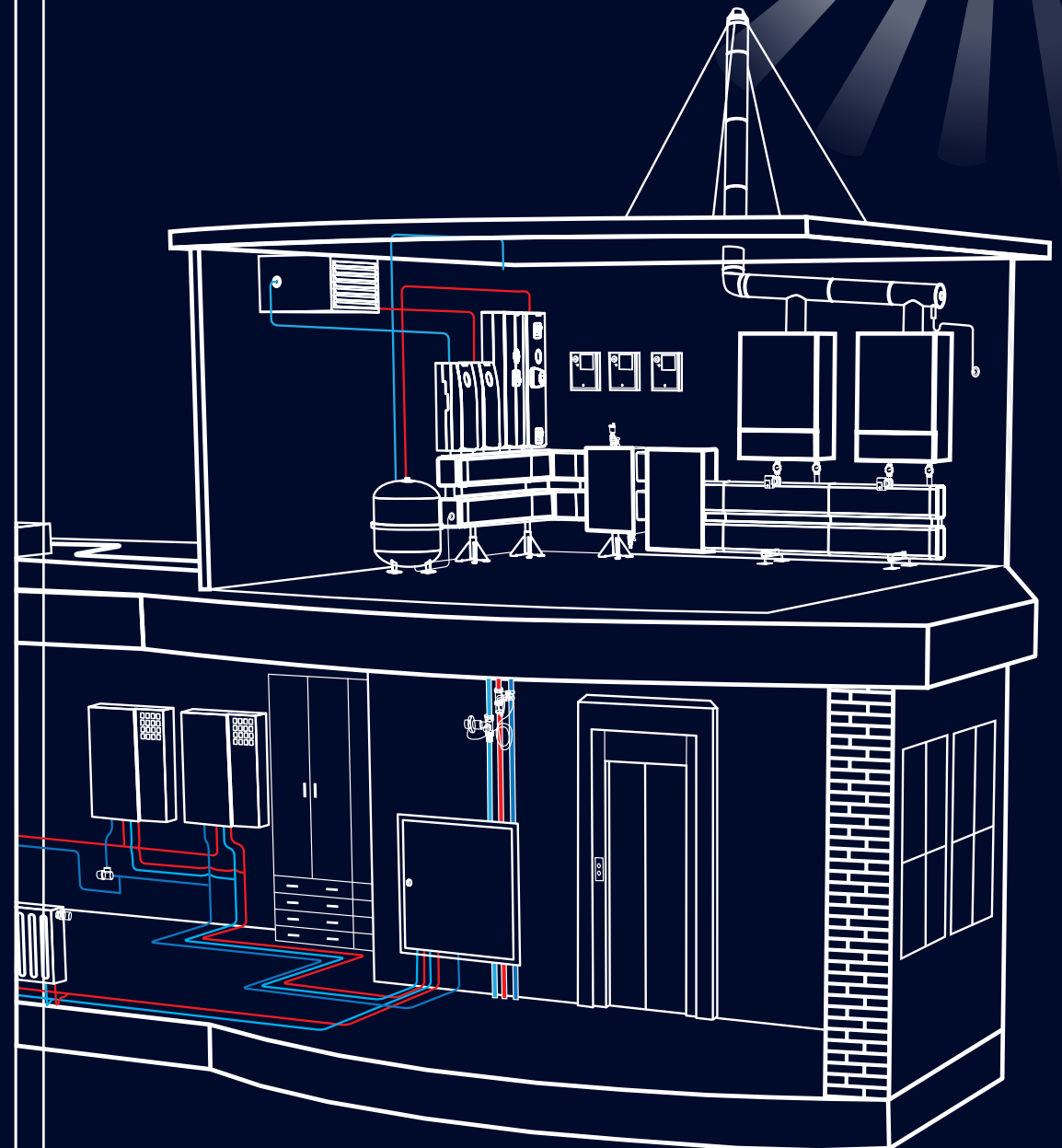


Meibesplus⁺



www.meibes.ua

Meibesplus⁺



Энергоэффективные инженерные решения

История Meibes

В далекие 1950-е годы Западная Германия активно строилась и восстанавливалась. Дома становились больше, комфортнее и современнее. Появлялось новое оборудование, материалы и технологии, которые требовали от монтажников тех лет постоянно учиться и совершенствоваться, чтобы остаться в рынке.

Одними из таких монтажников были Гельмут и Альфред Майбесы. Они специализировались на продаже и монтаже теплотехнических систем. В начале они монтировали отопительные системы сами, а потом, с ростом объема заказов и работ, они уже имели несколько монтажных бригад. Но даже с увеличенным штатом братья Майбес не успевали за ростом спроса на системы отопления.

С одной стороны, было бы логично еще увеличивать штат монтажников, чтобы обеспечить спрос на рынке. Но с другой стороны, Гельмут и Альфред видели в этом проблему. Они заметили, что теплотехнический рынок имеет ярко выраженную сезонность (пики и падения): в зимние месяцы и в начале весны работы было крайне мало, а в начале лета и всю осень работы было не впрок. Это было проблемой для дальнейшего роста компании, так как увеличение штата людей привело бы к тому, что в «не сезон» пришлось бы платить за содержание людей, которые нужны на пике сезона. Как следствие, дополнительные затраты на персонал пришлось бы отбивать повышением цены на работы, а, значит, ухудшением конкурентных преимуществ.

Поэтому этот путь им не нравился.

Тогда братья собрали все проекты, которые они прорабатывали, и стали думать, как работу по ним можно было бы оптимизировать. Они обратили внимание, что почти все объекты состоят из одинаковых комбинаций арматуры и трубопроводов, отличавшихся между собой диаметром и компоновкой. Тогда им пришла в голову мысль, что если самые ходовые арматурные узлы собирать в «не сезон», и сделать их унифицированными, чтобы они соединялись между собой в разных комбинациях, то в сезон можно было бы быстрее и больше закрывать объектов.

В 1959 году они сделали эксперимент: разработали несколько одинаковых узлов в «не сезон», а в сезон смогли смонтировать в 4 раза больше объектов.

В следующем году они повторили эксперимент уже с большим количеством людей и заготовок. Кроме того, что прибыль монтажа выросла в 8 раз, братья Майбес обнаружили, что другие монтажные компании также начали покупать и использовать их узлы.

Так, в 1961 году братья основали фабрику «Братьев Майбес» по производству арматурных узлов для инженерных систем.

Узлы Майбес стали пользоваться популярностью среди инсталляционных компаний, и обороты фабрики начали расти.

Основой их популярности было то, что инсталлятор в период «высокого сезона» тратил на монтаж объекта ровно 1 день. А раньше инсталляторы проводили на объекте, в среднем, 1-2 недели, спаивая и скручивая узлы в котельной. Теперь они могли меньшими силами и за более краткое время закрывать большее количество объектов.

А еще узлы, изготовленные в заводских условиях, были более надежными и компактными, исключали ошибки проектирования и комплектации, и, в итоге, стоимость котельной получалась ниже, чем при использовании полностью ручного монтажа.

Узлы Майбес достаточно быстро заняли новую нишу на рынке инсталляционных систем, а само имя компании Майбес стало нарицательным в мире теплотехники.

В 1968 году братья Майбес получили патент на технологии быстрого монтажа, и в том числе на уникальный фланец Meibes, который используется и в наши дни.

Срезы на плоской части фланца позволяют просто смонтировать накидную гайку на арматуру (шаровый кран, смеситель) или распределитель, тем самым получить соединение типа «американка» под плоское уплотнение самым простейшим образом. Это и легло в основу технологии быстрой сборки и упрощения производства.



Германия, строящийся Ганновер 1960-х



Братья Гельмут и Альфред Майбесы занимались монтажом отопительных и сантехнических систем в 1960-х



Фотография первой сборочной линии арматурных заготовок на первом заводе Meibes в америке 1960-х

Наши дни

С открытием границы в Германии в 1990 г. предприятие переехало в Лейпциг, и были открыты дочерние компании в Польше и в Праге.

Автономные квартирные станции Logotherm для централизованного и индивидуального теплоснабжения отдельных квартир, индивидуальные тепловые пункты для многоквартирных домов, системы быстрой обвязки котельных идеально подошли под огромную потребность в восстановлении восточных немецких земель. В годы воссоединения Германии товарооборот группы увеличился на 50 млн. немецких марок.

В 2001 году компания Meibes вошла в состав финансового концерна Aalberts Industries N.V. (Голландия), объединяющего более 140 производственных компаний в более чем 30 странах мира. В настоящее время в группу входят и другие известные немецкие фирмы, как, например, Rossweiner, Simplex, Seppelfricke, Conti-Sanitararmaturen и др. Что касается иностранных дочерних компаний, то здесь следует упомянуть Broen Armaturen (Дания), Sotap (Франция), Henco (Бельгия).

Вхождение компании Meibes в крупный концерн открыло новые экономические возможности и большие перспективы в развитии. Предоставленные для реструктуризации инвестиции, позволили усовершенствовать производство, сервис и логистику, а также расширили инновационный потенциал компании. Meibes внедрил в городе Герихсхайн новые производственные линии, которые основывались на новейших достижениях в области складской и производственной логистики.

Meibes сегодня - это промышленное предприятие по сборке техники быстрого монтажа для систем отопления, установок использования солнечной энергии и тепловых насосов, экспортирующее свою продукцию в 28 стран мира. В настоящее время более 300 сотрудников компании в Германии разрабатывают и выпускают инновационные продукты Meibes, а также OEM продукцию для других производителей.

Работа компании Meibes базируется на следующих принципах:

- **Польза;**
- **Энергоэффективность;**
- **Комплексные решения;**
- **Движение вперед.**

Ключевой идеей в своем подходе Meibes считает полезность. Эта идея подразумевает пользу и удобство для всех участников рынка теплотехнических систем: для проектировщиков, для installаторов, для сервисантов, и, конечно, же для конечного потребителя.

Meibes понимает, что сегодняшние клиенты ищут комплексные решения своих задач. Поэтому Meibes тесно сотрудничает со всеми производителями отопительной техники, подробно изучает их новинки и предлагаемые решения.

Для поддержки партнеров и помощи им в работе, представительство фирмы Meibes имеет штат опытных инженеров.

В Украине Вы всегда можете рассчитывать, что:

- 1) Мы будем общаться с Вами и в живом диалоге (без горячих линий, анкет, опросных листов.)
- 2) Тот человек, который подобрал Вам решение, поможет Вам его настроить и запустить. Все наши инженеры имеют большой практический опыт.
- 2) При комплектации Вашего объекта, мы разбираемся в его особенностях, нюансах настройки, и увязки всего оборудования, которое будет в схеме (даже если часть оборудования от сторонних производителей). Мы сопровождаем installатора в подборе оборудования, монтаже, настройке и эксплуатации, мы имеем широкую специализацию.
- 3) Мы всегда найдем решение сложных вопросов, которые касаются как оборудования Meibes, так и работы системы в комплексе, даже если вопросы неизвестны или затруднительны.
- 4) Работая с Meibes, Вы выбираете не оборудование, а решения. Вы всегда получите принципиальные теплотехнические и электрические схемы, где технологически увязаны как оборудование Meibes, так и оборудование сторонних производителей. Мы всегда объясним преимущества и недостатки каждого из решений, понимая, что Вы ищете решение своей задачи в комплексе.
- 5) Мы поддерживаем запуск автоматики как в телефонном режиме, так и с выездом на объект.
- 6) Нам интересны любые задачи, которые Вам необходимо решить. Наши возможности шире ассортимента существующего каталога. Спрашивайте нас, и мы постараемся Вас приятно удивить.



Главный завод Meibes GmbH в городе Герихсхайн (под Лейпцигом)



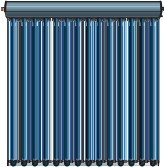
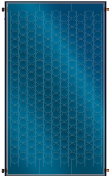
Германия, г. Лейпциг, лаборатория по разработке и тестированию новых инженерных продуктов



Германия, г. Лейпциг, сборочный цех, линия по производству насосных групп

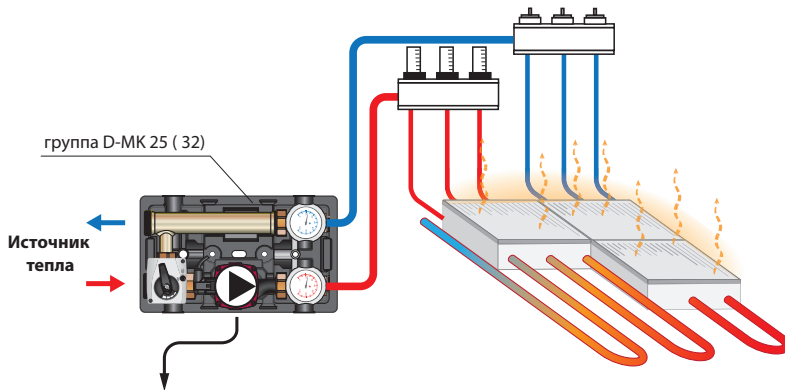


Основатели компании Meibes GmbH Гельмут и Альфред Майбесы в наши дни

 Обвязка бытовых котельных	 Обвязка больших котельных	 Накопительные ёмкости и баки ГВС	 3-х/4-х ходовые смесители и приводы к ним
 Автоматика	 Потолочные инфракрасные панели	 Вакуумные солнечные коллекторы	 Плоские солнечные коллекторы
 Самосливные системы на плоских коллекторах	 Нержавеющая гофротруба и фитинги к ней	 Сепараторы воздуха и шлама	 Расширительные сосуды
 Балансировочная арматура	 Обвязка радиаторов и теплого пола	 Поквартирные тепловые пункты	 Большие индивидуальные тепловые пункты

Вопрос №1. «Как подобрать насос для контура теплого пола?»

Теплый пол



Насосы Grundfos		25-60 UPS, Alfa2 (L)		25-80 UPS
Насосы Wilo	25/4 Star RS	25/6, 25/1-6 Star RS, PICO, Yonos	25/7 Star RS	25/7, 25/1-7 TOP-S, Stratos
Максимальная площадь, м2	~100	~160	~240	~300
Тепловая мощность, кВт/ч	~7,5	~12,0	~18,0	~22,5
Оборот теплоносителя в контуре, л/ч	~640	~1032	~1548	~1935
Сопротивление контура, м.в.ст.	~2,5	~2,8	~3,0	~3,2
Общая длина греющих труб, м.п.	~650	~1000	~1600	~2000

Итак, возьмем на себя смелость утверждать, что в 90% случаях монтажа теплого пола, он имеет следующие характеристики:

- 1) Труба использована из «сшитого» полипропилена и имеет наружный диаметр D_{нар}=16...18 мм, толщина стенки трубы 2 мм.
- 2) Труба уложена с шагом 150 мм. Это самый распространенный шаг укладки трубы. Он обеспечивает умеренный расход трубы и достаточно комфортный уровень прогрева стяжки.
- 3) Среднестатистическая петля имеет длину 75 погонных метров и занимает 12 м² площади в греющей стяжке.
- 4) Греющая стяжка имеет толщину 85-95 мм, вместе с греющим трубами, под собой имеет достаточный слой утеплителя.
- 5) Греющая поверхность теплого пола покрыта керамической плиткой (не паркетом, не мрамором, не накрыта ковром и т.п.).
- 6) Средняя теплоотдача от 1 м² греющей поверхности рассматриваемого теплого пола составляет приблизительно 75 Вт/м².
- 7) Средний температурный график теплого пола 40°C/30°C, а разница между температурами подающей и обратной линиями составляет 8...10 °C.
- 8) Средняя температура греющей поверхности теплого пола - 26°C.
- 9) Греющие петли теплого пола подключены к распределительному коллектору с расходомерами и термостатическими клапанами.
- 10) Балансировочная арматура на стояках отсутствует.

Пример №1:

Есть теплый пол площадью 200 м².
Значит нужен насос Wilo Star RS 25/7.

Пример №2:

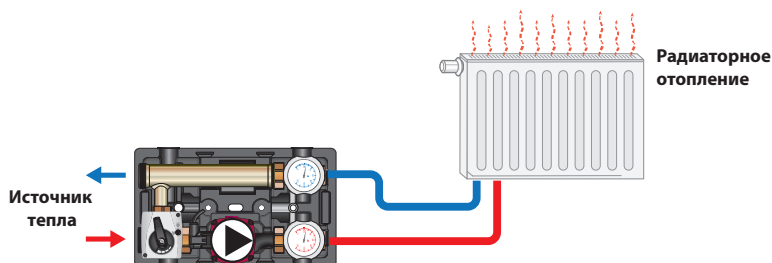
В стяжку теплого пола «закатано» 850 погонных метров трубы Ду 16 мм. Значит приблизительная площадь теплого пола с шагом укладки трубы 150 мм (или 0,15м) составит:
F_{тп}=800м*0,15м=120м²
Значит подойдет насос UPS 25-60.

Пример №3:

Мощность контура теплого пола 15 кВт. Теплоотдача 1 м² - 75 Вт/м² (или 0,075 кВт/м²). Тогда ориентировочная площадь теплого пола будет:
F_{тп}=15кВт/0,075 кВт/м²=200 м².
Значит нужен насос Wilo RS 25/7.

Примечание: данный метод может быть использован только для подбора насосов в группы D-MK Ду 25/32 мм.

Вопрос №2. «Как подобрать насос для контура радиаторного отопления?»



Насосы Grundfos		25-60 UPS, Alfa2 (L)		25-80 UPS
Насосы Wilo	25/4 Star RS	25/6, 25/1-6 Star RS, PICO, Yonos	25/7 Star RS	25/7, 25/1-7 TOP-S, Stratos
Макс. отапливаемая площадь, м2	~240	~480	~600	~800
Тепловая мощность, кВт/ч	~24	~48	~60	~80
Оборот теплоносителя в контуре, л/ч	~1032	~2064	~2580	~3440
Сопротивление контура, м.в.ст.	~1,6	~2,0	~2,2	~2,5
Среднее кол-во радиаторов, шт.	~16	~32	~40	~53

Примем, что в частных домах площадью до 500 м², часто верны следующие условия:

- 1) Мощность среднестатистического радиатора (V22x500x1000) составляет 1500 Вт (или 1,5 кВт) при температурном графике 75/65/20 °C.
- 2) Средние удельные теплотери отапливаемых помещений³ составляют величину 100 Вт/м² (0,1 кВт/м²) для покрытия теплотер здания в период самой холодной пятидневки (-23°C).
- 3) Под отапливаемым помещением подразумевается, что это здание имеет наружные стены толщиной полтора кирпича, плюс 5 см пенополистирола (пенопласта); крыша утеплена минеральной ватой толщиной 100мм; окна имеют остекление из 2-х камерных стеклопакетов, и процент остекления в площади стены не превышает 15%.
- 4) Фактическая мощность подобранных радиаторов обычно в 1,5 раза превышает величину максимальных теплотер.
- 5) Разводка трубопроводов - двухтрубная, лучевая или телескопическая (плитунская).
- 6) Радиатор имеет термостатический клапан с преднастройкой.
- 7) Балансировочная арматура на стояках отсутствует.

Пример №1:

В доме планируется 300 м² отапливать радиаторами. Значит нужен насос Wilo Star RS 25/6 (или Grundfos Alfa2 25-60).

Пример №2:

В доме установлены 26 радиаторов.

$$Q = 26 \text{ рад.} \times 1,5 \text{ кВт} = 39 \text{ кВт.}$$

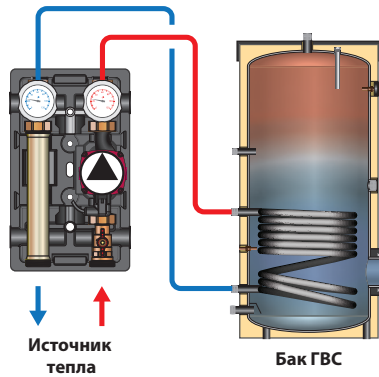
Значит нужен насос Wilo Star RS 25/6 (или Grundfos Alfa2 25-60).

Пример №3:

Мощность контура радиаторного отопления составляет 55 кВт. Значит нужен насос Wilo RS 25/7 (или Grundfos 25-80).

Примечание: данный метод может быть использован только для подбора насосов в группы D-UK и D-MK Ду 25/32 мм.

Вопрос №3. «Как подобрать насос для загрузки бака ГВС?»



Насосы Grundfos		25-60 UPS, Alfa2 (L)		25-80 UPS
Насосы Wilo	25/4 Star RS	25/6, 25/1-6 Star RS, PICO, Yonos	25/7 Star RS	25/7, 25/1-7 TOP-S, Stratos
Объем бака ГВС, л.	200	400	500	1000
Тепловая мощность спирали, кВт/ч	~28	~46	~60	~100
Оборот теплоносителя в контуре, л/ч	~1204	~1978	~2580	~4300
Сопротивление змеевика, м.в.ст.	~0,7	~1,4	~2,2	~2,8

Примем, что в частных домах бак ГВС часто имеет приоритет над отоплением, и мощность котла сравнима с мощностью змеевика бака ГВС.
Также, предполагаем, что бак ГВС находится в непосредственной близости от котла (+/- 15 м).

Пример №1:

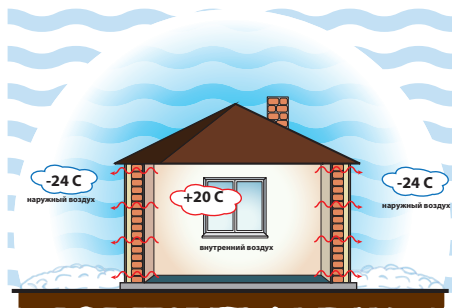
В котельной будет установлен бак ГВС ёмкостью 150л. Значит для его загрузки достаточно насоса Wilo Star RS 25/4.

Пример №2:

В котельной будет установлена ёмкость 750л. Значит нужен насос Wilo Stratos 25/1-7.

Примечание: данный метод может быть использован только для подбора насосов в группы D-UK и D-МК Ду 25/32 мм.

Вопрос №4: «Как определить максимальную тепловую нагрузку дома на отопление?»

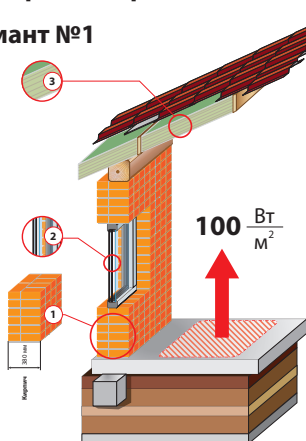


Максимальная тепловая нагрузка - это теплопотери дома в самые большие холода для местности, в которой он находится.

Другими словами, это количество тепла, которое необходимо подводить внутрь дома каждый час в самую холодную погоду, чтобы температура воздуха в нём оставалась постоянной.

Рассмотрим 6 вариантов теплопотерь дома:

Вариант №1



Обозначения:

1 - наружная стена в «полтора кирпича», состав:

1.1 - кладка из красного кирпича на цементном растворе (толщина 0,38 м, $\lambda_{\text{кирпича}}=0,80 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);

2 - двухкамерный стеклопакет (Рокна= $0,45 \text{ м}^2\text{C/Вт}$);

3 - крыша, утепленная слоем минваты (толщина 100мм, $\lambda_{\text{минваты}}=0,042 \text{ Вт/м}^2\text{C}$)

Пример №1:

Есть дом площадью 150 м² с голый кирпичной кладкой в «полтора кирпича» (см. Вариант №1). Теплопотери дома будут следующие:

$$Q_{\text{дома}} = 150 \text{ м}^2 * 100 \text{ Вт/м}^2 = 15'000 \text{ Вт} = 15,0 \text{ кВт.}$$

Пример №2:

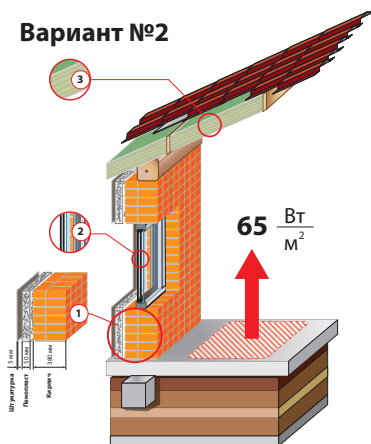
Есть дом 320 м² со стенами из кирпича, утепленный минватой и обложенный снаружи по фасаду клинкером (см. Вариант №3). Теплопотери дома будут следующие:

$$Q_{\text{дома}} = 320 \text{ м}^2 * 52 \text{ Вт/м}^2 = 16'640 \text{ Вт} = 16,6 \text{ кВт.}$$

Пример №3:

Есть дом 230 м² со стенами из газобетонных (пенобетонных) блоков, с фасадом, который утеплен пенопластом (5 см) и оштукатурен. (см. Вариант №4). Теплопотери дома будут следующие:

Вариант №2



Обозначения:

1 - наружная стена в «полтора кирпича», утепленная, состав:

1.1 - кладка из красного кирпича на цементном растворе (толщина 0,38 м, $\lambda_{\text{кирпича}}=0,80 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);

1.2 - утеплитель из пенопласта (толщина 0,05 м, $\lambda_{\text{пенопласта}}=0,04 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);

1.3 - наружная штукатурка (толщина 0,005 м, $\lambda_{\text{штукатурки}}=0,80 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);

2 - двухкамерный стеклопакет (Рокна= $0,45 \text{ м}^2\text{C/Вт}$);

3 - крыша, утепленная слоем минваты (толщина 100мм, $\lambda_{\text{минваты}}=0,042 \text{ Вт/м}^2\text{C}$)

$$Q_{\text{дома}} = 230 \text{ м}^2 * 48 \text{ Вт/м}^2 = 11'040 \text{ Вт} = 11,0 \text{ кВт.}$$

Пример №4:

Есть сруб 180 м² без утепления. (см. Вариант №5). Теплопотери дома будут следующие:

$$Q_{\text{дома}} = 180 \text{ м}^2 * 80 \text{ Вт/м}^2 = 14'400 \text{ Вт} = 14,4 \text{ кВт.}$$

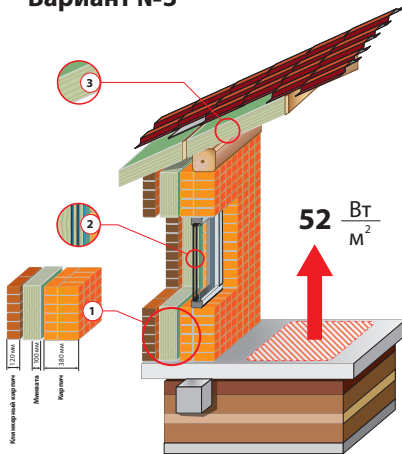
Пример №5:

Есть комната площадью 5,0 м. х 6,0 м. в доме, стены которого сделаны из кирпича («полтора кирпича») с утеплением пенопластом (5 см) по фасаду (см. Вариант №2). Теплопотери комнаты будут ориентировочно:

$$Q_{\text{дома}} = 5,0 \text{ м} * 6,0 \text{ м} * 65 \text{ Вт/м}^2 = 1'950 \text{ Вт} = 2,0 \text{ кВт.}$$

Вопрос №4: «Как определить максимальную тепловую нагрузку дома на отопление?»

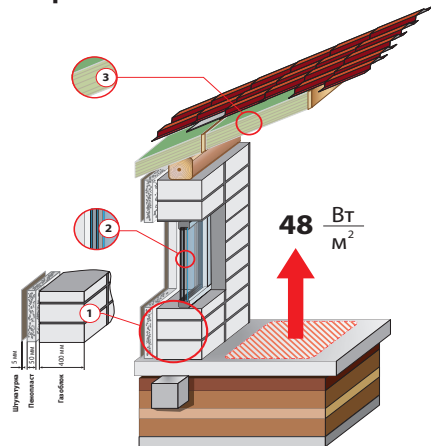
Вариант №3



Обозначения:

- 1 - наружная стена в «полтора кирпича» плюс утепление и клинкер, состав:
- 1.1 - кладка из красного кирпича на цементном растворе (толщина 0,38 м, $\lambda_{\text{кирпич}}=0,80 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 1.2 - утеплитель из минваты (толщина 0,10 м, $\lambda_{\text{минвата}}=0,04 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 1.3 - клинкерный кирпич (толщина 0,12 м, $\lambda_{\text{кирпич}}=0,80 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 2 - двухкамерный стеклопакет (Рокна=0,45 м²С/Вт);
- 3 - крыша, утепленная слоем минваты (толщина 100мм, $\lambda_{\text{минвата}}=0,042 \text{ Вт/м}^2\text{C}$)

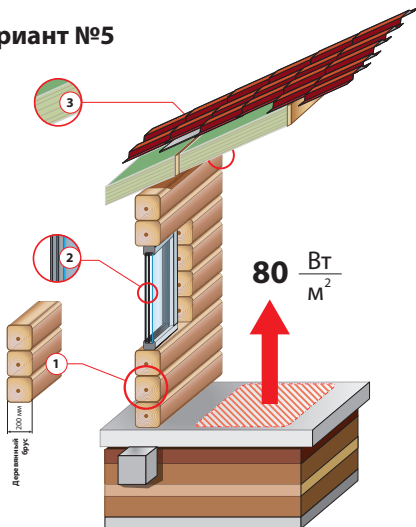
Вариант №4



Обозначения:

- 1 - наружная стена из газобетонных блоков, состав:
- 1.1 - кладка из газобетонных блоков D400 (толщина 0,40 м, $\lambda_{\text{блок}}=0,147 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 1.2 - утеплитель из пеноплекса (толщина 0,05 м, $\lambda_{\text{пеноплекса}}=0,04 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 1.3 - наружная штукатурка (толщина 0,005 м, $\lambda_{\text{штукатурки}}=0,80 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 2 - двухкамерный стеклопакет (Рокна=0,45 м²С/Вт);
- 3 - крыша, утепленная слоем минваты (толщина 100мм, $\lambda_{\text{минвата}}=0,042 \text{ Вт/м}^2\text{C}$)

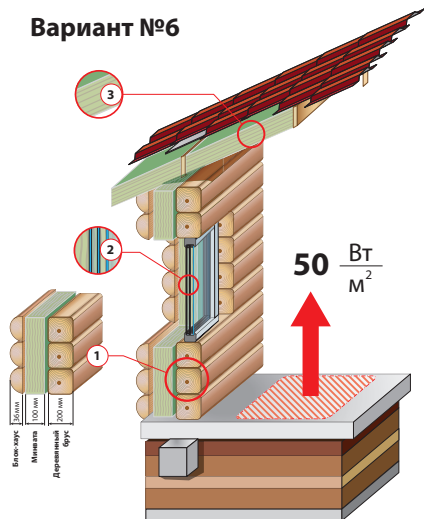
Вариант №5



Обозначения:

- 1 - наружная стена из деревянного бруса, состав:
- 1.1 - Брус деревянный 200х200мм, высушенный (толщина 0,20 м, $\lambda_{\text{бруса}}=0,18 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 1.2 - двухкамерный стеклопакет (Рокна=0,45 м²С/Вт);
- 3 - крыша, утепленная слоем минваты (толщина 100мм, $\lambda_{\text{минваты}}=0,042 \text{ Вт/м}^2\text{C}$)

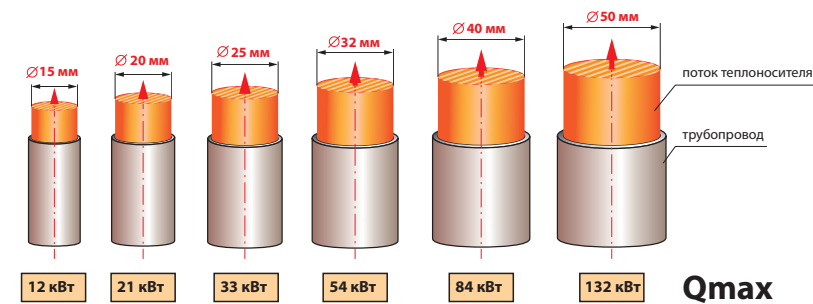
Вариант №6



Обозначения:

- 1 - наружная стена из деревянного бруса, утепленная, состав:
- 1.1 - Брус деревянный 200х200мм, высушенный (толщина 0,20 м, $\lambda_{\text{бруса}}=0,18 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 1.2 - утеплитель из минваты (толщина 0,10 м, $\lambda_{\text{минваты}}=0,04 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 1.3 - Блок-хаус (толщина 0,36 м, $\lambda_{\text{блок-хауса}}=0,18 \text{ Вт/м}^2\text{C}$);
- 2 - двухкамерный стеклопакет (Рокна=0,45 м²С/Вт);
- 3 - крыша, утепленная слоем минваты (толщина 100мм, $\lambda_{\text{минваты}}=0,042 \text{ Вт/м}^2\text{C}$)

Вопрос №5. «Как подобрать диаметр трубы по мощности контура»



После выбора схемы и комплектации оборудования, возникает вопрос: «А какой трубой это все обвязывать?». Для быстрого подбора необходимого диаметра, подойдет вышеприведенная таблица. Она справедлива для следующих условий:

- 1) Перепад температур между подающей и обратной линиями составляет 20°C.
- 2) Скорость теплоносителя в трубопроводе составляет 0,8 м/с. Это обеспечивает уровень шума ниже 40дБа, а значит подходит для использования в частных домах.

Пример №1:

Надо подать от насосной группы D-UK 25 в систему радиаторного отопления мощность 40 кВт. Значит к этой группе надо подвести трубопроводы подающей и обратной линий с Ду 32 мм.

Пример №2:

Надо от насосной группы D-МК 25 мм в систему теплого пола подать мощность 20 кВт с $\Delta T = 10^\circ\text{C}$.

Т.е. на $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ подошел бы трубопровод Ду 20мм, а для перекачки вдвое большего расхода при $\Delta T = 10^\circ\text{C}$ надо взять трубопровод на 2 типоразмера больше, т.е. Ду 32 мм.

Примечания:

- 1) Указанные диаметры трубопровода - это **внутренние диаметры трубопровода**. Внешний диаметр может отличаться в зависимости от толщины стенки трубы.
- 2) Локальные заужения в виде арматуры с меньшим диаметром, которые могут устанавливаться на данном трубопроводе, не оказывают существенного влияния на перекачиваемую мощность. Допускается заужение на 1-2 типоразмера ниже диаметра магистрали.

Вопрос №6. «Как подобрать расширительный сосуд для системы отопления»

Расширительный сосуд в системе отопления играет важную роль - он поглощает в себя «лишний» объем теплоносителя, который появляется вследствие нагрева и расширения теплоносителя. При охлаждении теплоносителя в системе, расширительный сосуд возвращает ранее принятый теплоноситель в систему. Таким образом он помогает поддерживать стабильность давления системы отопления в разных температурных режимах. Главное, правильно подобрать объем расширительного сосуда относительно объема отопительной системы.

Формула для подбора минимального объема расширительного бака для системы отопления следующая:

$$V_{рб} = V_{co} \times \left(\frac{k}{100} \right) \times \frac{(P_v + 1)}{(P_v - P_s)}$$

Переменные в этом уравнении расфигуровываются следующим образом:

$V_{рб}$ - искомый расчетный объем расширительного бака [л];

V_{co} , объем системы отопления [л], определяется так:

$$V_{co} = V_{котла} + V_{труб} + V_{буфера} + V_{радиаторов} + V_{теплого\ пола}$$

Коэффициент k - коэффициент расширения воды, является справочной величиной, которая зависит от температуры, до которой может нагреваться вода в системе:

Тводь, °C	10	30	50	70	90
k	0,04	0,4	1,2	2,3	3,6

P_v - давление срабатывания предохранительного клапана, у бытовых водогрейных котлов (до 100 кВт), обычно составляет 3 бара.

P_s - давление в системе отопления, зависит от того, где находится котельная: внизу в подвале, или сверху на крыше (чердаке).

Если котельная находится внизу (в подвале), то эта величина определяется по следующей формуле:

$$P_s = \left(\frac{h_{дома}}{10} \right) + 1,2 \text{ бар}$$

Если котельная находится сверху дома (на чердаке), то

$$P_s = 1,2 \text{ бар}$$

P_s - это также и давление воздуха, которое необходимо накачать в мембрану расширительного бака, чтобы он смог правильно работать.

Пример:

Объем системы отопления $V_{co} = 200\text{л}$.

Котельная располагается в подвальном помещении, высота дома $h_{дома} = 12 \text{ м}$.

$P_s = (12,0 \text{ м} / 10) + 1,2 \text{ бар} = 2,4 \text{ бар}$.

Вода в системе при некоторых режимах может догреваться до 90°C , поэтому коэффициент расширения жидкости принимаем $k = 3,6$.

Требуемый объем расширительного бака будет:

$$V_{рб} = 200\text{л} \times (3,6 / 100) * (36\text{ар} + 1) / (36\text{ар} - 2,46\text{ар}) = 48\text{л}$$

Если не известен объем системы, расширительный бак подбирается исходя из соотношения:

$$1 \text{ кВт котла} = 1 \text{ л.}$$

(только если в системе нет буферной емкости)

Вопрос №7. «Как подобрать расширительный сосуд для гелиосистемы»

Для гелиосистемы расширительный бак подбирается не так, как для системы отопления. Отличие заключается в том, что теплоносителем является не вода, а водный раствор пропиленгликоля, и сосуд должен не только компенсировать температурное расширение теплоносителя, а и вместить в себя теплоноситель из солнечных коллекторов и трубопроводов в случае закипания системы.

Формула для подбора минимального объема расширительного бака для гелиосистемы следующая:

$$V_{рб} = (V_{колл.} + V_{труб.} + V_{змеев.бак}) \times \frac{(P_v + 1)}{(P_v - (0,1 \times h + 0,5))}$$

$$\times 0,085 + V_{колл.} + V_{труб.} \times \frac{(P_v + 1)}{(P_v - (0,1 \times h + 0,5))}$$

Переменные в этом уравнении расшифровываются следующим образом:

$V_{рб}$ - искомый объем расширительного бака [л];

$V_{колл.}$ - объем теплоносителя внутри всех солнечных коллекторов [л];

$V_{труб.}$ - объем теплоносителя внутри магистральных трубопроводов [л];

$V_{змеев.бак}$ - объем теплоносителя внутри змеевика бака-накопителя, или пластинчатого теплообменника [л];

P_v - давление срабатывания предохранительного клапана, в гелиосистемах обычно составляет 6 бар;

h - статическая высота гелиосистемы [м].

Пример:

Есть небольшая гелиосистема, состоящая из 4-х коллекторов MFK001, соединенных трассой из двухпроводной трубы Ду 16 мм и длиной 15 м с баком ESS-PU 500.

Высота от пола котельной до крыши - 12 м. Надо подобрать расширительный бак для этой гелиосистемы.

В одном коллекторе MFK001 помещается 1,7л теплоносителя. Значит:

$V_{колл.} = 4шт \times 1,7л = 6,8л;$

В магистральном двухпроводном трубопроводе inoFlex из гофрированной трубы Ду 16 мм и длиной 15 м помещается:

$$V_{труб.} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times L$$

$V_{труб.} = 3,14 \times (0,016м)^2 / 4 \times 15м \times 2 = 0,006м^3 = 6,0л;$

В баке ESS-PU 500 в нижнем солнечном змеевике помещается:

$V_{змеев.бак} = 11,3л.$

Подставляем все имеющиеся значения в формулу расчета расширительного бака для гелиосистемы:

$V_{рб} = ((6,8л + 6,0л + 11,3л) \times 0,085 + 6,8л + 6,0л) \times (6бар + 1) / (6бар - (0,1 \times 12 м + 0,5)) = 24,2л$

Вопрос №8. «Как переводить разные величины мощности в кВт?»

Производительность современных агрегатов градуируется в киловаттах [кВт]. Однако при замене старого оборудования или работой с проектом, который выполнен по старым нормам, часто встречаются другие величины мощности. Поэтому время от времени возникает вопрос о переводе этих величин в кВт, чтобы подобрать соответствующее оборудование.

Итак:

1 ккал=0,001163 кВт;

1 Мкал=1,163 кВт;

1 Гкал=1163 кВт=1,163 МВт;

1 МДж=0,28кВт.

Вопрос №9. «Сколько тепла можно получить из разного вида топлива?»



Природный газ

Единица измерения - м³ (м³ при температуре 0°С).

Q_{нр}=8,2...9,2 кВт/м³ (без учета энергии фазового перехода водяных паров).

КПД при сжигании в обычном котле - 85-90%; КПД при сжигании в конденсационном котле - 110-115%.



Сжиженный газ

Единица измерения - л или кг

Q_{нр}=6,8 кВт/л или 12,8кВт/кг (плотность 530 кг/м³, без учета энергии фазового перехода водяных паров).

КПД при сжигании в обычном котле - 85-90%.



Дизельное топливо

Единица измерения - л.

Q_{нр}=10,2 кВт/л (плотность 860 кг/м³, без учета энергии фазового перехода водяных паров).

КПД при сжигании в обычном котле с жидкотопливной горелкой - 85-90%.



Дрова

Единица измерения - кг или м³.

Q_{нр}= 3,8 кВт/кг или 1800 кВт/м³ (плотность 480 кг/м³, влажность 30%, без учета энергии фазового перехода водяных паров).

КПД при сжигании в твердотопливном котле- 65-80%.



Пеллеты

Единица измерения - кг.

Q_{нр}= 4,2 кВт/кг (плотность 680 кг/м³, влажность 10%, без учета энергии фазового перехода водяных паров).

КПД при сжигании в пеллетном котле- 70-80%.



Уголь (тип А)

Единица измерения - кг.

Q_{нр}= 5,8 кВт/кг (плотность 1200 кг/м³, без учета энергии фазового перехода водяных паров).

КПД при сжигании в твердотопливном котле- 70-80%.

Вопрос №10. «Зачем нужна буферная емкость для твердотопливных котлов и как ее подобрать?»

Все твердотопливные котлы, независимо от их типа и способа сжигания топлива, имеют следующие общие свойства:

- 1) Работают только в узком высокотемпературном графике (90/75 °C или 80/60°C).
- 2) Могут менять мощность в диапазоне 100...50% путем уменьшения количества поступающего воздуха для горения. Причем с уменьшением мощности резко падает КПД за счет увеличения доли СО.
- 3) Котел не может быть остановлен, пока в нем не догорит все топливо.
- 4) Котел подбирается с запасом мощности около 15% на самую холодную пятидневку.

Современные системы отопления, в зависимости от наружной температуры и климата внутри помещений, изменяют расход и температуру в отопительных приборах.

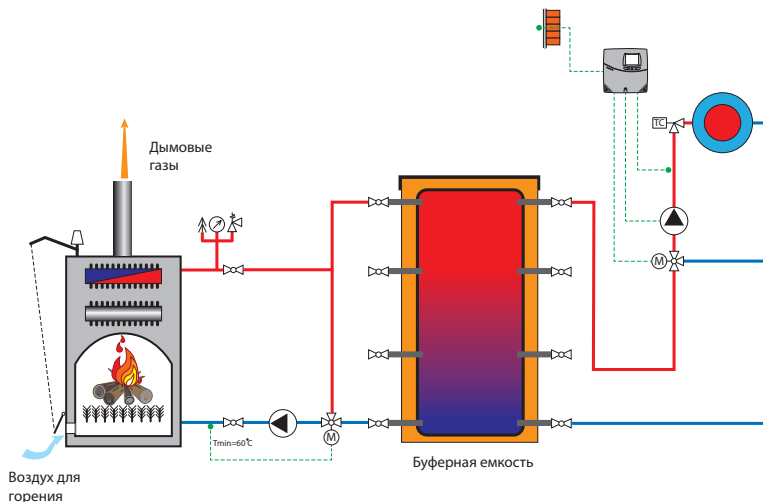
Таким образом, при установке твердотопливного котла в систему отопления получается дилемма: котел экономичней всего работает в высокотемпературном режиме, а система отопления в низкотемпературном.

Буферная ёмкость разрешает эту дилему. Она позволяет твердотопливному котлу сжечь топливо с максимальным КПД, и положить

его в буферную емкость. А система отопления отбирает накопленное тепло четко рассчитанными порциями по своей необходимости. Также замечено, что системы с твердотопливными котлами, которые не имеют буферной емкости, имеют расход топлива в 2-2,5 раза больше по сравнению с системами, имеющими буферную емкость. Это объясняется тем, что большую часть времени в отопительный сезон стоит относительно теплая погода, а значит котел все время работает с дефицитом воздуха для горения, и большая половина топлива буквально улетает в трубу в виде СО (недогар). Кроме экономии топлива - уменьшается количество загрузок топлива в течении суток.

Примечание:

Для экономичного потребления топлива системой отопления, отбор теплоносителя должен осуществляться через 3-х ходовой смеситель с погодозависимым управлением. Это предотвратит ситуацию, когда слишком горячий теплоноситель придет в радиаторы, они быстро нагреют помещения, термостатические головки закроются, и насос отопительного контура будет мешать в буферной емкости верхний горячий слой с нижним холодным.



1 кВт ≈ 20л (мин)....55 л (оптимально)

Пример №1:

Есть котел мощностью 25 кВт с неизвестной емкостью топки. Значит к нему нужна буферная ёмкость объемом:

V_{буф.емк.} = 25 кВт * 20л = 500л

Пример №2:

Есть pelletный котел, мощностью 40 кВт. Значит к нему нужна буферная емкость:

V_{буф.емк.} = 40 кВт * 20л = 800л.

Пример №3:

Есть котел, мощностью 35 кВт, работающий на угле. Топка котла позволяет загружать в нее 20 кг угля. Значит при полностью открытой воздушной заслонке за один час будет сгорать угля:

G_{1час} = 35 кВт / (5,8 кВт/кг * 0,75) = 8 кг/ч.

Время прогорания загрузки будет:

T = 20 кг / 8 кг/ч = 2,5 часа.

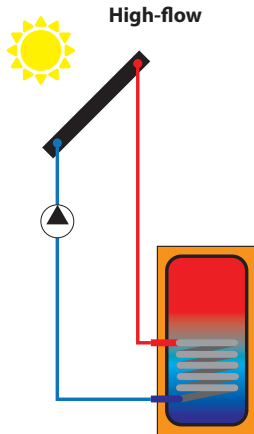
В случае отсутствия отбора тепла, нам необходимо аккумулировать следующее количество тепла:

Q_{аккум} = 2,5 ч * 35 кВт = 87,5 кВт.

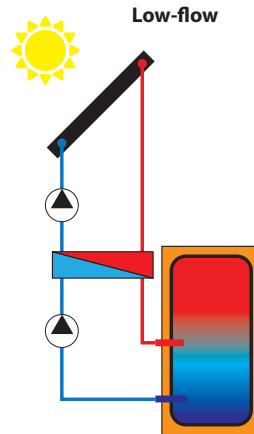
Минимальная температура в баке - 30 °C, максимальная - 90°C, значит нам нужен буферный бак следующего объема:

V_{буф. емк.} = 87,5 кВт * 860 / (90°C - 30°C) = 1254 л (35 л/кВт)

Вопрос №11. «Какой проток теплоносителя необходимо обеспечить через солнечный коллектор?»

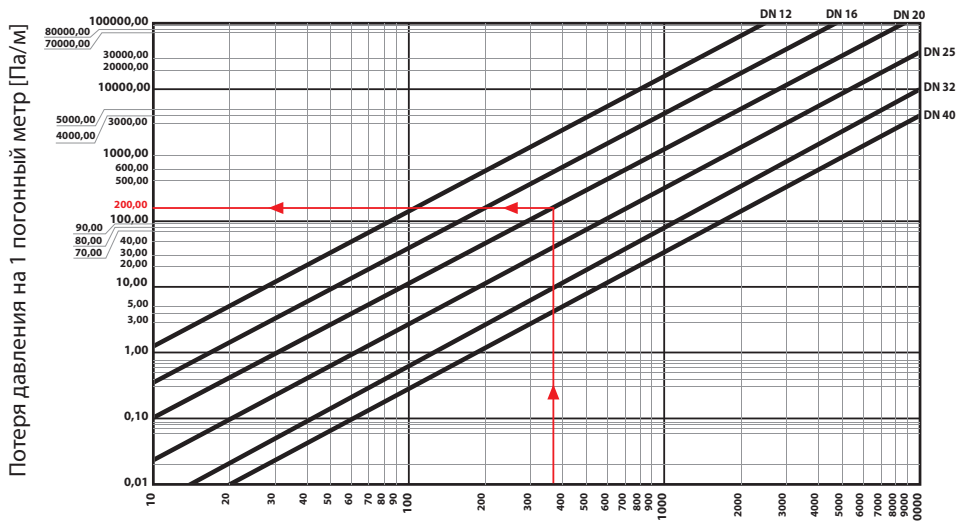


При загрузке емкости через змеевик косвенного нагрева: 25-32 л/(ч*м²)



При загрузке емкости через пластинчатый теплообменник: 15-18 л/(ч*м²)

Вопрос №9. «Как посчитать сопротивление гофротрубы inoFlex?»



Для водного раствора пропиленгликоля 50:50

Пример:

Есть сдвоенная гофротруба Ду 20 мм длиной 20м (в одну сторону). Трасса, проложенная трубой, имеет 4 поворота на 90 градусов. Труба соединяет 6 коллекторов Meibes MFK001 со змеевиком бака-накопителя. Апертурная площадь коллектора MFK001: $F_{MFK001} = 2,3 \text{ м}^2$.

Значит через 6 коллекторов необходимо прокачивать:

$G_{\text{колл.}} = 6 \text{ шт.} \times 2,3 \text{ м}^2 \times 28 \text{ л/ч} = 386 \text{ л/ч}$

Объемный расход [л/ч]

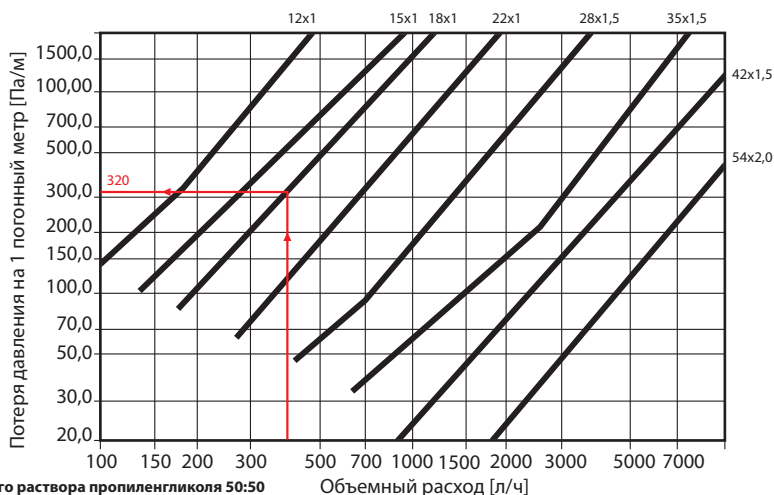
Ищем по графику удельное сопротивление для трубы Ду 20 мм:

$\Delta P_{\text{т.к.}} = 200 \text{ Па/м.}$

Тогда сопротивление в трубопроводе будет:

$\Delta P_{\text{труб.}} = 200 \text{ Па/м.} \times 20 \text{ м} \times 2 + 4 \text{ поворота} \times 25\% = 16000 \text{ Па} = 1,6 \text{ м.в.ст.}$

Вопрос №12. «Как посчитать сопротивление медного трубопровода?»



Для водного раствора пропиленгликоля 50:50

Пример:

Есть сдвоенная медная труба 15x1 длиной 20м (в одну сторону). Трасса, проложенная трубой, имеет 4 поворота на 90 градусов. Труба соединяет 6 коллекторов Meibes MFK001 со змеевиком бака-накопителя. Апертурная площадь коллектора MFK001: $F_{MFK001} = 2,3 \text{ м}^2$.

Значит через 6 коллекторов необходимо прокачивать:

Гколл.=6шт. x 2,3 м³ x 28 л/ч=386 л/ч

Ищем по графику удельное сопротивление для трубы 15x1 :

$\Delta P_{\text{уд}} = 320 \text{ Па/м}$.

Тогда сопротивление в трубопроводе будет:

$\Delta P_{\text{тр.б.}} = 320 \text{ Па/м} \cdot 20 \text{ м} \cdot 2 + 4 \text{ поворота} \cdot 25\% = 25600 \text{ Па} = 2,6 \text{ м.в.ст.}$

Для гелиосистем должна использоваться твердая медь, которая соединяется при помощи твердого припоя.

Вопрос №13. «Какую нагрузку можно повесить на какое сечение провода?»

Для подключения к электрическому прибору напряжения ~220 В, используется 3-х жильный кабель. Каждая жила имеет отдельное назначение и специальный цвет: коричневая - фаза; синяя - ноль, желто-зеленая - заземление.

Сечение жилы считается в квадратных миллиметрах, и может быть из меди или алюминия.

Для быстрого подбора сечения кабеля в зависимости от мощности, приводим следующую таблицу:

Сечение кабеля, мм²	Медные жилы, кВт		Алюминиевые жилы, кВт	
	~220В	~380В	~220В	~380В
1,5	3,3	5,7	-	-
2,0	4,1	7,2	3,0	5,3
2,5	4,6	7,9	3,5	6,0
4,0	5,9	10	4,6	7,9
6,0	7,4	12	5,7	9,8
10,0	11	19	8,3	14,0
16,0	17	30	12,0	20,0



Примечание: Данная таблица подходит для кабелей с резиновой и пластмассовой изоляцией типа ПВС, ВВГП, ВВП, ППВ, АППВ, ВВГ. В любом случае для точного и правильного выбора кабельной продукции необходимо свериться с ПУЭ.

Вопрос №14. «Как подобрать к гелиополю гофротрубу inoFlex?»

Кол-во коллек- торов MFК001/ MVК001, шт.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длина трассы, м												
10,0 м	Dn 12	Dn 12	Dn 12	Dn 16	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 25	Dn 25	Dn 25	Dn 25
15,0 м	Dn 12	Dn 12	Dn 12	Dn 16	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 25	Dn 25	Dn 25	Dn 25
20,0 м	Dn 12	Dn 12	Dn 16	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 25	Dn 25	Dn 25	Dn 25
25,0 м	Dn 12	Dn 16	Dn 16	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 25	Dn 25	Dn 25	Dn 25
30,0 м	Dn 16	Dn 16	Dn 16	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 25	Dn 25	Dn 25	Dn 25
35,0 м	Dn 16	Dn 16	Dn 16	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 25	Dn 25	Dn 25	Dn 25
40,0 м	Dn 16	Dn 16	Dn 16	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 20	Dn 25	Dn 25	Dn 25	Dn 25
Используе- мая насосная группа	М 3/4" с насосом Grundfos Solar 25-65				М 3/4" с насосом Wilo Stratos PARA 25/1-7			L1" с насосом Wilo Stratos Para 25/1-11				

Вопрос №15. «Как переводить разные величины давления в м.в.ст?»

Ключевой величиной для подбора насосного оборудования является потеря давления в гидравлическом тракте при прокачивании заданного объема жидкости. В напорно-расходных характеристиках насоса напор измеряется в м.в.ст. (метры водяного столба). Это эквивалент давления, которое создает столб воды указанной высоты на дне сосуда.

Рассмотрим перевод разных единиц давления в м.в.ст.

- 1) 1 м.в.ст = 10 000 Па;
- 2) 1 м.в.ст.=0,1 Bar;
- 3) 1 м.в.ст = 100mBar;

Вопрос №16. «Как подобрать гидрострелку?»

Гидравлическая стрелка - это устройство, которое устанавливается между циркуляционными контурами источников и потребителей тепла. Она гасит скорость теплоносителя, и, таким образом, создает ситуацию, когда циркуляция насосов потребителей тепла не переходит в котловую контур циркуляции тепла, и наоборот. Теплоноситель беспрепятственно переходит из одного контура в другой, просто в гидравлической стрелке его скорость резко падает, и его отбирает тот контур, в котором работает (-ют) насосы. Гидравлическая стрелка устанавливается в отопительных установках, которые имеют котлы с мощной самодиагностикой, с высокой теплонапряженностью топки, несколько котлов. Для подбора гидрострелки в котельную установку, необходимо рассчитать номинальный оборот теплоносителя. Расчет оборота теплоносителя осуществляется по формуле:

$$G = \frac{N \times 0,86}{\Delta t}$$

G - максимальный часовой расход отопительной воды [м³/ч];
N - номинальная мощность котельной установки [кВт];
Δt - температурный перепад между подающей и обратной линиями [°C].

Пример:

Мощность котельной установки - 68 кВт. Определим максимальный часовой расход:

$G=68\text{ кВт} \times 0,86 / 20^{\circ}\text{C}=2,9\text{ м}^3/\text{ч}$

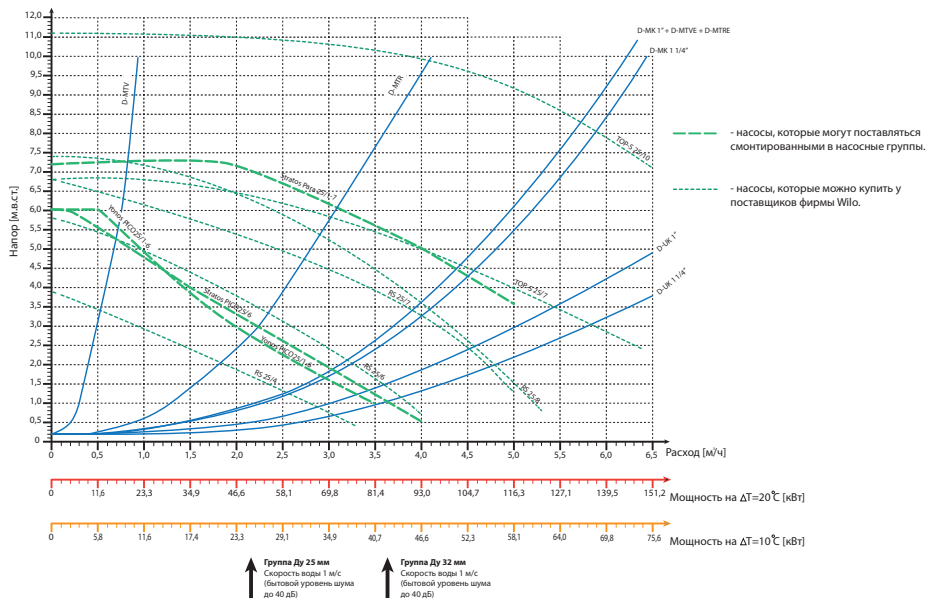
Таблица гидравлических стрелок Meibes:

Наименование	Расход теплоносителя, м3/ч	Макс. мощность на Δt=20°C, кВт	Арт. номер
MHK 25	2,0	46,0	66391.2
MHK 32	3,0	70,0	66391.3
для V-UK/V-MK	4,5	105,0	66394.1
HZW 50	6,0	135,0	66374.50
HZW 80	12,0	280,0	66374.80
HZW 100	30	700,0	66374.100
HZW 150	50	1150,0	66374.150
HZW 200	100	2300,0	66374.200

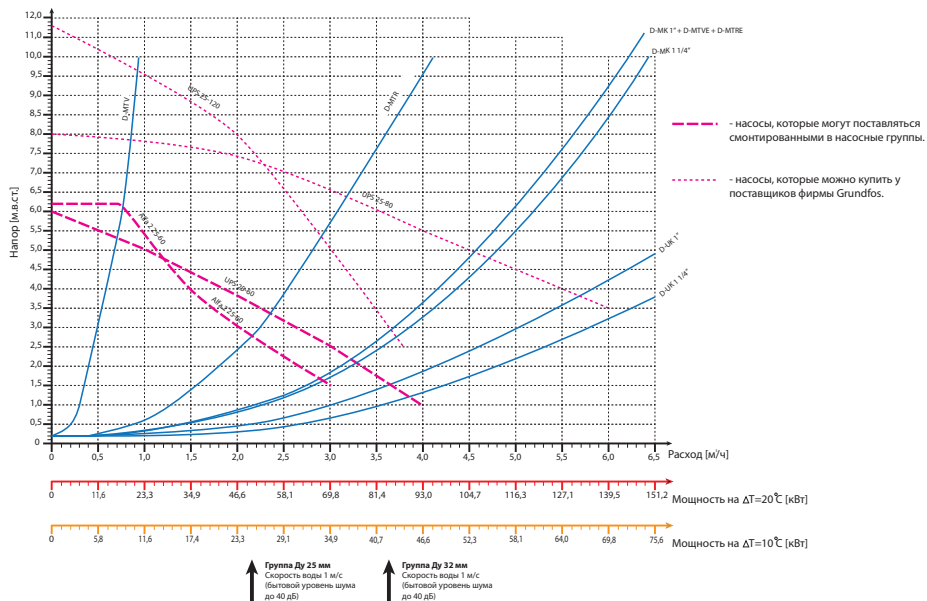
По вышеприведенному перечню гидрострелок, нам подойдет гидрострелка MHK 32 с максимальным расходом 3,0 м³/ч.

Вопрос №17. «Как зависит производительность насосной группы Meibes от установленного в ней насоса?»

Рабочая характеристика групп Ду 25 мм и 32 мм в соотношении с характеристиками насосов Wilo



Рабочая характеристика групп Ду 25 мм и 32 мм в соотношении с характеристиками насосов Grundfos



Вопрос №18. «Какая производительность солнечных коллекторов Meibes?»

Производительность солнечных коллекторов зависит от региона, в котором они будут эксплуатироваться, от времени года, от места и угла установки, а также от температурного режима потребителя. Для простой оценки предлагаем следующие графики:

КИЕВ

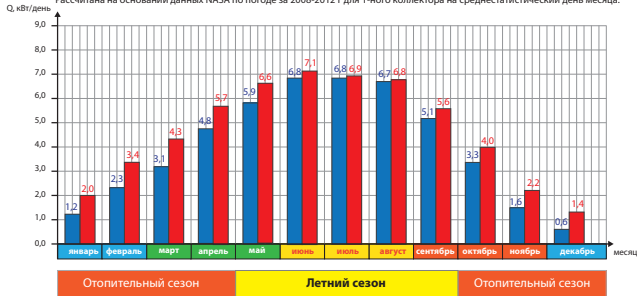
Помесичная производительность коллекторов Meibes

■ MFK001 (Плоский солнечный коллектор с полезной рабочей площадью 2,3 кв.м.)

■ MVK001 (Вакуумный плоский коллектор с полезной рабочей площадью 2,23 кв.м.)

При работе на низкотемпературного потребителя (Тколл. ср. =45 С - нагрев бака ГВС с 10 до 60 С, подогрев бассейна, система отопления "теплый пол" на график 30/40 С)

Рассчитана на основании данных NASA по погоде за 2008-2012 г для 1-ного коллектора на среднестатистический день месяца.



ОДЕССА

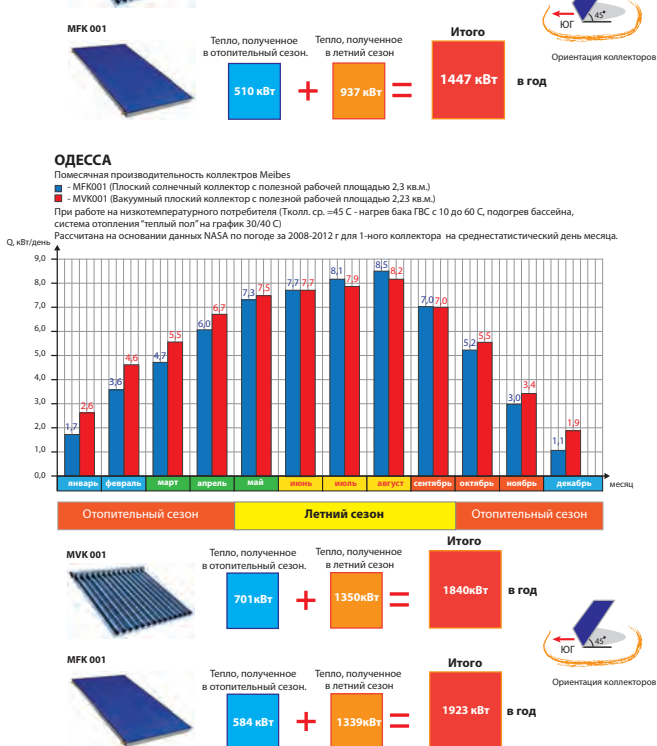
Помесичная производительность коллекторов Meibes

■ MFK001 (Плоский солнечный коллектор с полезной рабочей площадью 2,3 кв.м.)

■ MVK001 (Вакуумный плоский коллектор с полезной рабочей площадью 2,23 кв.м.)

При работе на низкотемпературного потребителя (Тколл. ср. =45 С - нагрев бака ГВС с 10 до 60 С, подогрев бассейна, система отопления "теплый пол" на график 30/40 С)

Рассчитана на основании данных NASA по погоде за 2008-2012 г для 1-ного коллектора на среднестатистический день месяца.



ЛЬВОВ

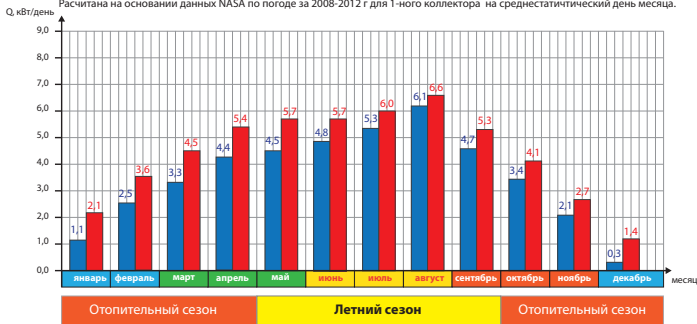
Помесная производительность коллекторов Meibes

■ - MFK001 (Плоский солнечный коллектор с полезной рабочей площадью 2,3 кв.м.)

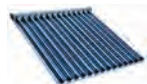
■ - MVK001 (Вакуумный плоский коллектор с полезной рабочей площадью 2,23 кв.м.)

При работе на низкотемпературного потребителя (Тколл. ср. = 45 C - нагрев бака ГВС с 10 до 60 C, подогрев бассейна, система отопления "теплый пол" на график 30/40 C)

Рассчитана на основании данных NASA по погоде за 2008-2012 г для 1-ного коллектора на среднестатистический день месяца.



MVK 001



Тепло, полученное в отопительный сезон.

712кВт

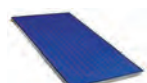
Тепло, полученное в летний сезон

869кВт

Итого

1581 кВт в год

MFK 001



Тепло, полученное в отопительный сезон.

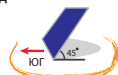
512 кВт

Тепло, полученное в летний сезон

762кВт

Итого

1274 кВт в год



Ориентация коллекторов

ХАРЬКОВ

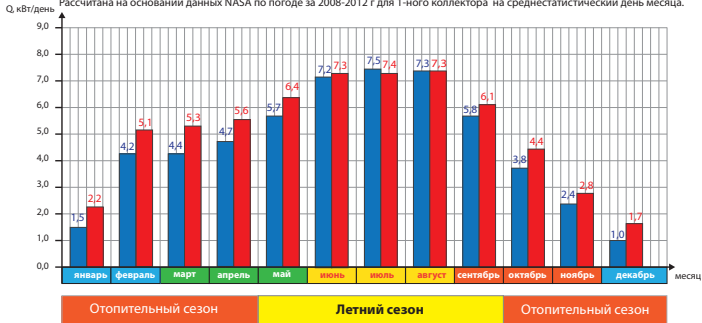
Помесная производительность коллекторов Meibes

■ - MFK001 (Плоский солнечный коллектор с полезной рабочей площадью 2,3 кв.м.)

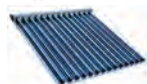
■ - MVK001 (Вакуумный плоский коллектор с полезной рабочей площадью 2,23 кв.м.)

При работе на низкотемпературного потребителя (Тколл. ср. = 45 C - нагрев бака ГВС с 10 до 60 C, подогрев бассейна, система отопления "теплый пол" на график 30/40 C)

Рассчитана на основании данных NASA по погоде за 2008-2012 г для 1-ного коллектора на среднестатистический день месяца.



MVK 001



Тепло, полученное в отопительный сезон.

813кВт

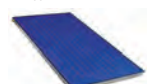
Тепло, полученное в летний сезон

1032кВт

Итого

1845кВт в год

MFK 001



Тепло, полученное в отопительный сезон.

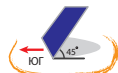
659 кВт

Тепло, полученное в летний сезон

1002 кВт

Итого

1661 кВт в год



Ориентация коллекторов

ХМЕЛЬНИЦКИЙ

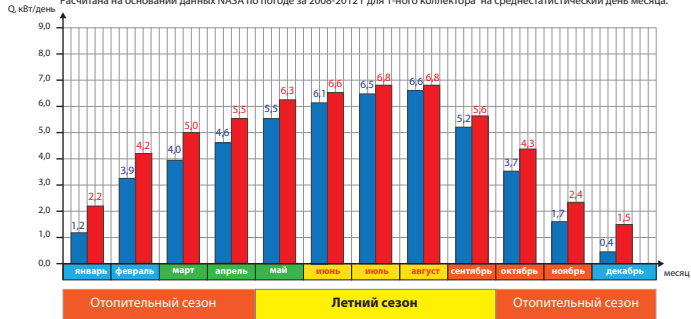
Помесная производительность коллекторов Meibes

■ - MFK001 (Плоский солнечный коллектор с полезной рабочей площадью 2,23 кв.м.)

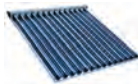
■ - MVK001 (Вакуумный плоский коллектор с полезной рабочей площадью 2,23 кв.м.)

При работе на низкотемпературного потребителя (Тхол. ср. =45 С - нагрев бака ГВС с 10 до 60 С, подогрев бассейна, система отопления "теплый пол" на график 30/40 С)

Расчитана на основании данных NASA по погоде за 2008-2012 г для 1-ного коллектора на среднестатистический день месяца.



MVK 001



Тепло, полученное в отопительный сезон.

751кВт

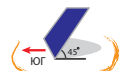
Тепло, полученное в летний сезон

964кВт

Итого

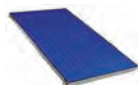
1715кВт

в год



Ориентация коллекторов

MFK 001



Тепло, полученное в отопительный сезон.

565 кВт

Тепло, полученное в летний сезон

894кВт

Итого

1459кВт

в год

ЗАПОРОЖЬЕ

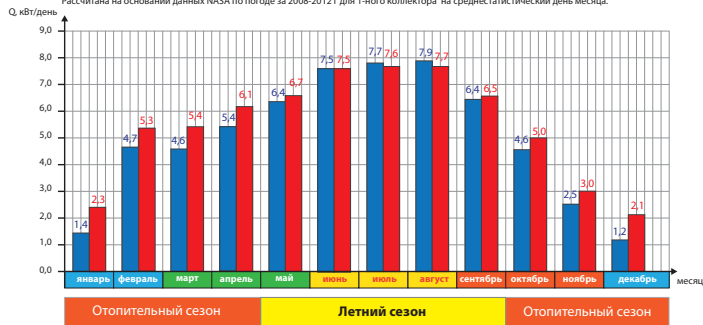
Помесная производительность коллекторов Meibes

■ - MFK001 (Плоский солнечный коллектор с полезной рабочей площадью 2,23 кв.м.)

■ - MVK001 (Вакуумный плоский коллектор с полезной рабочей площадью 2,23 кв.м.)

При работе на низкотемпературного потребителя (Тхол. ср. =45 С - нагрев бака ГВС с 10 до 60 С, подогрев бассейна, система отопления "теплый пол" на график 30/40 С)

Расчитана на основании данных NASA по погоде за 2008-2012 г для 1-ного коллектора на среднестатистический день месяца.



MVK 001



Тепло, полученное в отопительный сезон.

878кВт

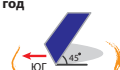
Тепло, полученное в летний сезон

1080кВт

Итого

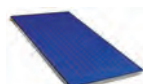
1958кВт

в год



Ориентация коллекторов

MFK 001



Тепло, полученное в отопительный сезон.

731 кВт

Тепло, полученное в летний сезон

1077 кВт

Итого

1808 кВт

в год

Вопрос №19. «Как подобрать сепаратор воздуха Flamco?»

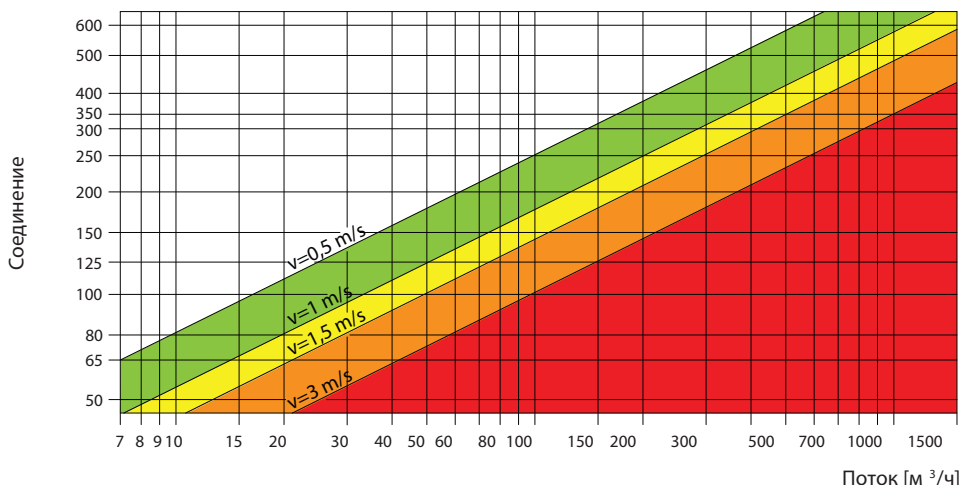
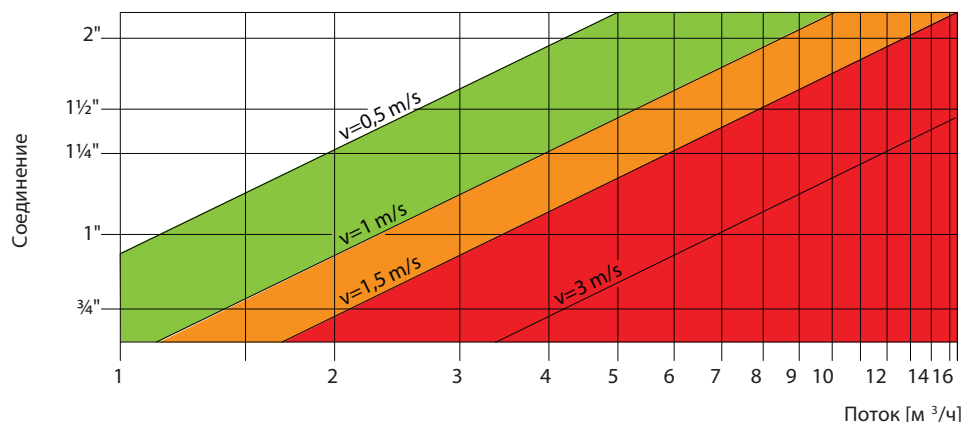
Далее приведены сведения по подбору сепаратора для систем отопления и охлаждения. Эффективность работы сепаратора воздуха Flamcovent зависит от скорости потока в системе.

Для достижения наилучших результатов Flamco рекомендует, чтобы скорость потока была от 0,5 до 1 м/с, а Flamcovent был установлен в надлежащем месте системы (точка наименьшего давления и наибольшей температуры). Однако даже на скоростях от 1 до 1,5 м/с эффективность сепарации по-прежнему остается высокой.

Применение устройства при более высоких скоростях (выше 1,5 м/с) не рекомендуется. В таких случаях следует применять переходники и модели Flamcovent с увеличенным размером соединения, что позволит снизить скорость воды внутри Flamcovent.



Определение подходящего размера Flamcovent



Скорость потока Flamcovent:

V = 1,0 м/с – макс. скорость в нижней точке системы.

V = 1,5 м/с – макс. скорость в верхней точке системы.

Принцип работы инновационных сепараторов воздуха и грязи Flamco Smart

Сепаратор воздуха Flamcovent Smart в разрезе. Принцип работы.



Сепаратор грязи Flamco Clean Smart в разрезе. Принцип работы.



Комбинированный сепаратор воздуха и грязи Flamcovent Clean Smart в разрезе. Принцип работы.