ОБОРУДОВАНИЕ КОТОРОЕ ПОЗВОЛЯЕТ ЗАРАБАТЫВАТЬ

Титов Сергей,
Краснодар, 3-4 июня 2016

atmosfera

Типы гелиосистем

сезонные

Без давления

RNB-Нерж

RNB-Эмаль

СВК-Октагон

Под давлением

RPA –Теплообмен

RPB-Heat pipe

круглогодичные

Плоские

Сокол-А

Сокол-М

F2M

Вакуумные

СВК-TwinPower

СВК-А

СВК-Nano

Гибридные

POWERVOLT

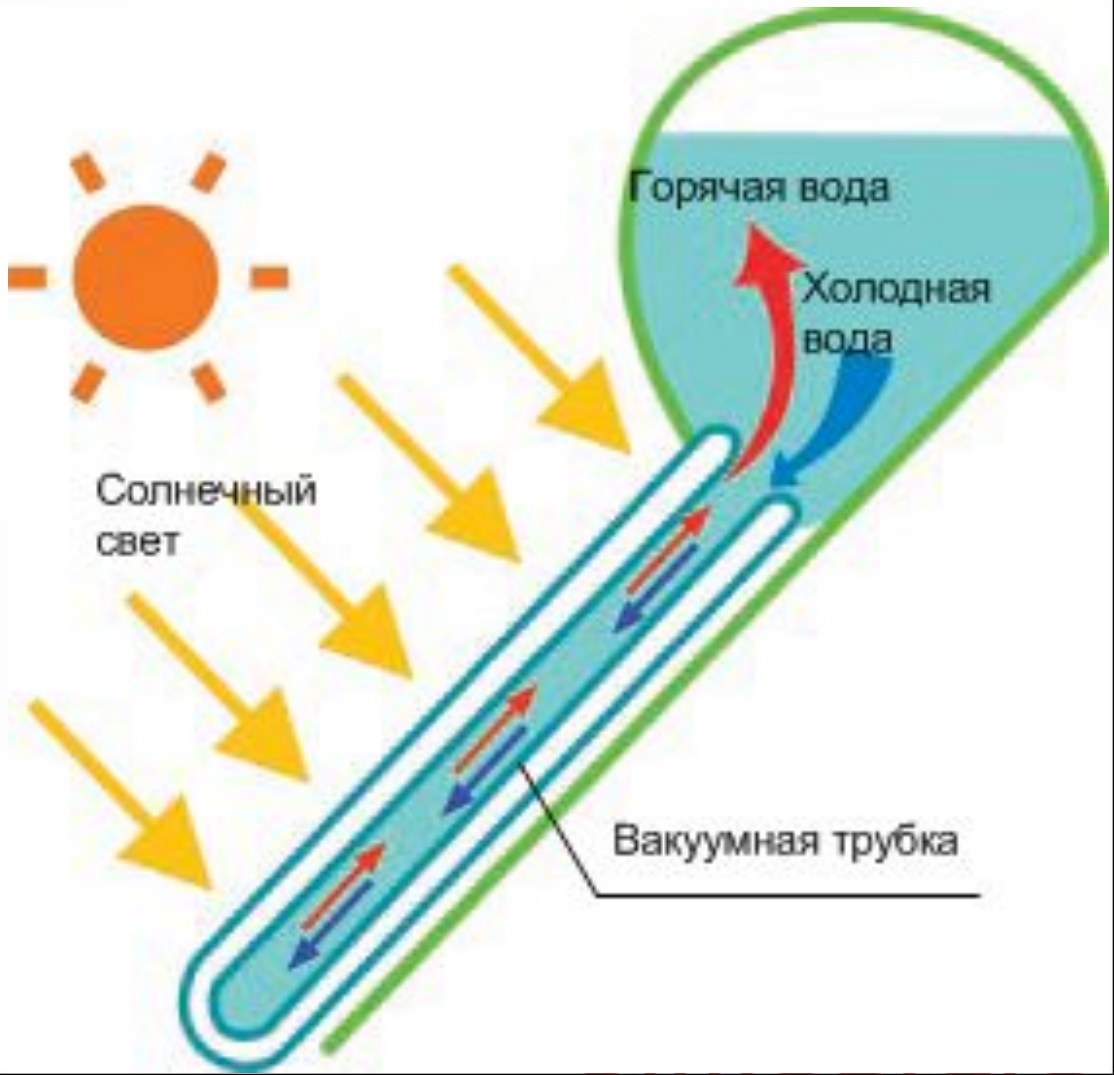
POWERTHERM

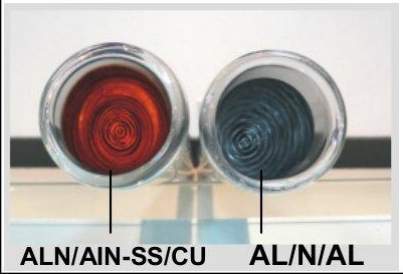
atmosfera

Сезонные гелиосистемы
от
ATMOSFERA

atmosfera

Принцип действия





Сезонные системы

Без давления

Горячая вода подается потребителю САМОТЕКОМ

- RNB-Нерж
- RNB-Эмаль
- СВК-Октагон

Под давлением

Горячая вода подается под тем давление под которым заходит холодная

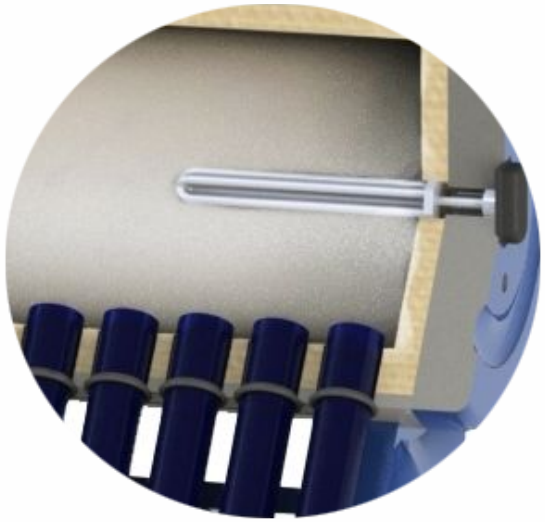
- RPA –Теплообмен
- RPB-Heat pipe

ГВС – 90 %

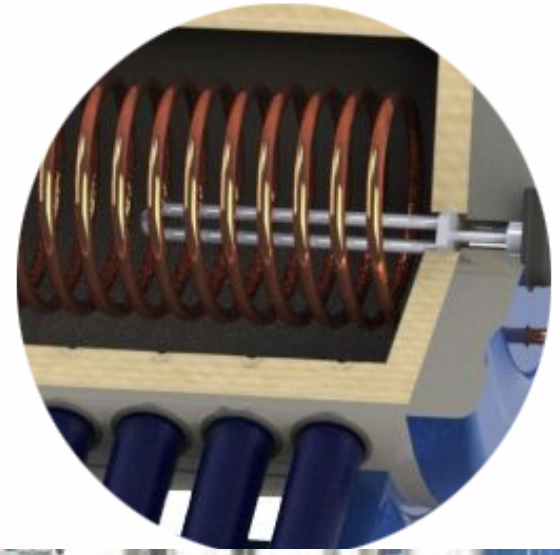
Бассейн – 10 %

atmosfera

RNB-Эмаль и RNB-Нерж



RPA –Теплообмен

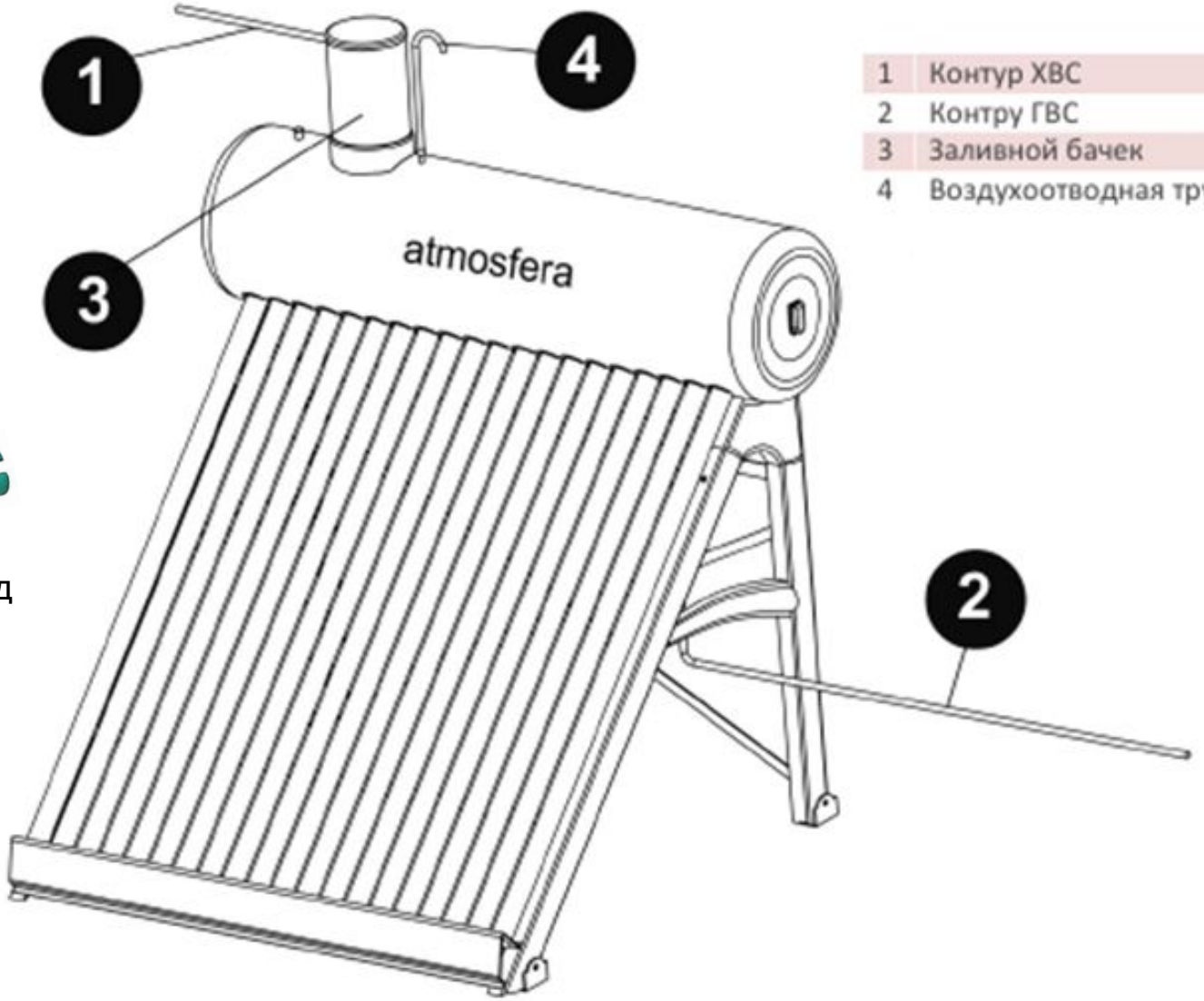


Комплект при механическом наполнении системы

- Заливной бак

- Магниевый анод

- ТЭН



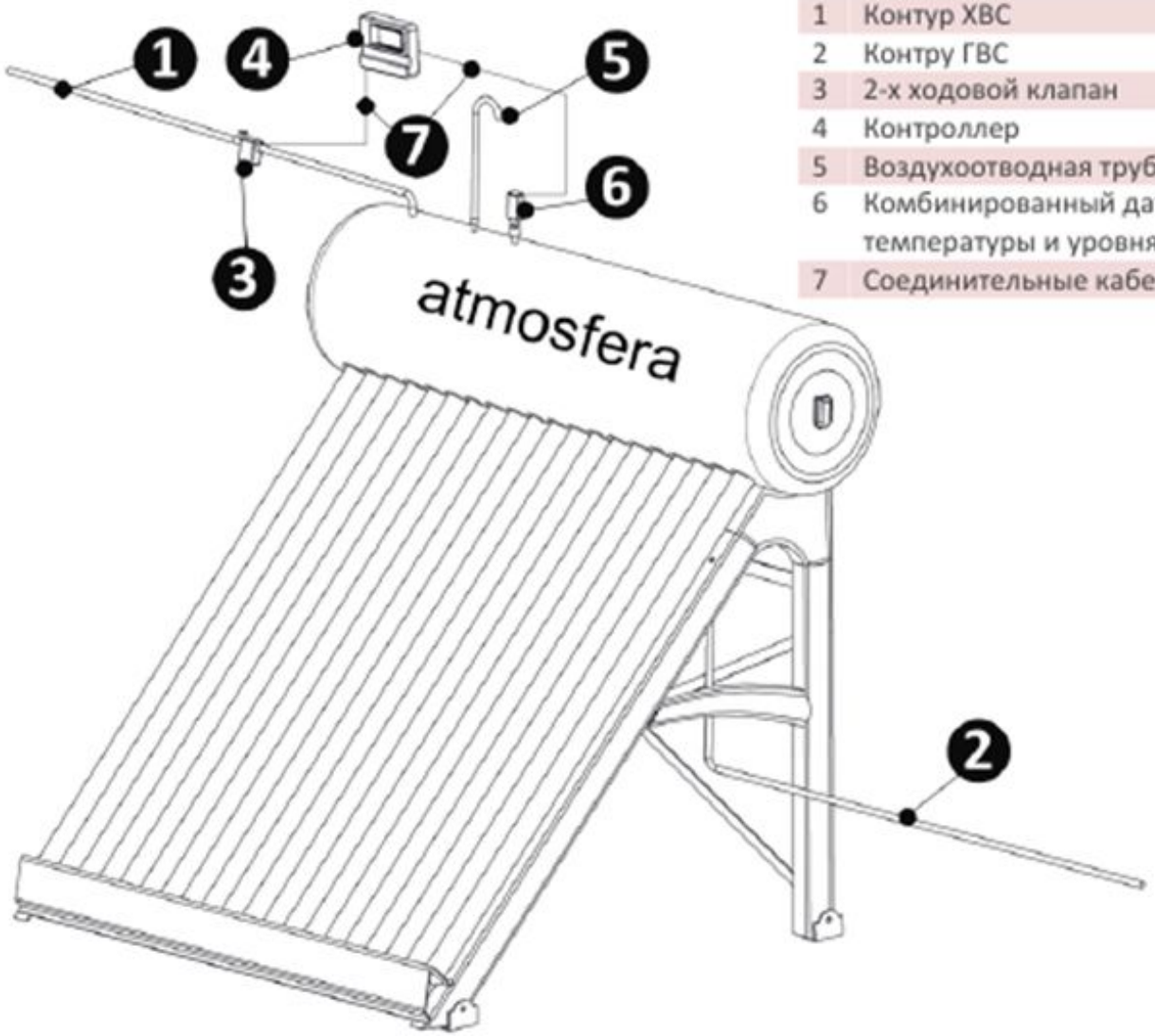
1	Контур ХВС
2	Контру ГВС
3	Заливной бачек
4	Воздухоотводная трубка

Комплект при заполнении системы контроллером

- **SR-500**
- M7 / M8 / **M8 NEW**

- Магниевый анод

- ТЭН



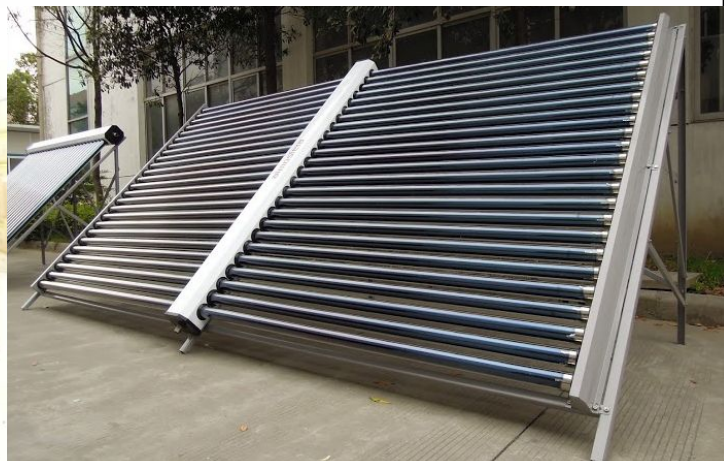
1	Контур ХВС
2	Контру ГВС
3	2-х ходовой клапан
4	Контроллер
5	Воздухоотводная трубка
6	Комбинированный датчик температуры и уровня воды
7	Соединительные кабели

СВК - Октагон

almosfera

almosfera

Вакуумные трубки в комплекте с тепловой трубой для



СВК - Октагон

Датчик температуры 4

Воздушный клапан 1

Воздушный клапан 2

Воздушный клапан 3

Воздушный клапан 4

Воздушный клапан 5

Датчик уровня воды

Температурный датчик 1

Электрический нагреватель

Односторонний клапан

Дренажный клапан

Односторонний клапан

Подача водопроводной воды

Циркуляционный насос давления

Электромагнитный клапан

3 этаж

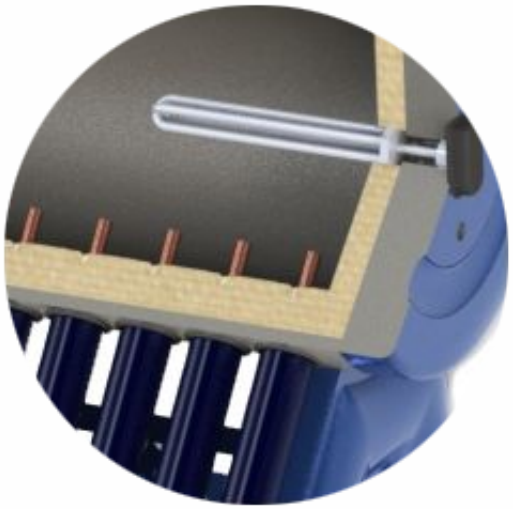
4 этаж

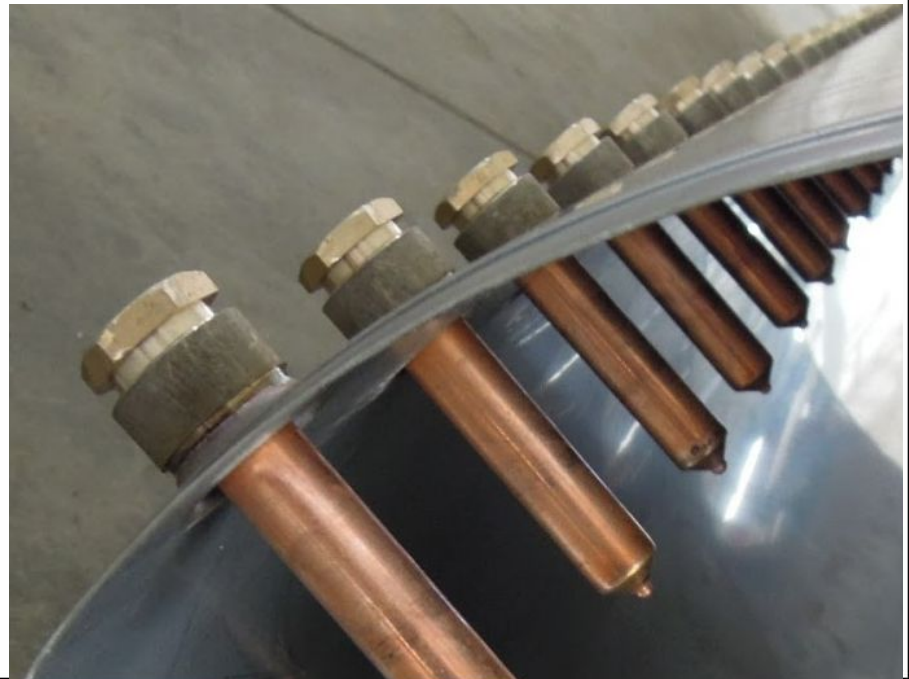
Односторонний клапан

Температурный датчик 3

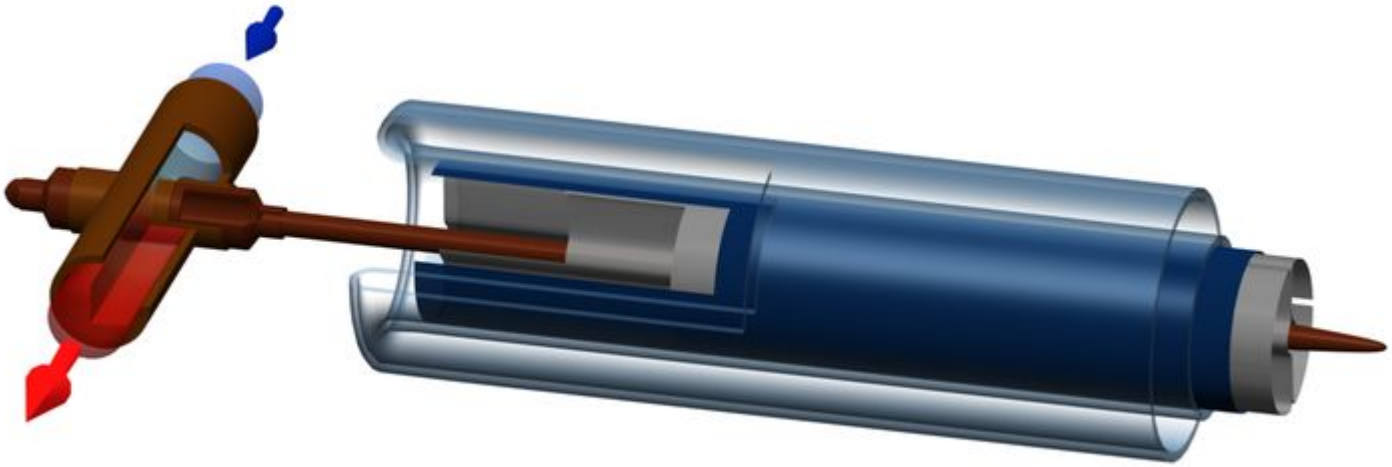
atmosfera

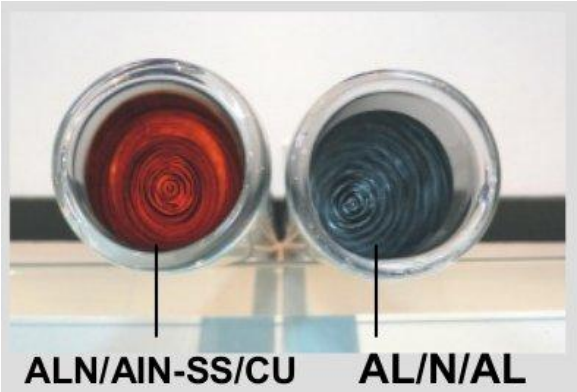
RPB-Heat pipe

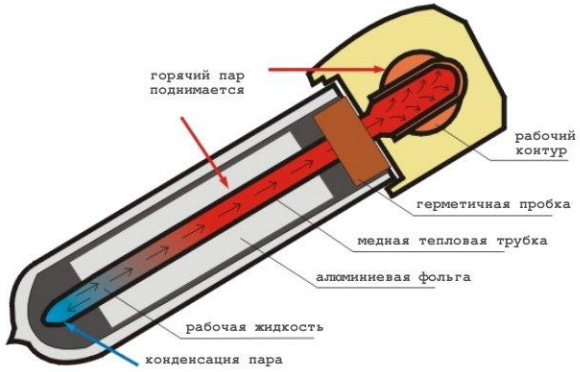




«Heat Pipe» трубка





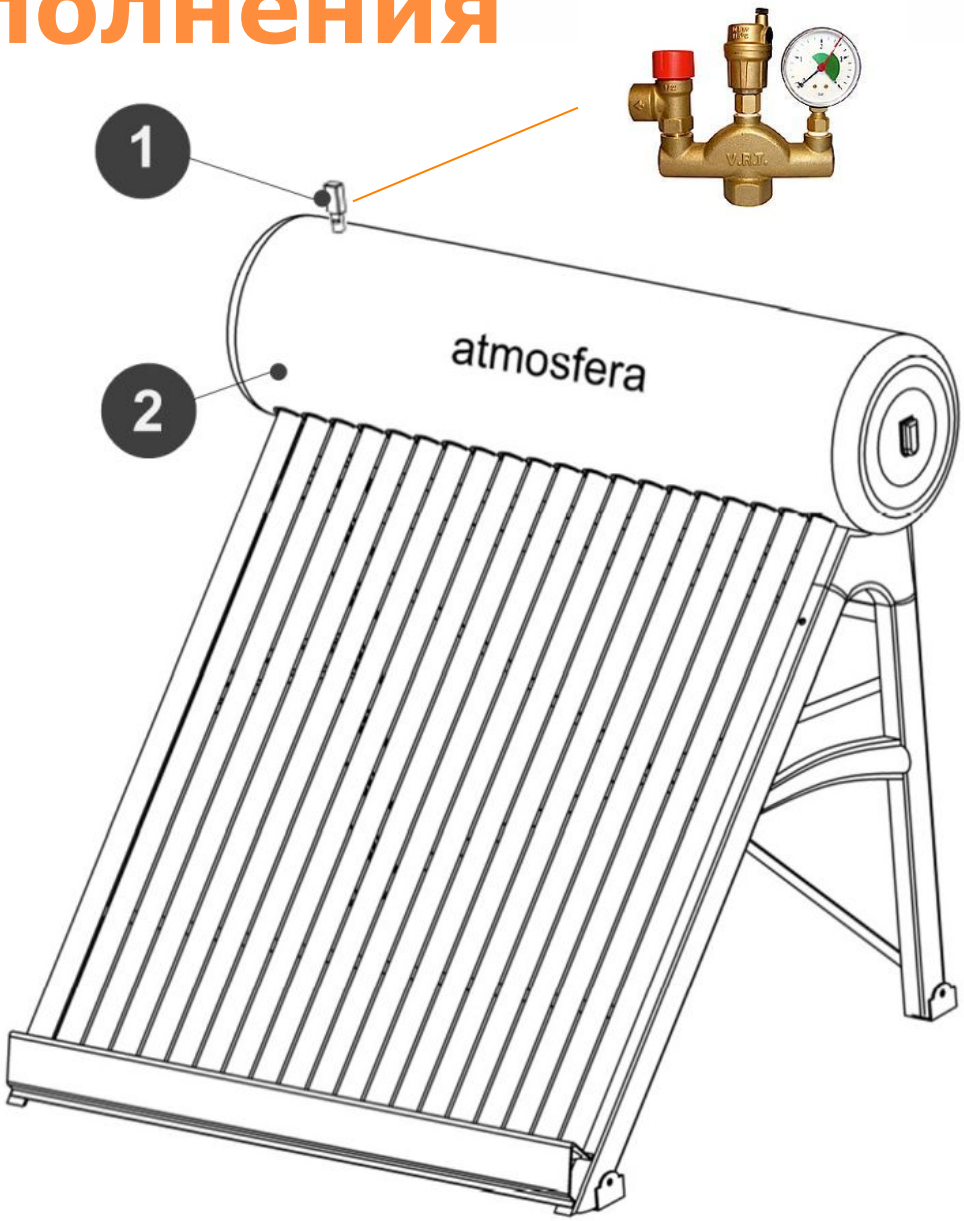


Комплект заполнения

- SR-609

- Магниевый анод

- ТЭН



Особенности

- Низкая стоимость
- Простота установки и монтажа
- Неприхотливость в эксплуатации
- Средний уровень надежности
- Эксплуатация до температуры -3С

Потребитель

Коммерческие

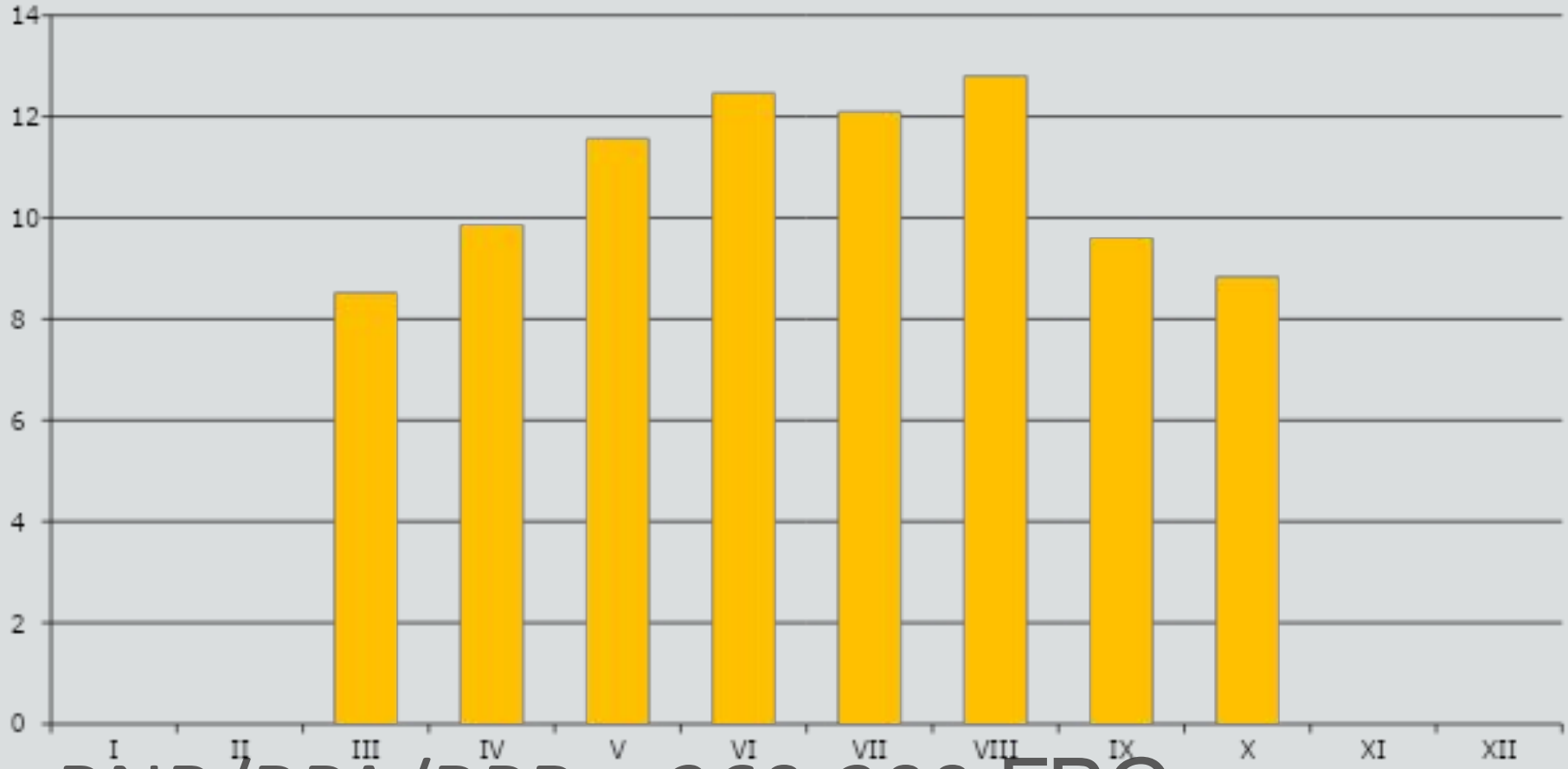
- Фактически все что имеет сезонное потребление ГВС от 200л (распространены в основном в южных регионах), особенно малый бизнес.

Не коммерческие

- Дачный вариант, бюджетное направление

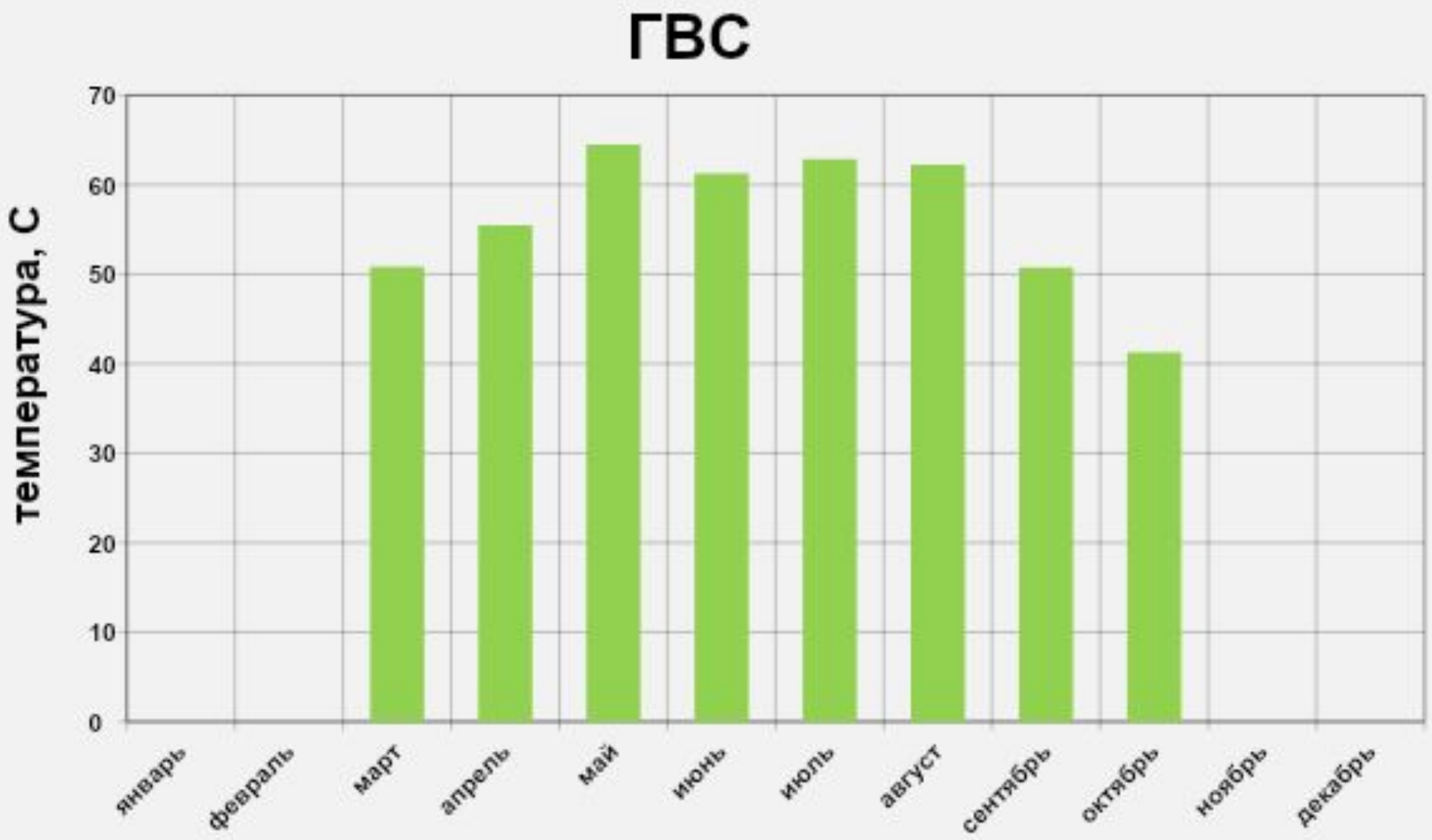
atmosfera

Среднесуточная производительность термосифонного коллектора RPB-30 [кВт х час]



- RNB/RPA/RPB – 260-300 ГВС в сутки
- Краснодар, ориентация коллектора 45

Распределение температуры



Расчет системы на ГВС

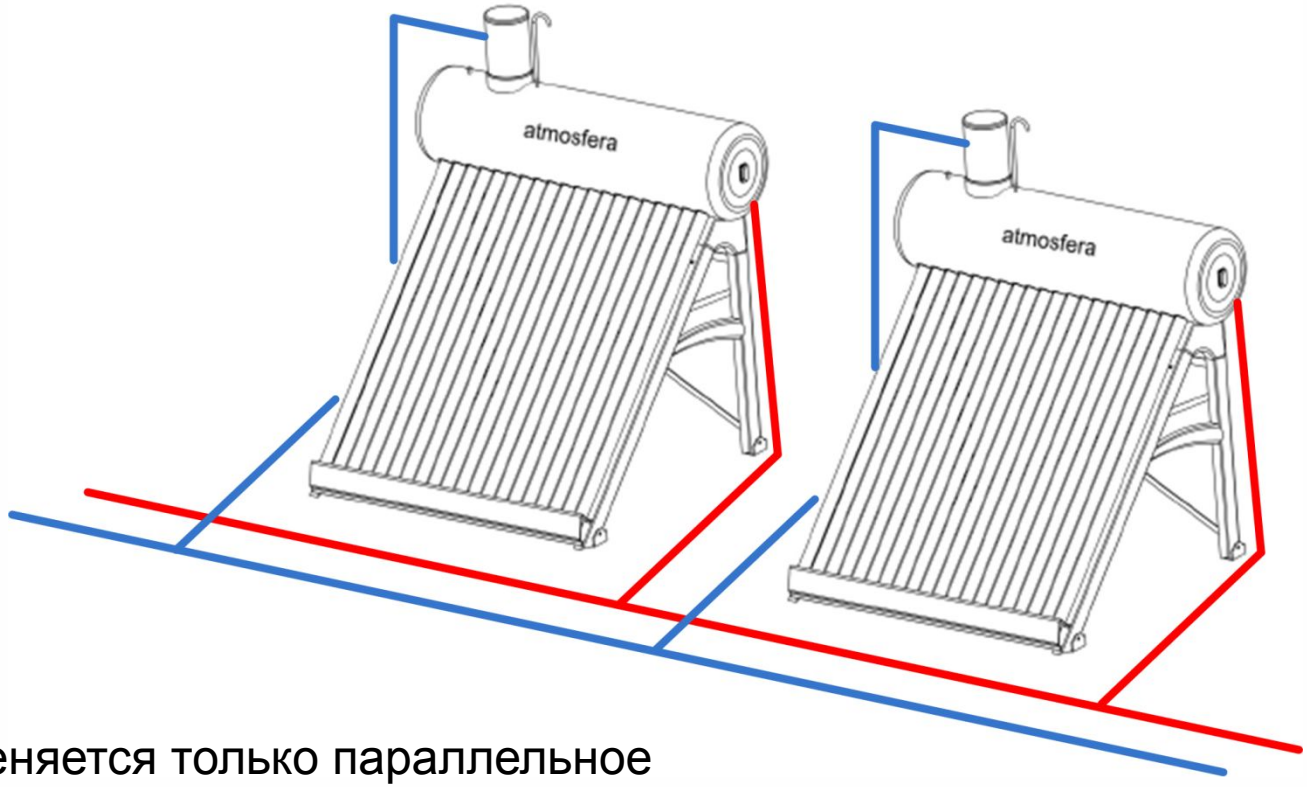
- Как правило сложных теплотехнических расчетов для этих систем не делают.
- 1 вакуумная трубка в системе нагревает за день до 10л воды до Т= 55С (Краснодар, Симферополь)

RNB-Нерж 30 = 300л

СВК-Октагон 50 = 500л

atmosfera

Подключение нескольких пассивных систем:



Применяется только параллельное соединение, последовательное только при больших расходах но не более 3-х коллекторов

atmosfera

Экономика

Параметры системы

- RNB-Нерж + механическое наполнение – 725 у.е
- RNB-Нерж за время работы (с апреля по сентябрь) вырабатывает – 2200 кВт х час тепловой энергии.

Особенности

- Юридическое лицо
- Физическое лицо

atmosfera

Круглогодичные гелиосистемы ATMOSFERA

atmosfera

Коллекторы для круглогодичных систем

Вакуумные трубчатые

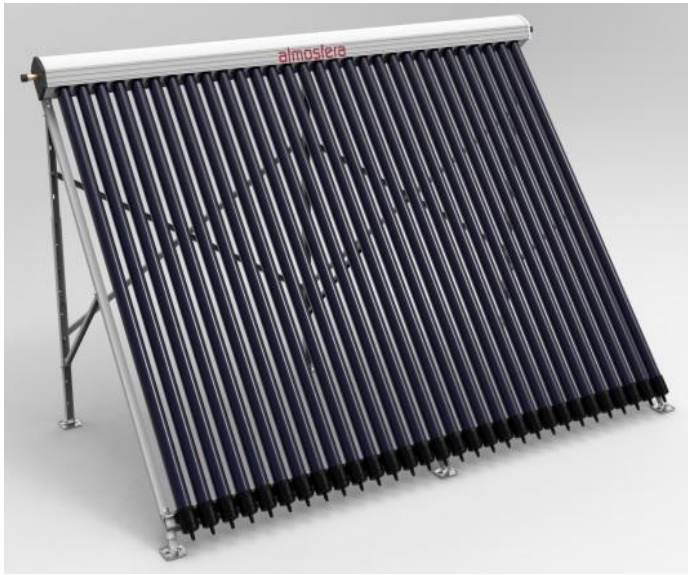
- СВК-TwinPower
- СВК-А
- СВК-Nano

Плоские

- Сокол-А
- СПК-F2М
- Сокол-М

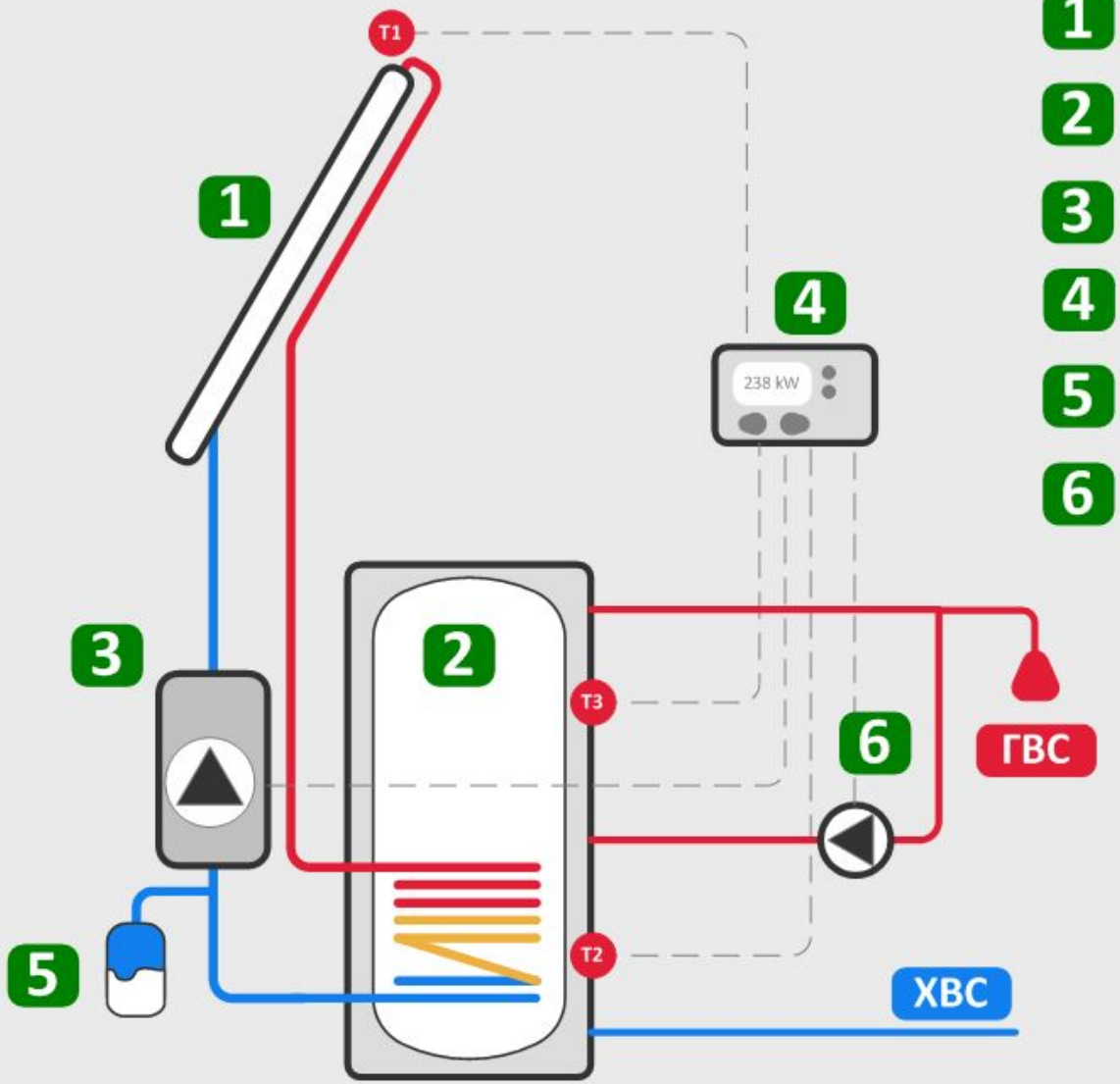
Гибридные

- POWERVOLT
- POWERTHERM



atmosfera

Основные узлы гелиосистемы



1. коллекторное поле
2. бак аккумулятор
3. насосная группа
4. контроллер
5. расширительный бак
6. доп. оборудование

Основные данные по системе

- Солнечная система летом +60С (80 и выше)
- Солнечная система зимой +25 +40С
- Система только с принудительной циркуляций
- Система под давлением, 2,5-3 бар
- Система заполняется не токсичной жидкостью с температурой замерзания -30С

Особенности

- Полностью автоматическая система, не требует вмешательства пользователя.
- Круглогодичная работа
- Высокая надежность

Потребитель

Коммерческие

- Фактически все что имеет потребление ГВС от 200л.

Не коммерческие

- Критерии выбора – долгосрочное планирование.

atmosfera

КОЛЛЕКТОРЫ ATMOSFERA С ТРУБКОЙ «HEAT PIPE»

СВК- TwinPower

СВК-А

СВК-Nano

atmosfera

CBK-Twin Power

atmosfera

	СВК- TwinPower	СВК-А	СВК-Nano
Тип соединения	Двухтрубная	Однотрубная	Однотрубная
D HeatPipe	24 мм	24 мм	14 мм
D теплообмен	45 мм	38 мм	35 мм
Анодирование	есть	есть	нет
Теплоизоляция	мин.вата	мин.вата	мин.вата
Межтрубное расстоян.	22мм	22мм	17мм
Защита heat pipe	гильзование	гильзование	Конусование
Производитель вакуумных трубок	Linuo Paradigma Narva	Linuo Paradigma	Atmosfera (тм)

- **Датчики температур с двух сторон**
- **Широкий борт под накидную гайку 4 мм**
- **Регулируемая и не регулируемая рама на горизонтальную поверхность**
- **Рефлекторы**

atmosfera

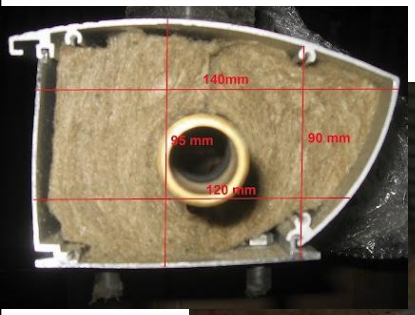
Сравнение коллекторов

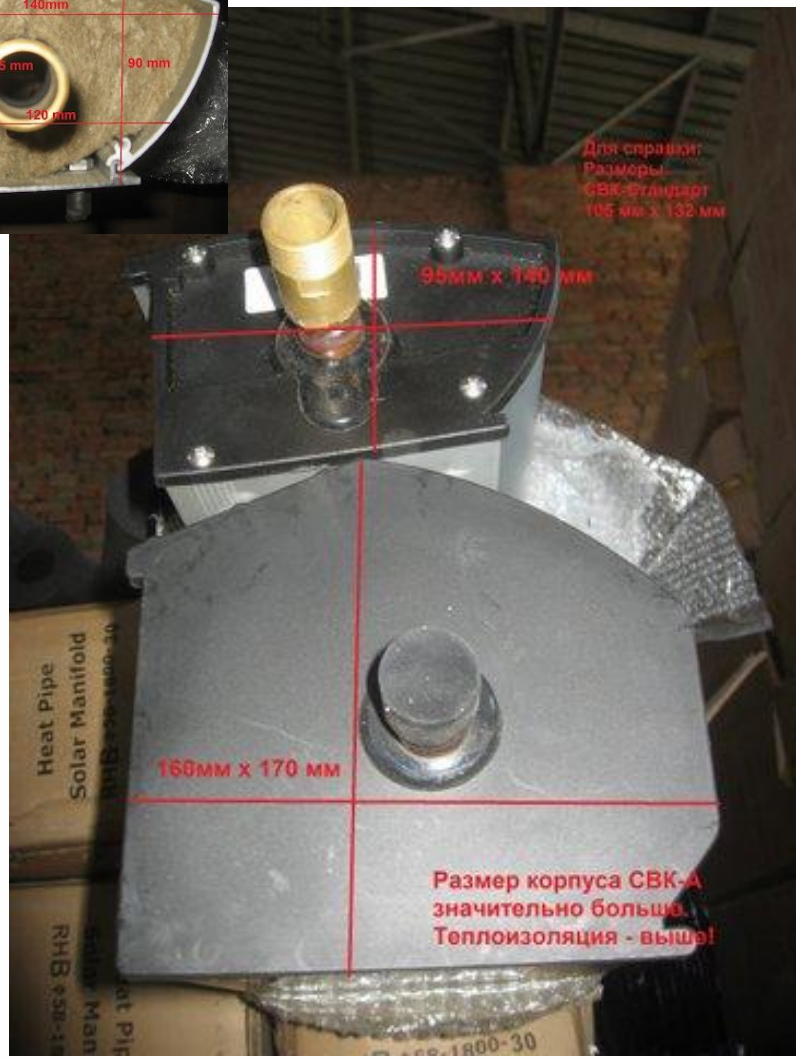
Тип коллектора	СВК-А 2010 (снят с производства)	СВК-А	СВК-Nano	СВК-Стандарт (снят с производства)	СВК-М	СВК-Twin Power
Форма корпуса теплообменника						
Ширина между центрами вакуумных трубок	80 мм	80 мм	75 мм	80 мм	78 мм	80 мм
Тип утеплителя корпуса теплообменника	мин. вата	мин. вата	мин. вата	мин. вата	мин. вата + пенополиуретан	мин. вата
Диаметр гильзы «heat pipe»	14 мм	24 мм	14 мм	14 мм	24 мм	24 мм
Наличие и тип антиморозной защиты «heat pipe»	конусование	гильзование 0,5 мм	конусование	конусование	гильзование 0,5 мм	гильзование 0,5 мм
Морозоустойчивость до:	- 30 ^{O}C	- 35 ^{O}C	- 30 ^{O}C	- 30 ^{O}C	- 35 ^{O}C	- 35 ^{O}C
Толщина стенки трубки «heat pipe»	0,5 мм	0,6 мм	0,6 мм	0,5 мм	0,6 мм	0,6 мм
Диаметр основного канала теплообменника	35 мм	38 мм	38 мм	35 мм	38 мм	45 мм
Толщина стенки основного канала теплообменника	1,2 мм	1,2 мм	1,2 мм	1,2 мм	1,2 мм	1,2 мм
Тип выходов из теплообменника (размеры, тип)	медь 22 мм под обжимной фитинг	3/4" НР, 4 мм – толщина стенки, под накидную гайку	3/4" НР, 4 мм – толщина стенки, под накидную гайку	медь 22 мм под обжимной фитинг	3/4" НР, 4 мм – толщина стенки, под накидную гайку	3/4" НР, 4 мм – толщина стенки, под накидную гайку
Тип абсорбирующего напыления	3-Hi Solar	3-Hi Solar	3-Hi Solar	3-Hi Solar	3-Hi Solar	3-Hi Solar
Длина и тип фольги в трубках (одна или две половинки и их длина)	стандарт	удлиненный	удлиненный	стандарт	удлиненный	удлиненный
Тип крепления корпуса к раме (настраиваемый по ширине или нет)	да	да	да	нет	нет	да
Гарантия на вакуумные трубки	10	15	10	5	5	15
Гарантия на «heat pipe»	3	5	3	2	5	5
Гарантия на корпус теплооменника	5	5	5	2	5	5
Наличие сертификатов Solar Keymark	да 2012	да 2012	да	да 2012	да	да 2014

Обращаем внимание при подборе коллектора

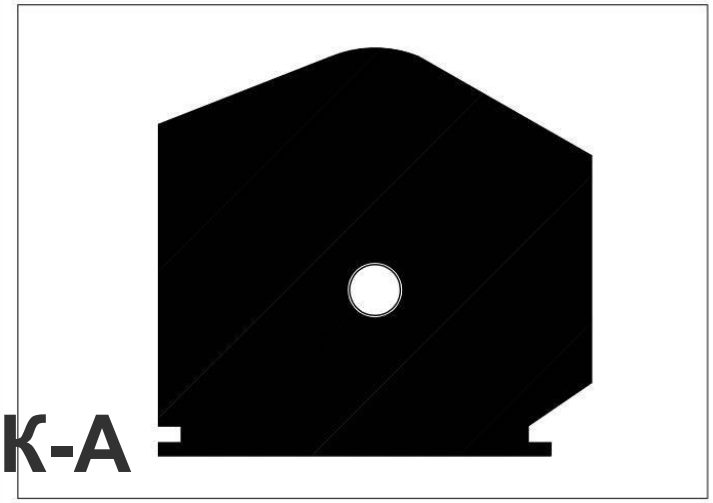
atmosfera

РАЗМЕРЫ MANIFOLD

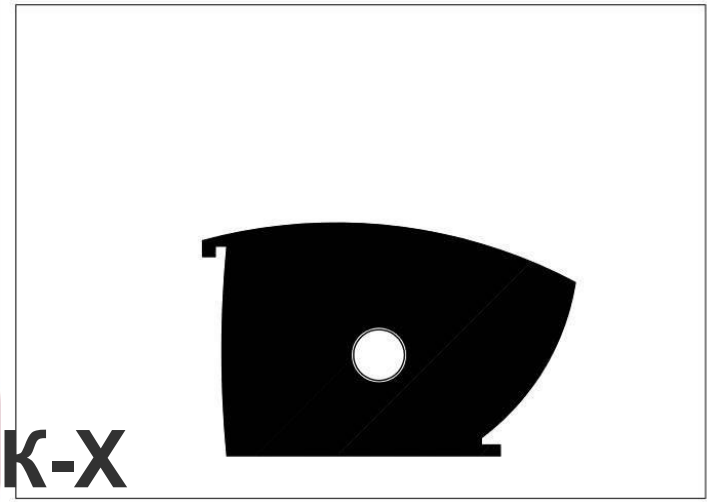




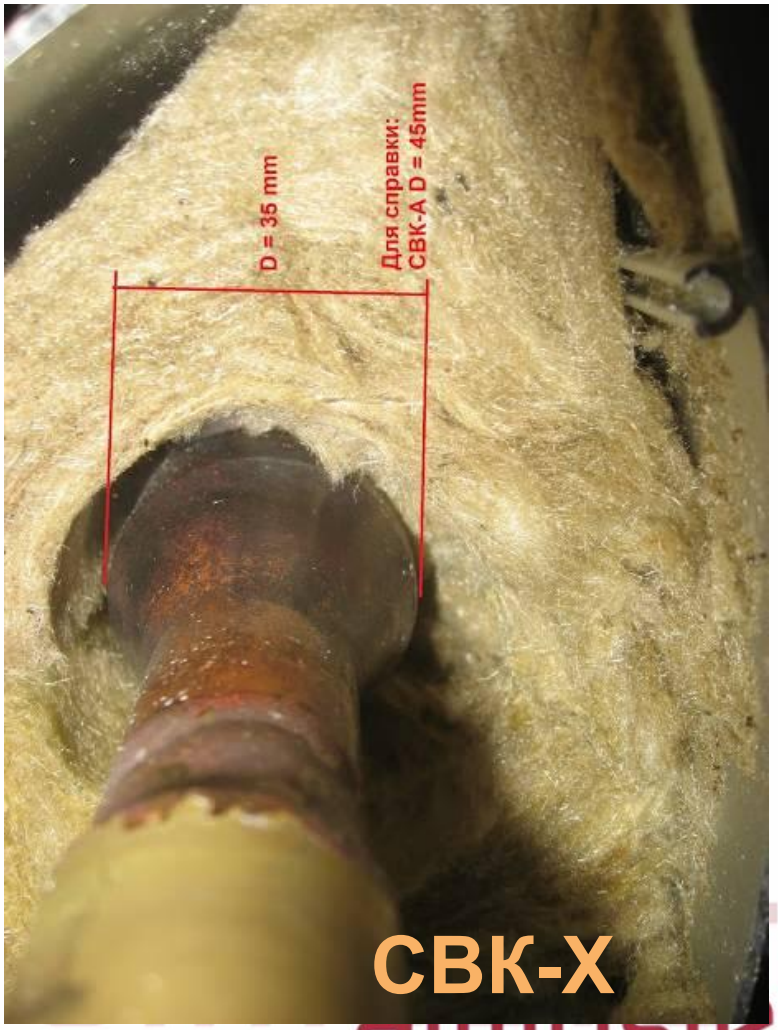
СВК-А



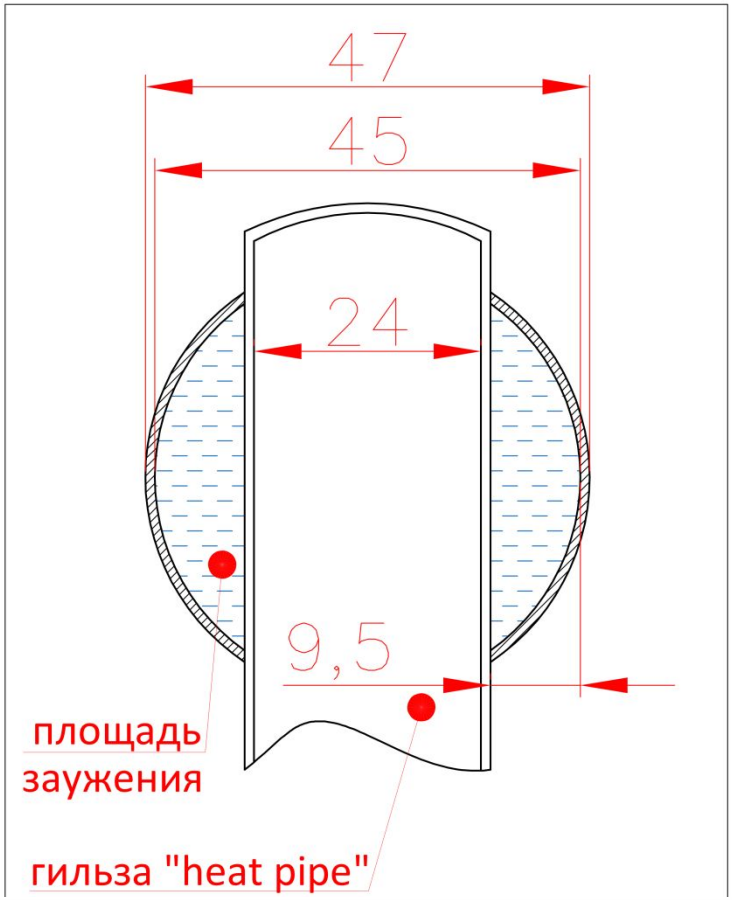
СВК-Х

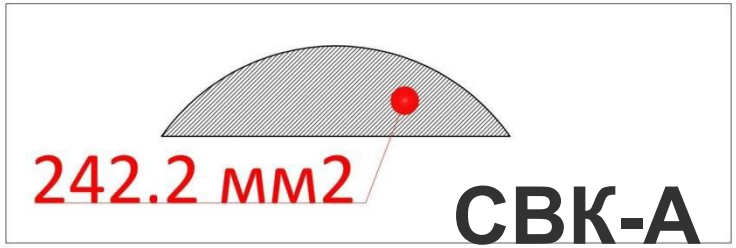


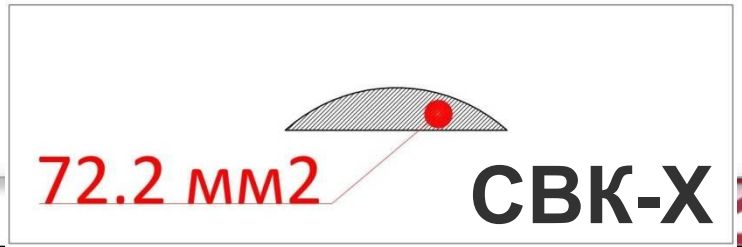
ДИАМЕТР ТЕПЛООБМЕННИКА



ДИАМЕТР ТЕПЛООБМЕННИКА







«HEAT PIPE» НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

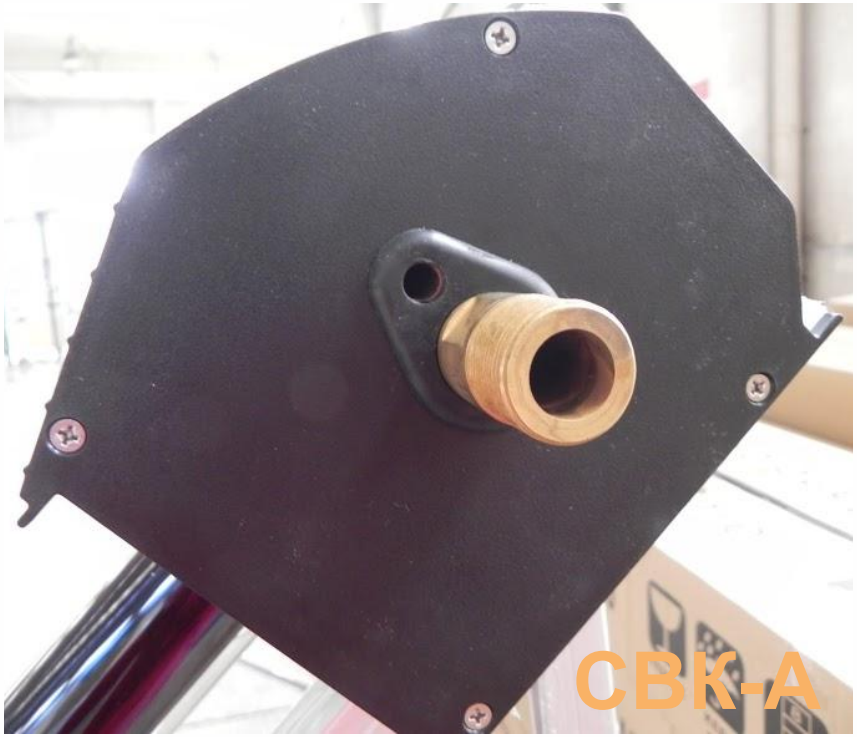
СВК-А

СВК-Х

atmosfera

ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

3/4" борт



3/4"

atmosfera

МЕЖТРУБНОЕ РАССТОЯНИЕ

РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРА «Heat Pipe»

ОТЛИЧИЯ

- тип покрытия
- площадь 10% теплообмена
- площадь покрытия

atmosfera

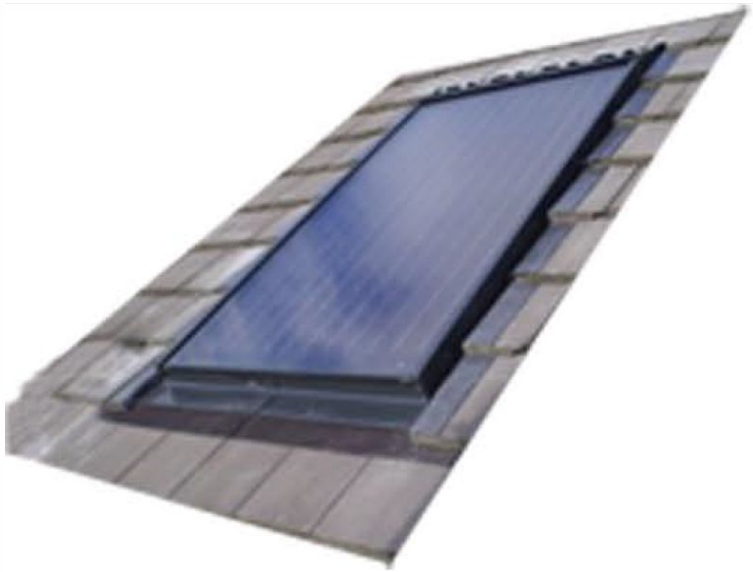
КОЛЛЕКТОРЫ F2M и Сокол

TiNox

atmosfera

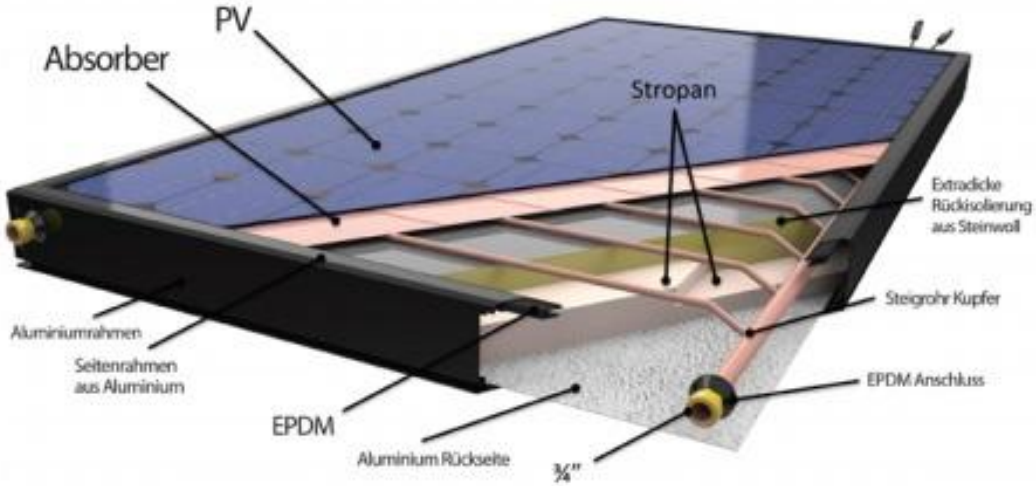
	Сокол-А	Сокол-М	F2M
Пиковая мощность	1448 Вт	1507 Вт	1480 Вт
Оптический КПД	82 %	82%	78.9 %
Покрытие	Almeco-Tinox		BlueTec Eta+
Температура стагнации	197 С	197 С	208 С
Изоляция	50 мм	50 мм	40 мм
Геометрические размеры	2008x1093x77		1988x1006x85

atmosfera



ГИБРИДНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Тепловая + электрическая энергия



atmosfera

Область применения

ГВС

80%

бассейн

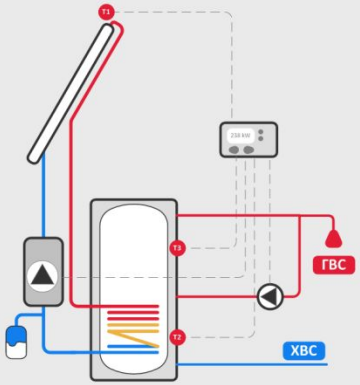
14%

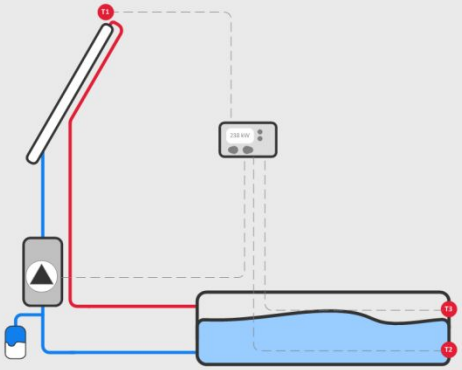
поддержка топления

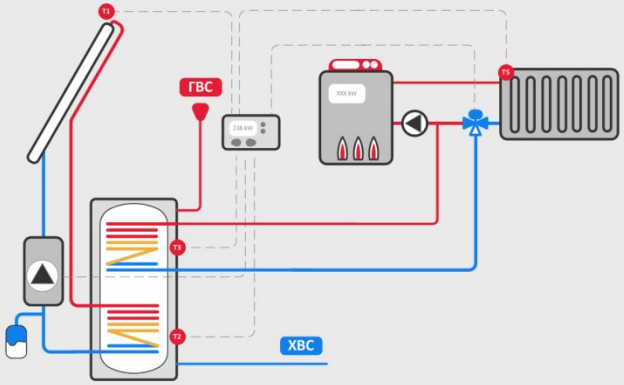
5%

другое

1 %







?

Проблематика отопление от гелиосистем

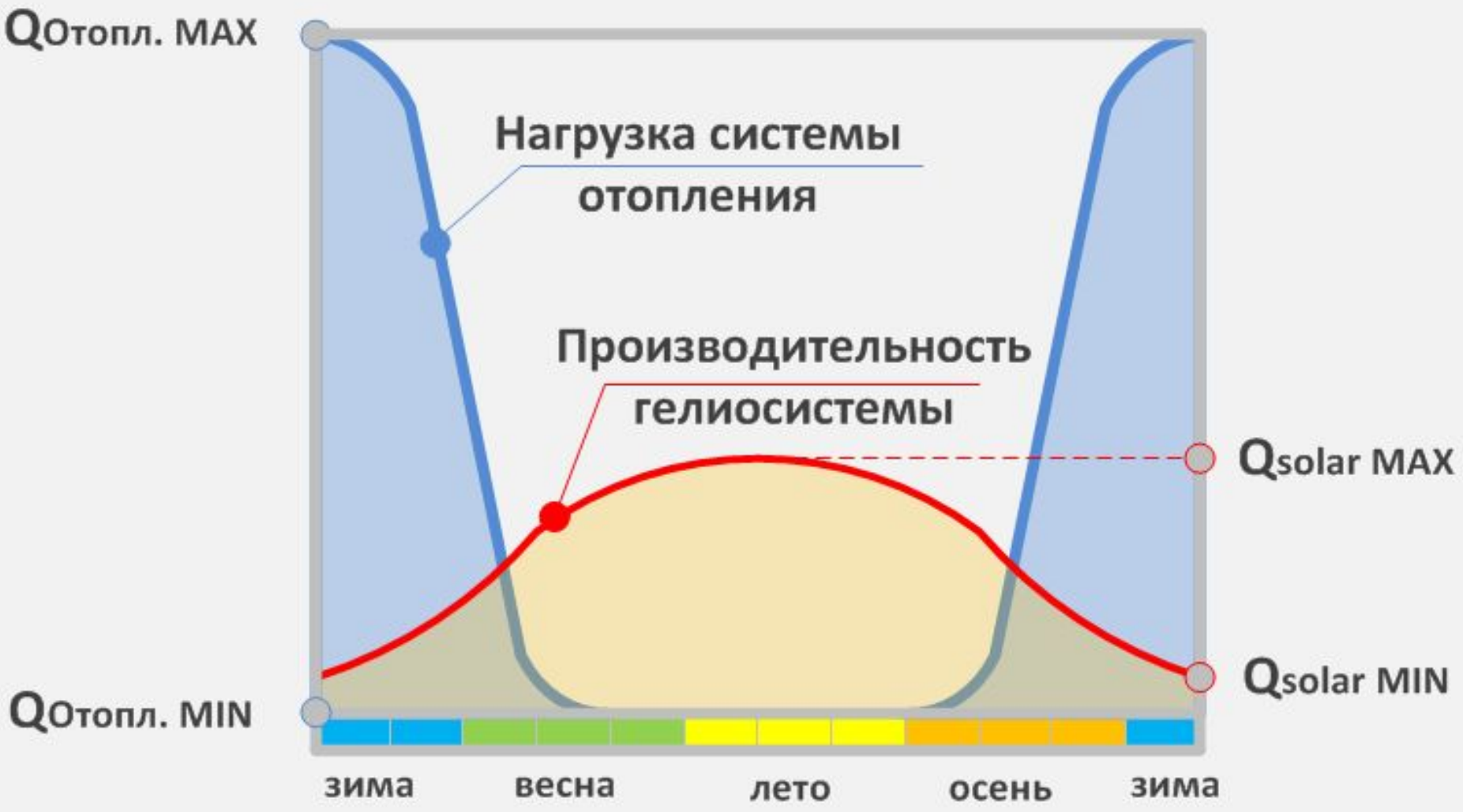
1. Падение производительности гелиосистемы в зимнее время (количественный показатель).

2. Трудности с достижением высоких температур (качественный показатель)

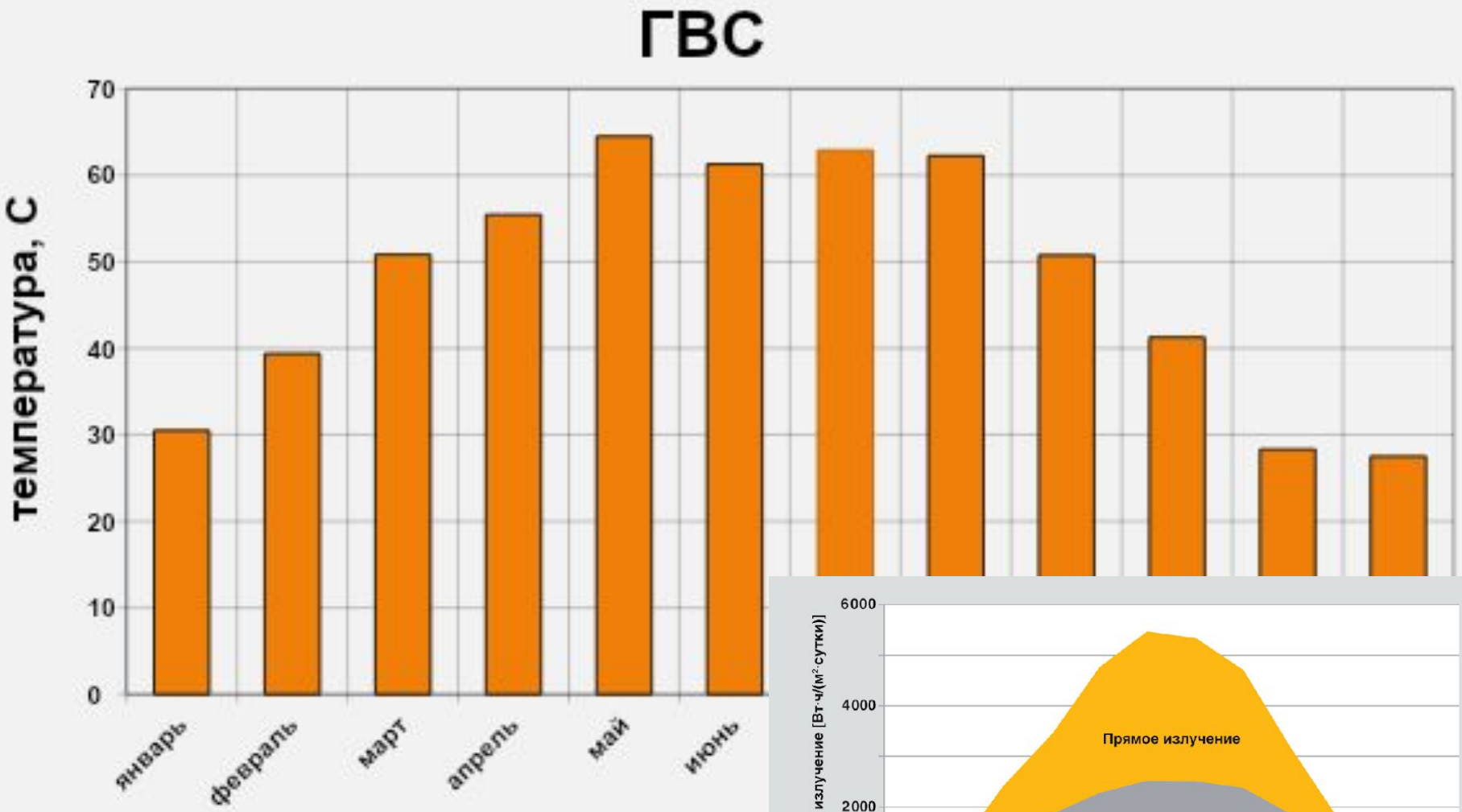
3. Необходимость аккумулирования тепловой энергии.

atmosfera

Проблематика (количественная)



Проблематика (качественная)



- Доля прямого солнечного излучения, в течении года изменяется в 10 раз

Аккумулирование

Дом - 100 м2

Суточное аккумулирование – от 2м3

Сезонное аккумулирование – от 300м

Отопление от гелиосистем

100%

X

Частичная поддержка

V

Нужно снижать тепловые потери дома

atmosfera

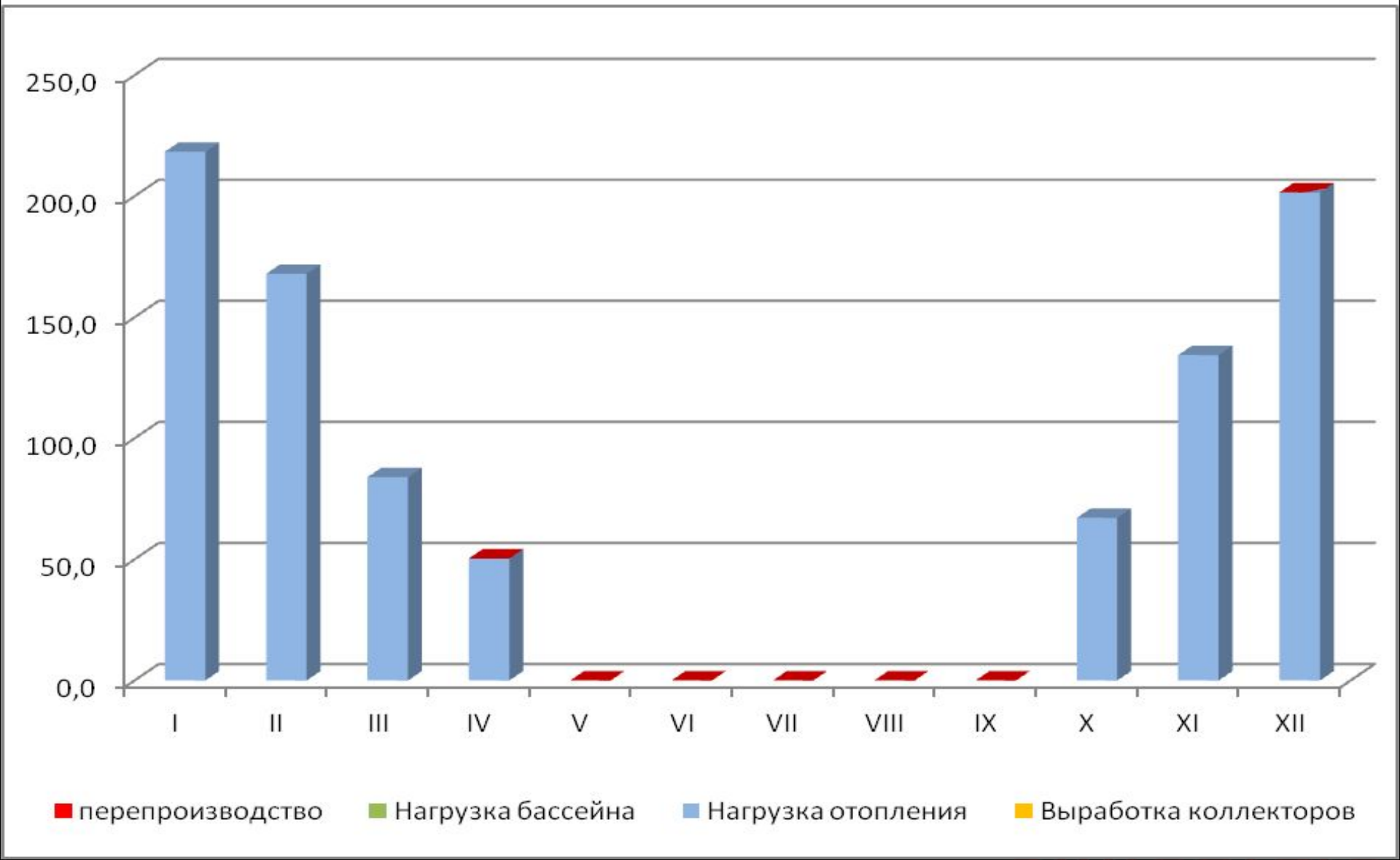
Поддержка отопления

1. Прежде всего когда есть сезонный (лето) потребитель тепловой энергии который в межсезонье и зимнее время не работает:
- бассейн
- сезонное значительное ГВС (база отдыха)

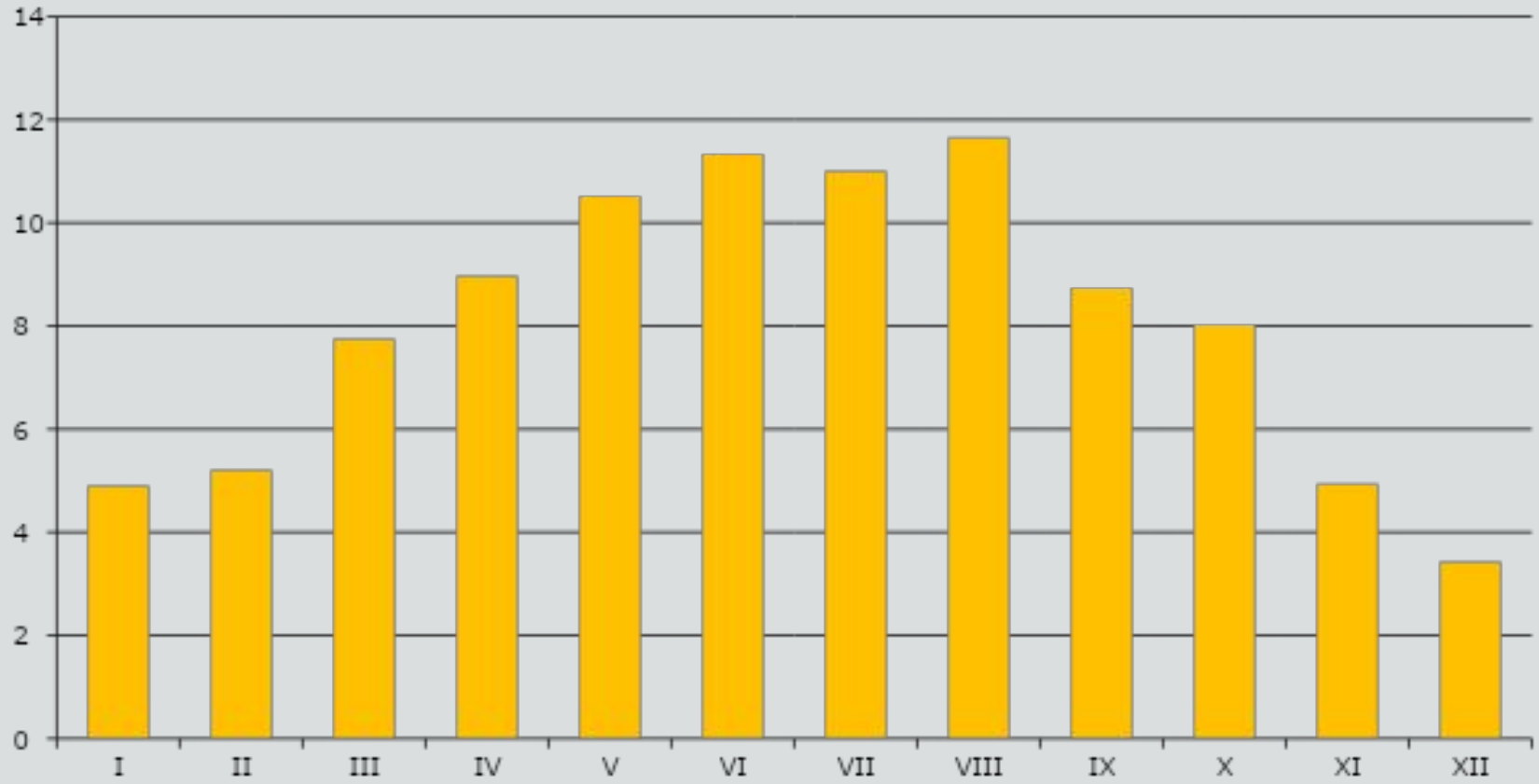
2. Закладывается избыточное количество коллекторов, при этом неизбежно перепроизводство тепловой энергии в летнее время.

atmosfera

Частичная поддержка (избыток)

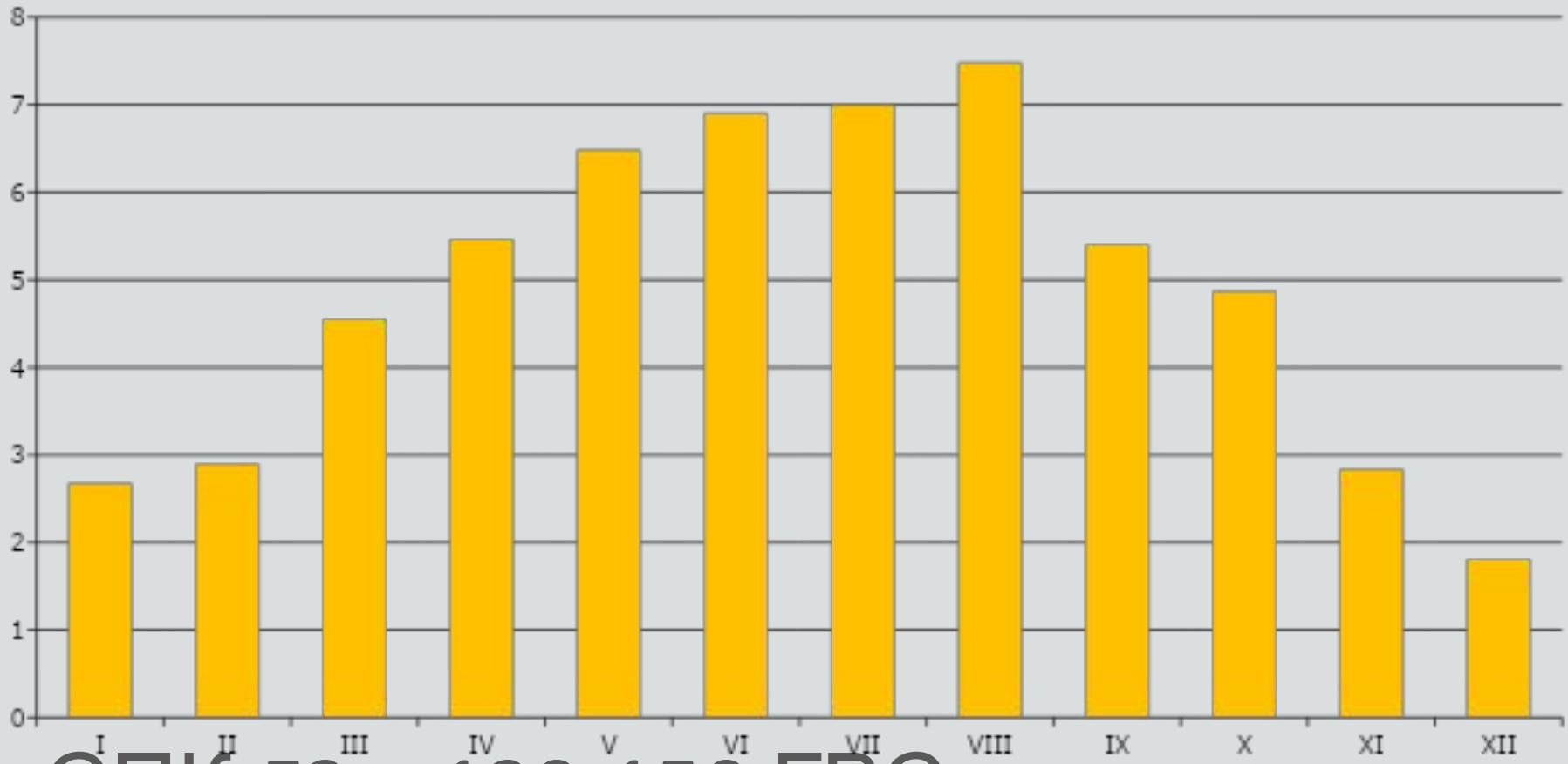


Среднесуточная производительность вакуумного коллектора ATMOSFERA СВК-30А [кВт х час]



- СВК-30А – 220-250 ГВС в сутки
  - Краснодар, ориентация коллектора 45

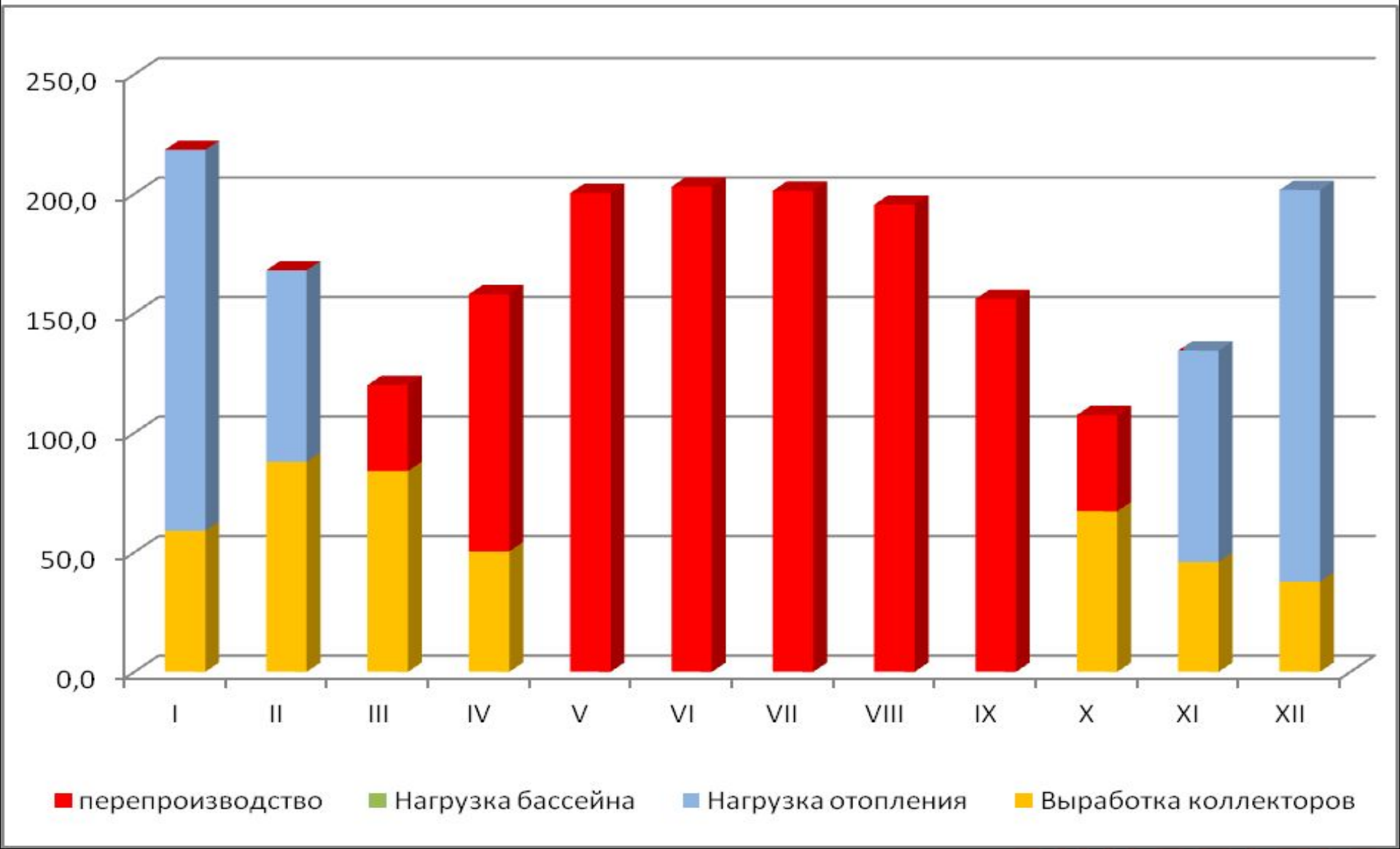
Среднесуточная производительность плоского коллектора ATMOSFERA СПК-F2M [кВт х час]



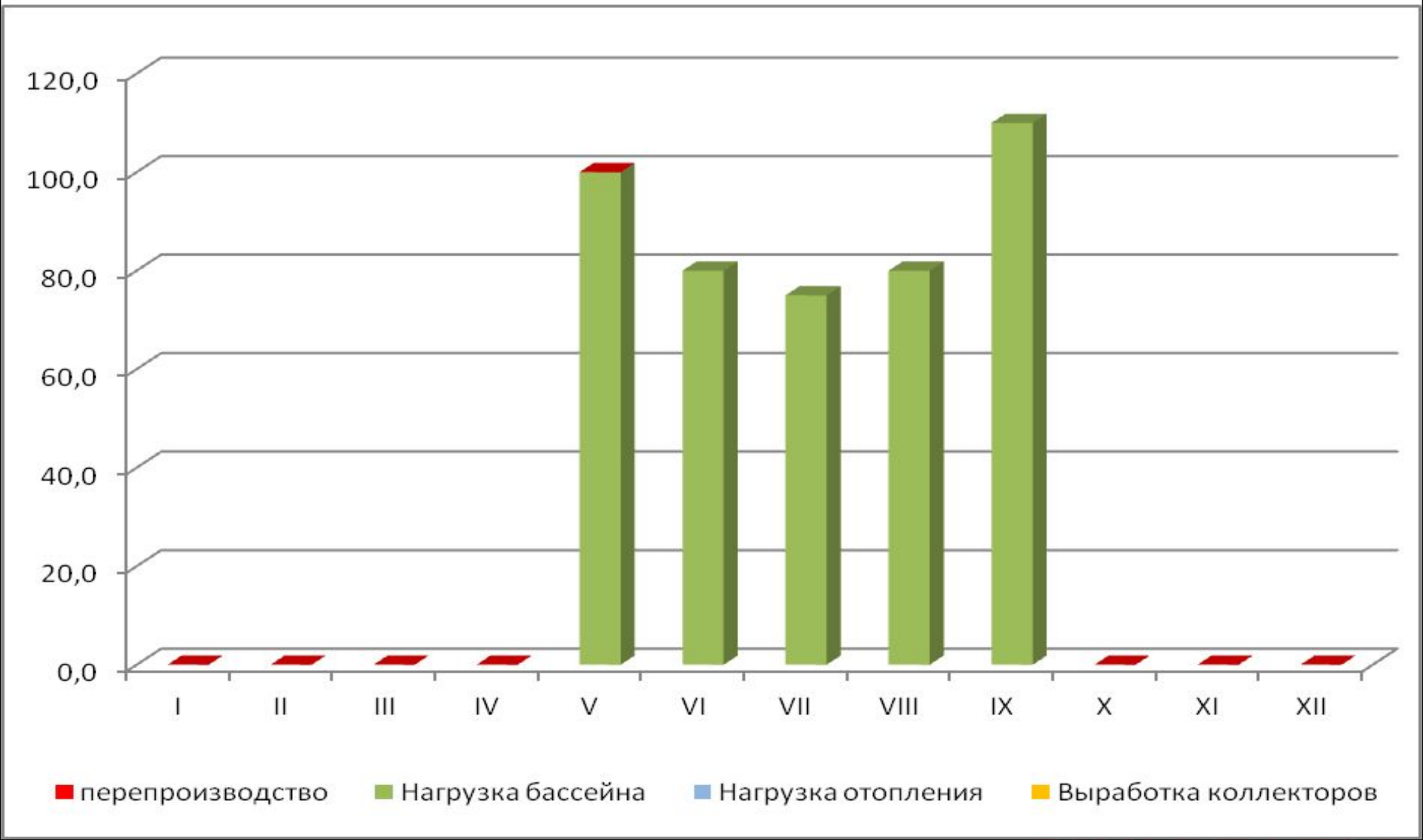
- СПК-F2 – 130-150 ГВС в сутки

- Краснодар, ориентация коллектора 45

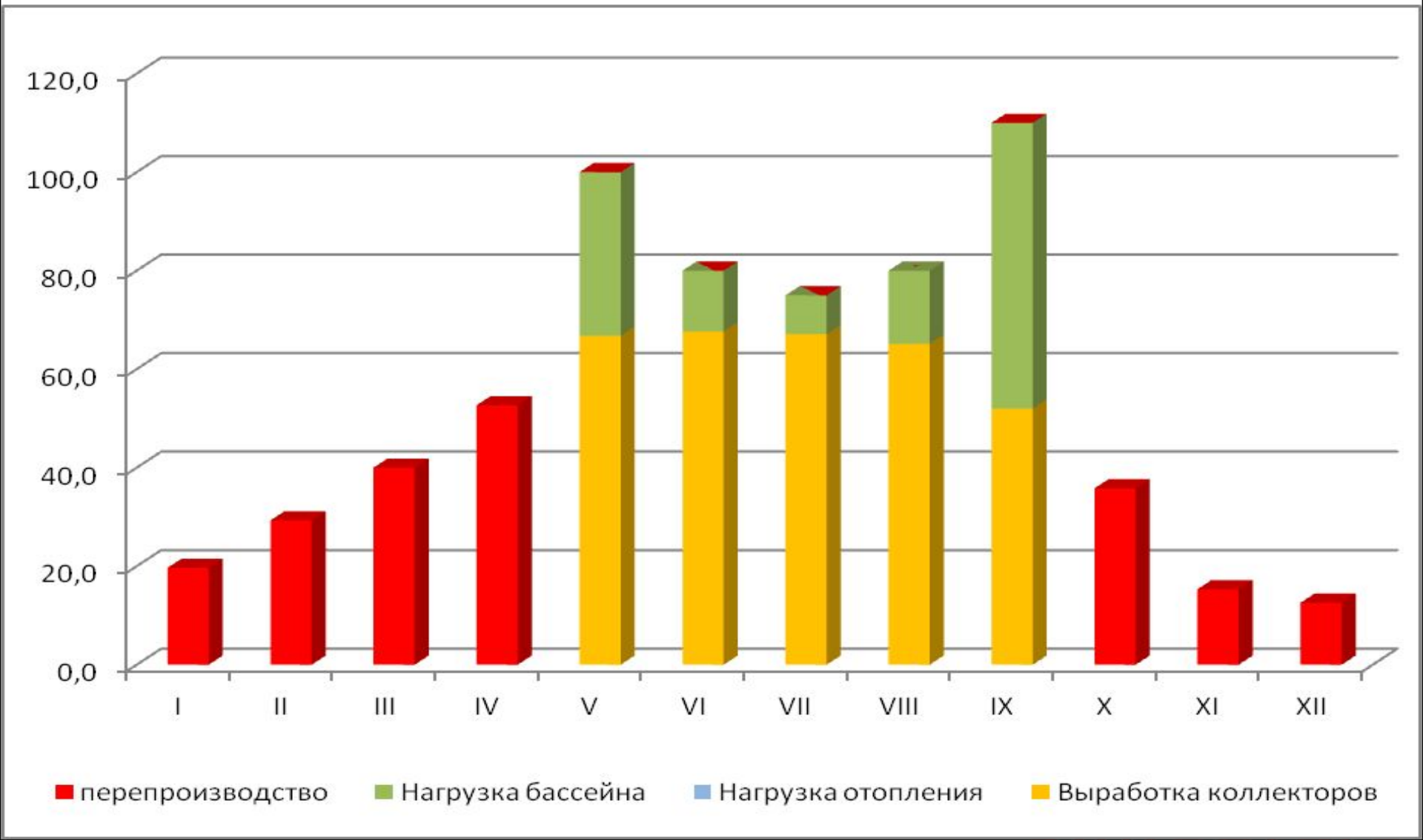
Частичная поддержка (избыток)



Частичная поддержка (сезонная нагрузка)



Частичная поддержка (сезонная нагрузка)



Частичная поддержка (сезонная нагрузка)

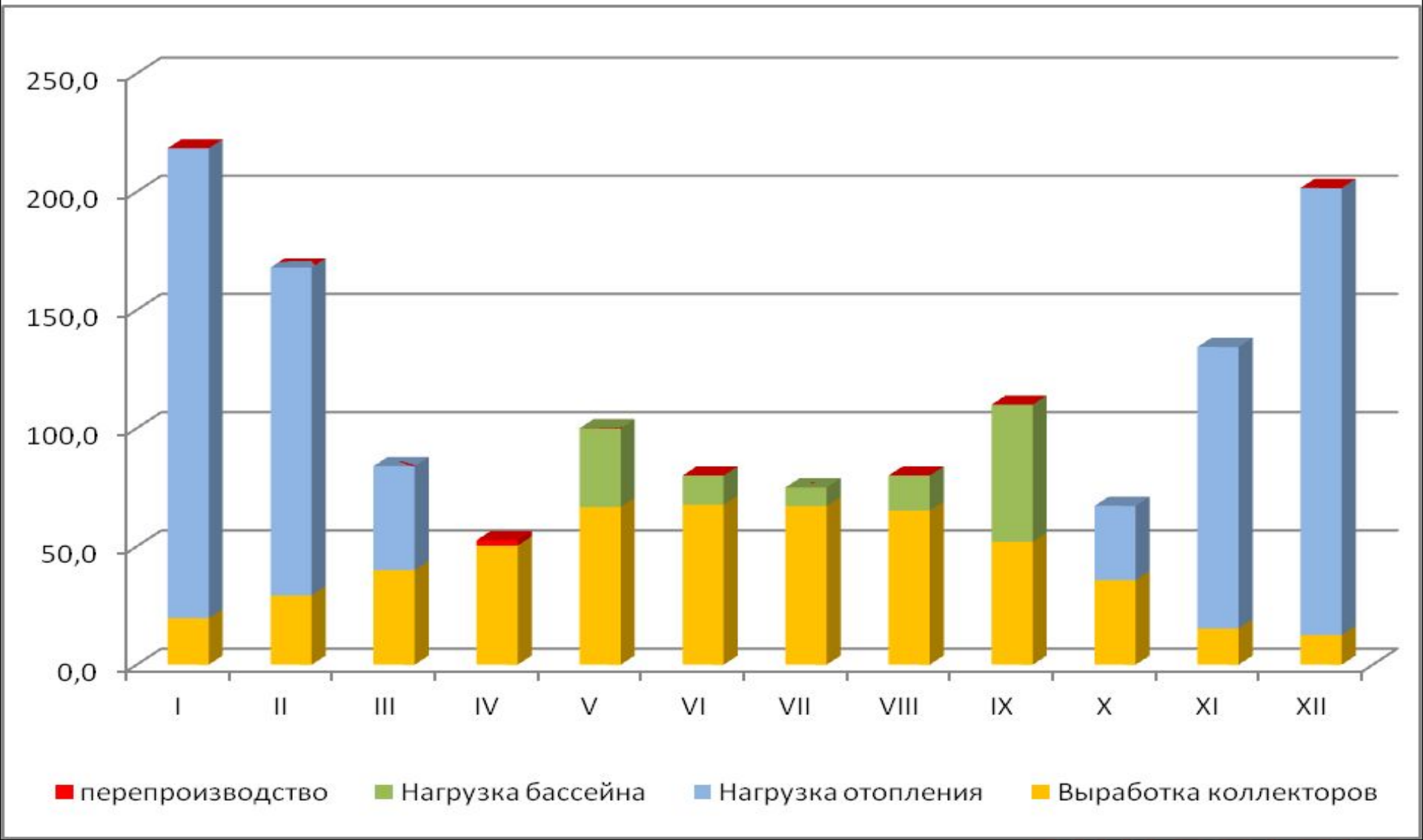


Схема №1

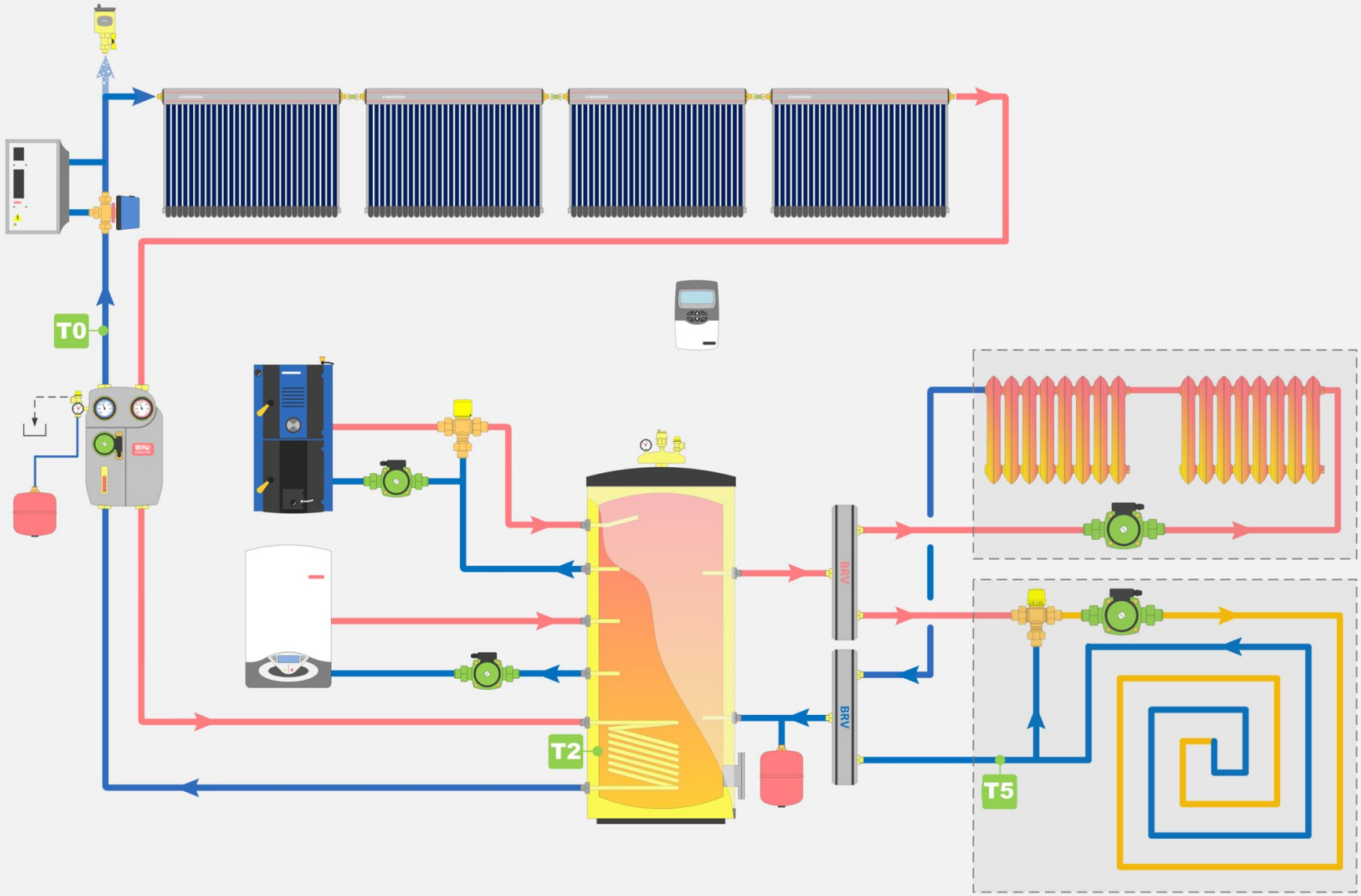


Схема №2

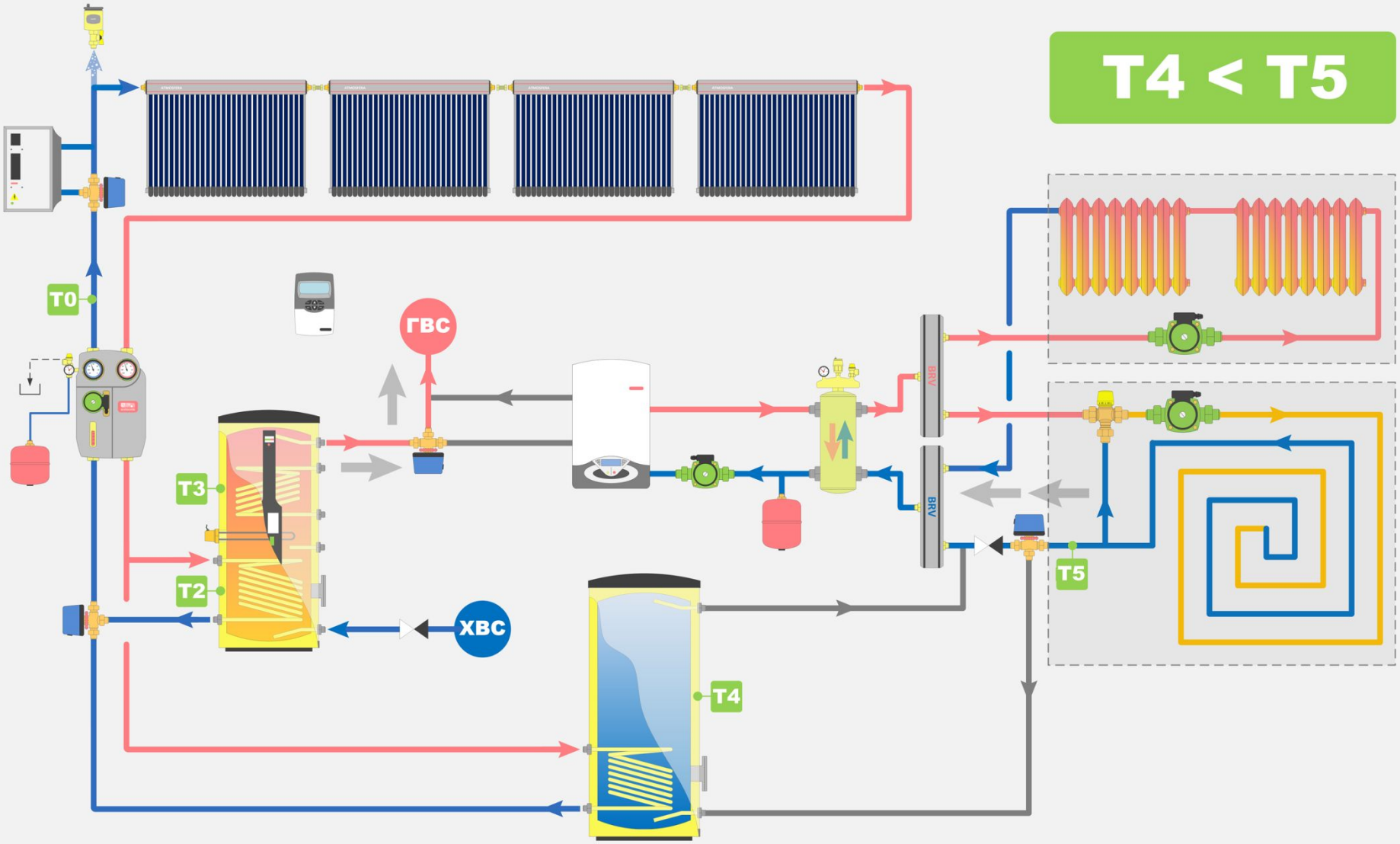
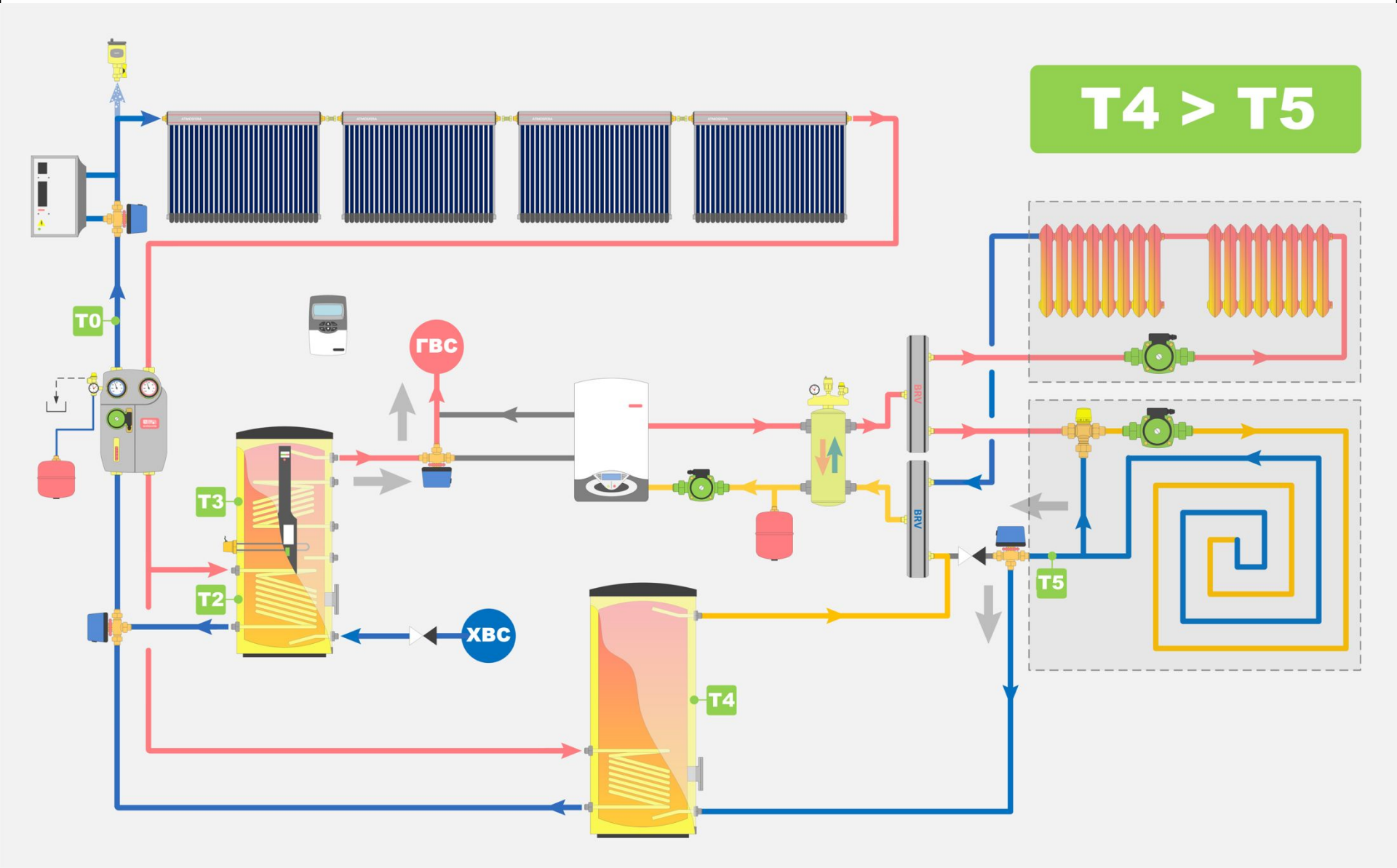


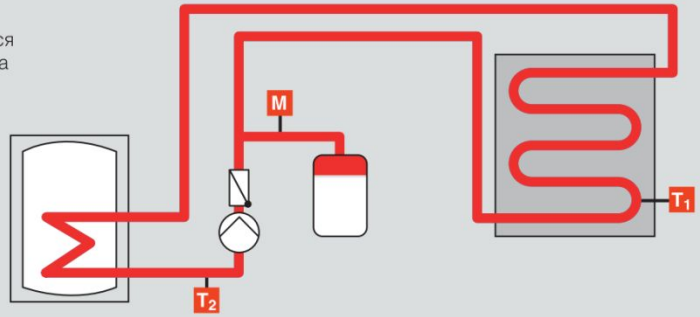
Схема №2



Стагнация коллектора

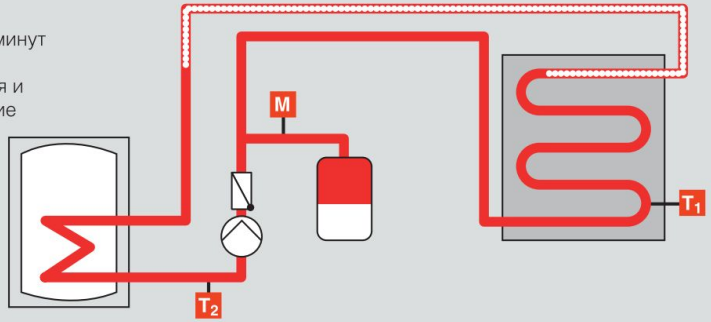
Фаза 1:
Стагнация начинается с выключения насоса гелиоконтура.

T_1 125 °C
T_2 90 °C
M 3,5 бар



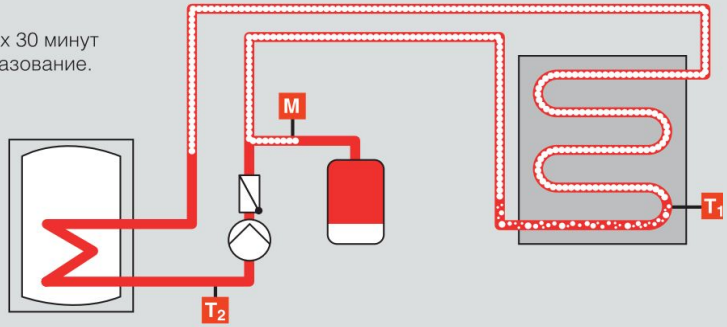
Фаза 2:
Примерно через 10 минут коллектор достигает температуры кипения и начинается испарение теплоносителя.

T_1 140 °C
T_2 90 °C
M 4,5 бар



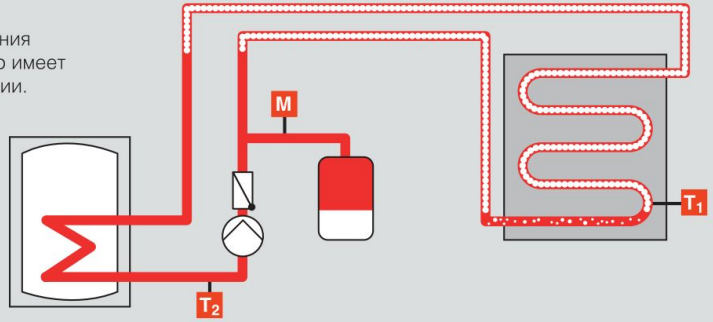
Фаза 3:
В течение следующих 30 минут происходит парообразование.

T_1 180 °C
T_2 90 °C
M 5,0 бар



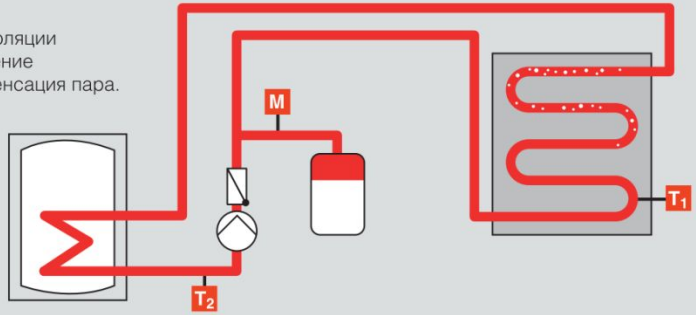
Фаза 4:
Вплоть до прекращения инсоляции коллектор имеет температуру стагнации.

T_1 200 °C
T_2 80 °C
M 4,5 бар

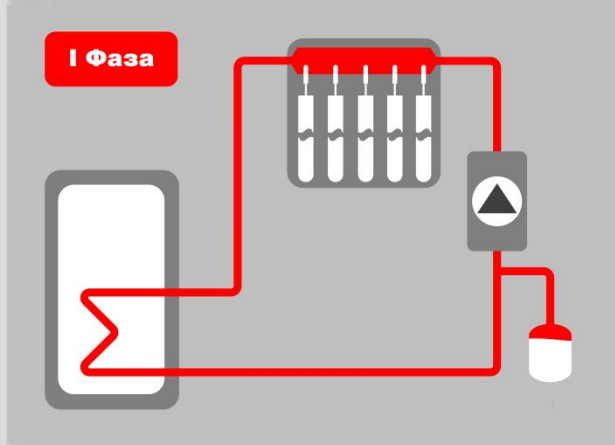


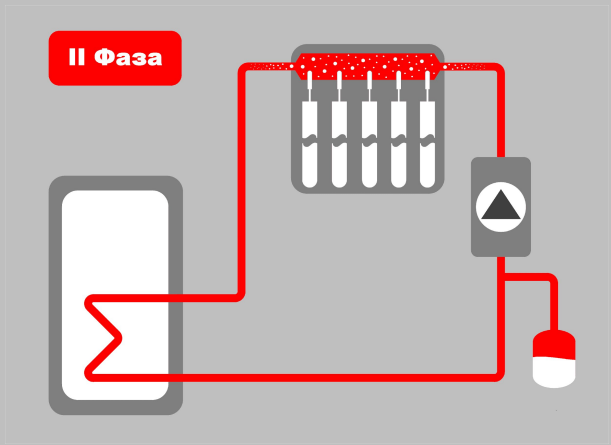
Фаза 5:
С уменьшением инсоляции происходит уменьшение температуры и конденсация пара.

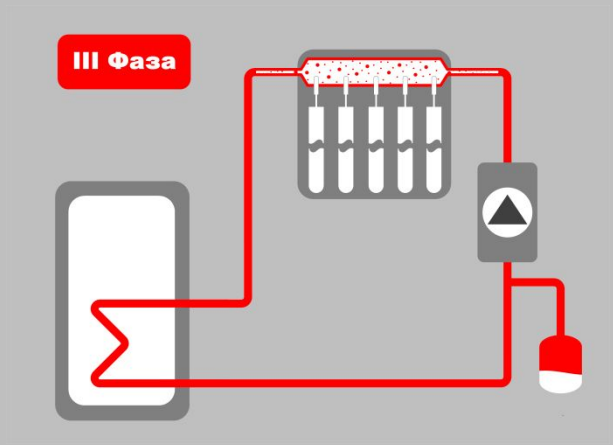
T_1 130 °C
T_2 50 °C
M 3,5 бар

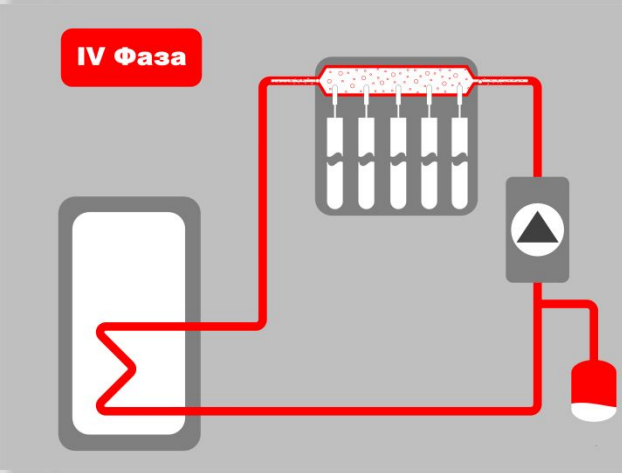


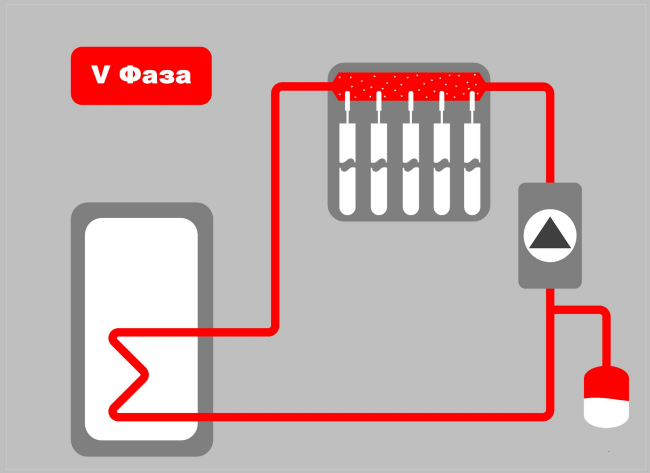
Стагнация коллектора











By-pass

- Затенение коллекторного поля

+ автоматическое (роллетная система с приводом)
+ автоматизированное (роллетная система с ручным приводом)
+ ручное (чехлы)

- Сброс тепла из бака накопителя

+ канализация
+ система нагрева бассейна
+ система отопления
+ сброс отдельным контуром в землю

- Сброс тепла из контура гелиосистемы

+ пассивная система
+ активная система
+2-м контуров в какой-то источник

atmosfera

By-pass

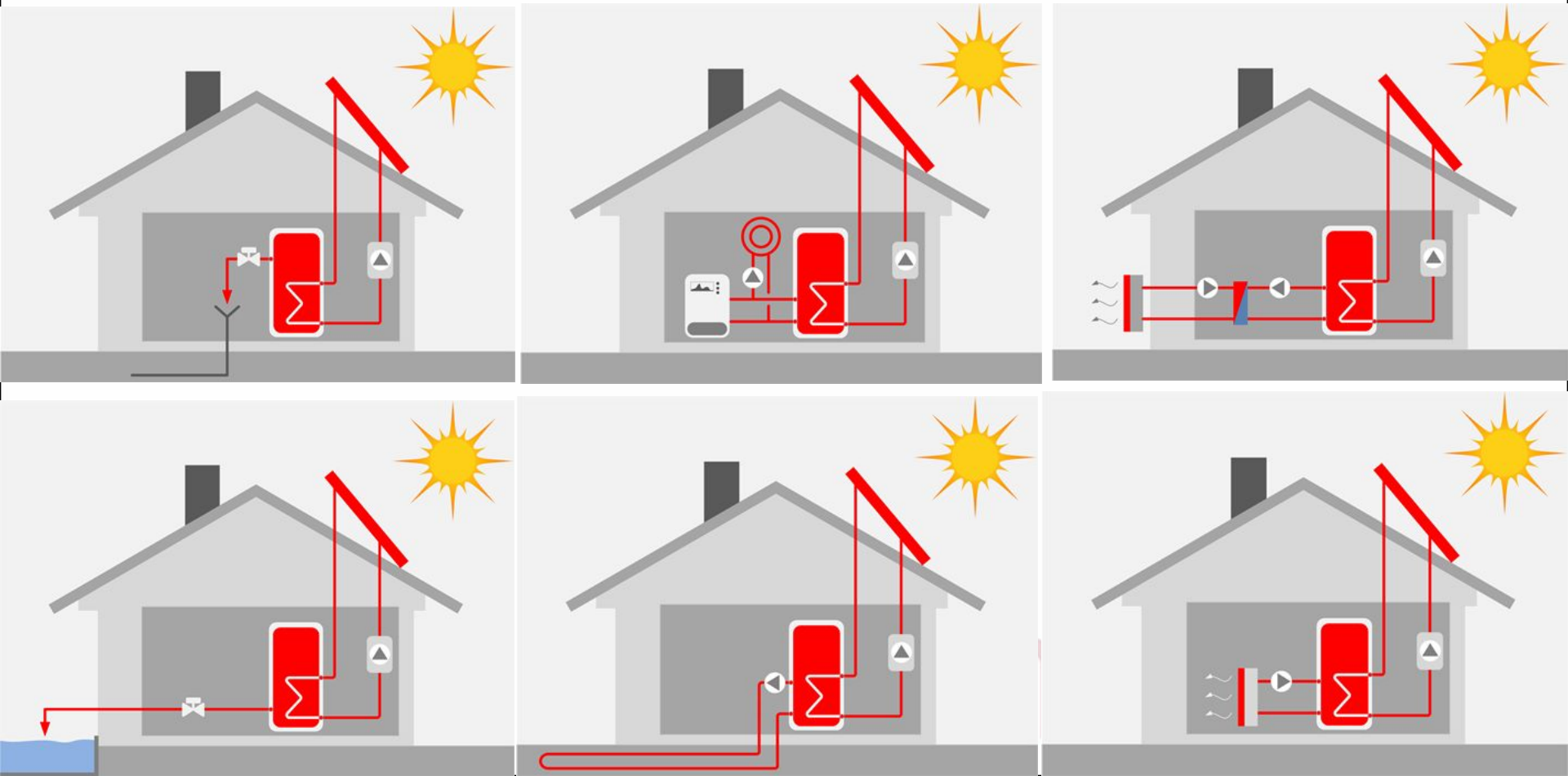
- Затенение коллекторного поля

+ автоматическое (роллетная система с приводом)
+ автоматизированное (роллетная система с ручным приводом)
+ ручное (чехлы)

Сброс тепла из бака накопителя

+ канализация
+ система нагрева бассейна
+ система отопления
+ сброс отдельным контуром в землю

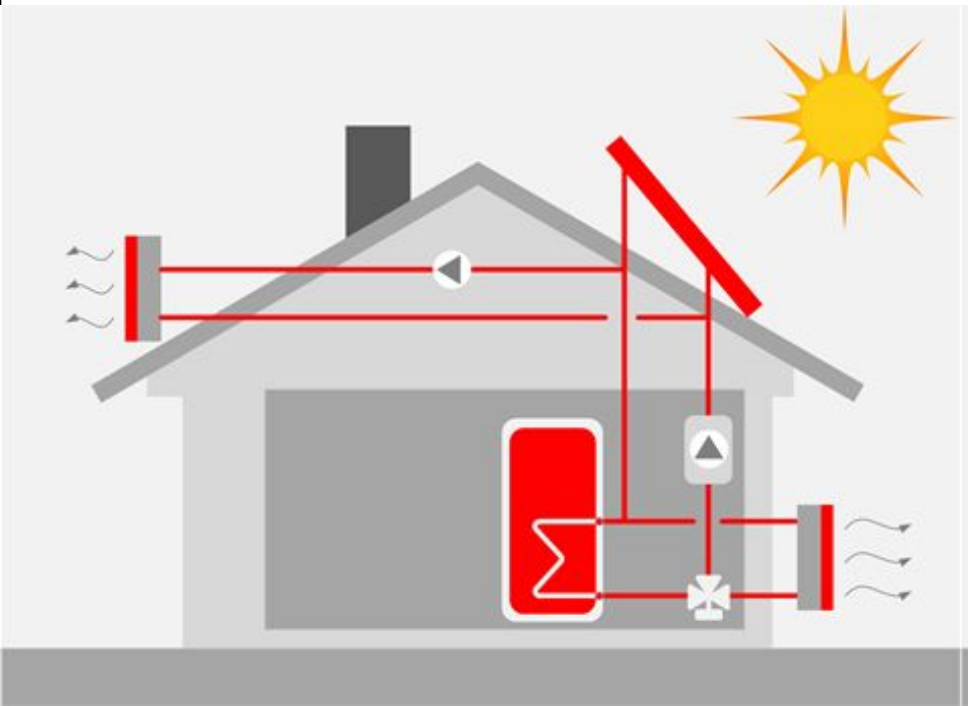
By-pass

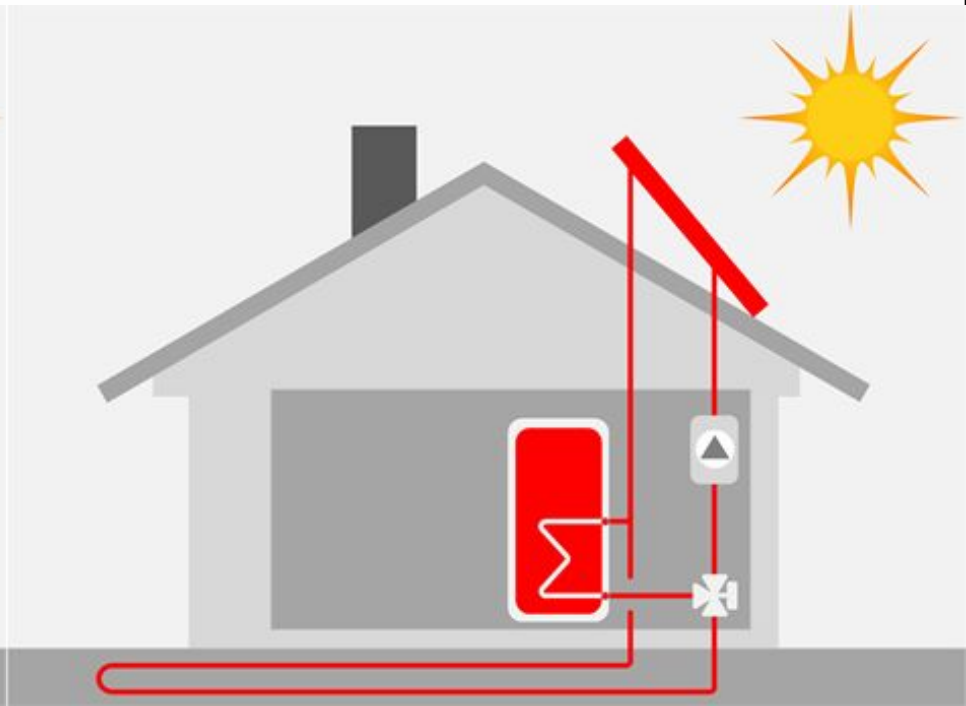


By-pass

- Сброс тепла из контура гелиосистемы

+ пассивная система
+ активная система
+2-м контуров в какой-то источник





БАКИ НАКОПИТЕЛИ ATMOSFERA

Серия A

Серия TRM

Серия G

atmosfera

БАКИ НАКОПИТЕЛИ ATMOSFERA

Особенности:

- Широкая линейка от 160л до 5000л
- Двойной слой эмалированного покрытия
- Баки накопители без теплообменников (серия А).
- Баки накопители с 1 или 2 теплообменниками (серия TRM и G).
- Изоляция от 50 до 80мм
- Съемная изоляция для баков от 800л
- Индикатор магниевого анода
- Фланец для чистки
- Увеличенный диаметр теплообменников
- Гарантия от 3 лет (серия TRM) до 5 лет (A и G серии)

atmosfera

Продукция компании BRV

- Насосные группы для солнечных систем
- Комплектующие для солнечных систем
- Насосные группы для систем отопления
  - теплых полов
  - твердотопливных котлов
- Насосные группы для
  [illegible] ячей воды
  [illegible] ия систем
  отопления

atmosfera

НАСОСНЫЕ ГРУППЫ BRV ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ

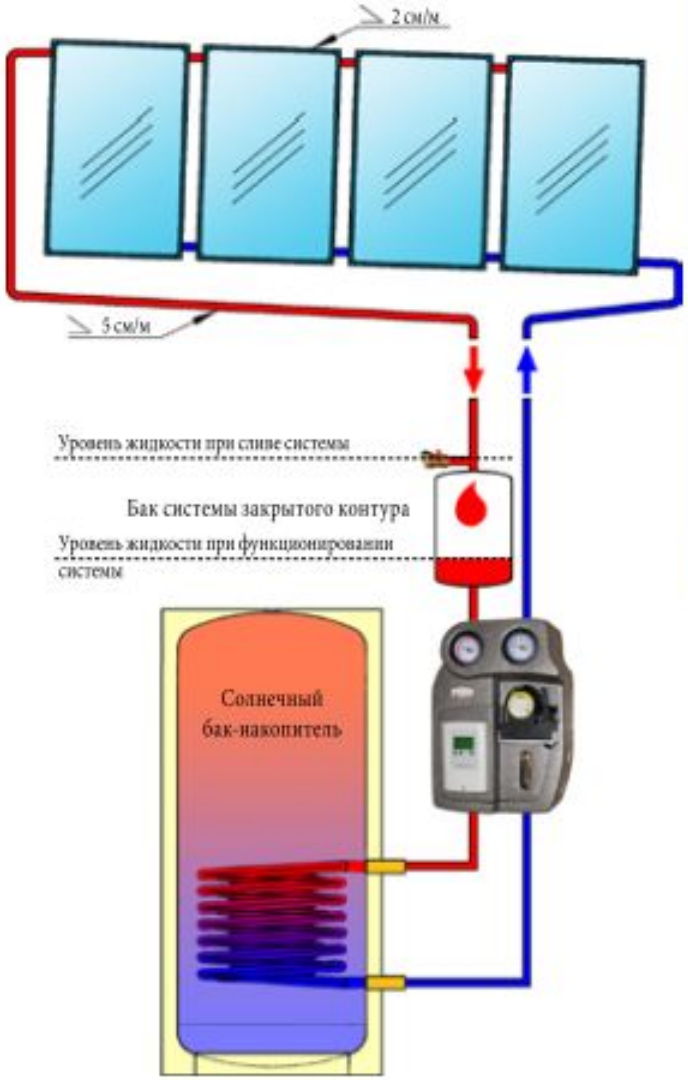
однолинейные

двухлинейные

- Комплектация различными насосами
- Комплектация различными расходомерами

atmosfera

НАСОСНЫЕ ГРУППЫ BRV ДЛЯ СИСТЕМЫ DRAIN BACK



atmosfera

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ BRV ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ

- Термосмесительные краны

- Термостатические краны

atmosfera

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ BRV ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ

- Теплообменные узлы

atmosfera

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ BRV ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ

- Расходомеры

- Отводы

atmosfera

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Без поддержки удаленного доступа

- СК208
- СК 868С9 (СК 868С8)
- СК 868С9Q (СК 868С8Q)
- СК 530С8
- СК 530С8Q
- СК 618С6 (СК 618С1)
- СК 728С1 (СК 728)
- СК 988С1 (СК 988)

поддержка удаленного доступа

- СК 1124
- СК 1168
- СК 1188
- СК 1568

Радиоуправляемый дисплей

- СК 528

В скобках указаны модели которые были заменены на более новые серии

atmosfera

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Без поддержки удаленного доступа. Поддержка 1 схемы

- СК208

- СК 868С9 / СК 868С9Q

- СК 530С8 /СК 530С8Q

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Без поддержки удаленного доступа. Поддержка нескольких схем

- СК618С6

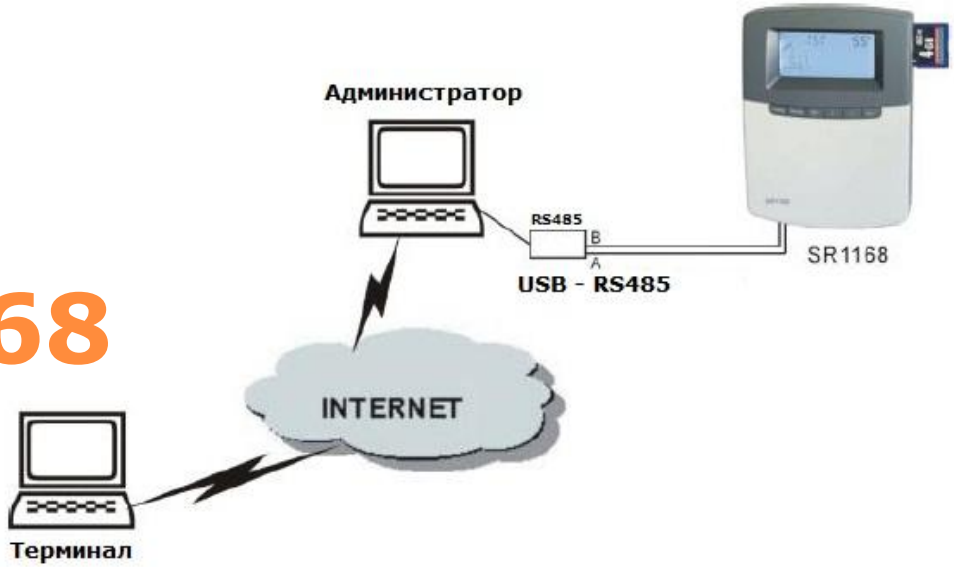
- СК 1568

- СК 988С1

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

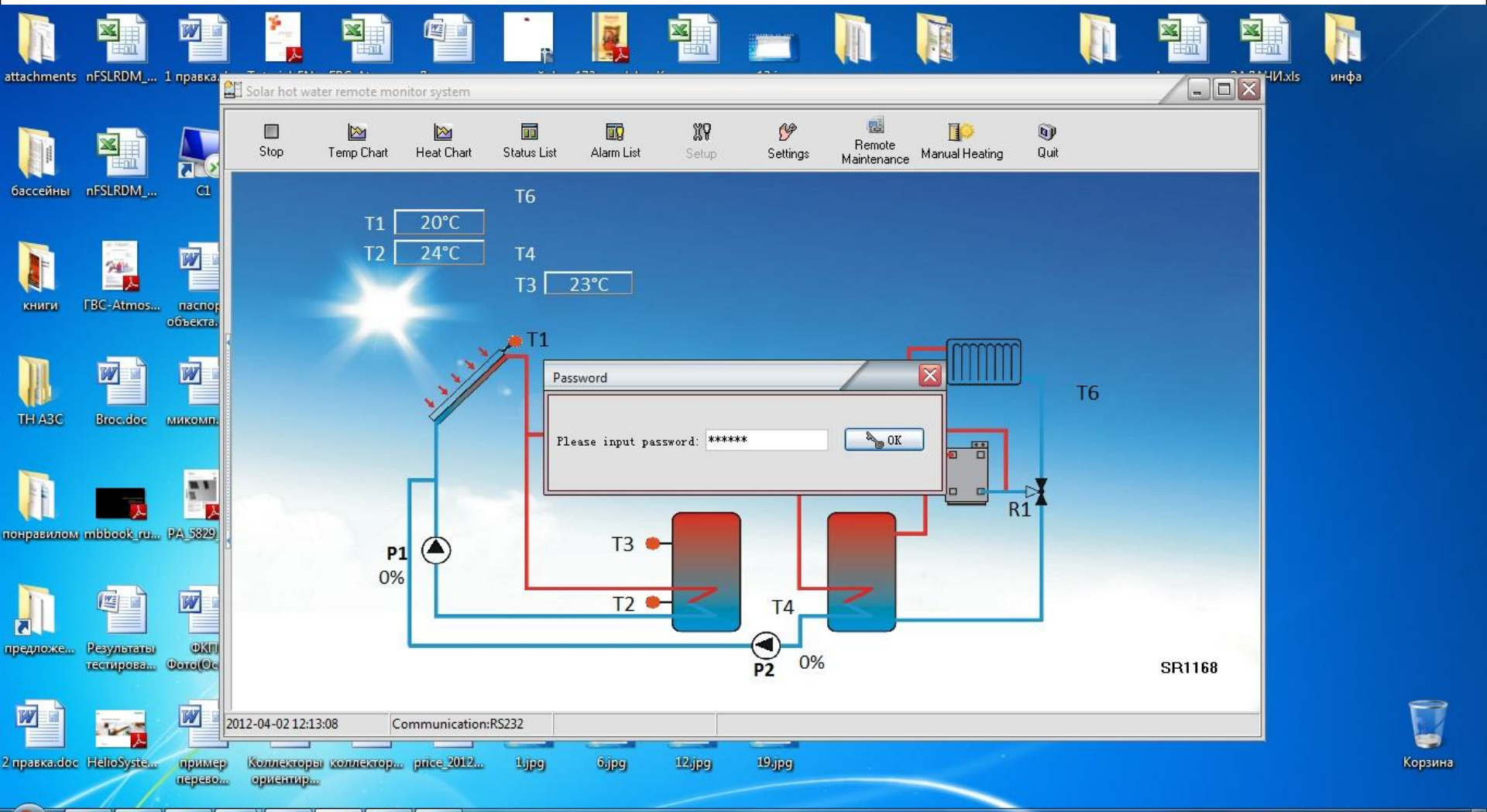
поддержка удаленного доступа

- СК 1168
- СК 1188
- СК 1124
- СК 1568



Контроллер 1168

Контроллер 1168



ТРУБОПРОВОДЫ

NanoFlex®

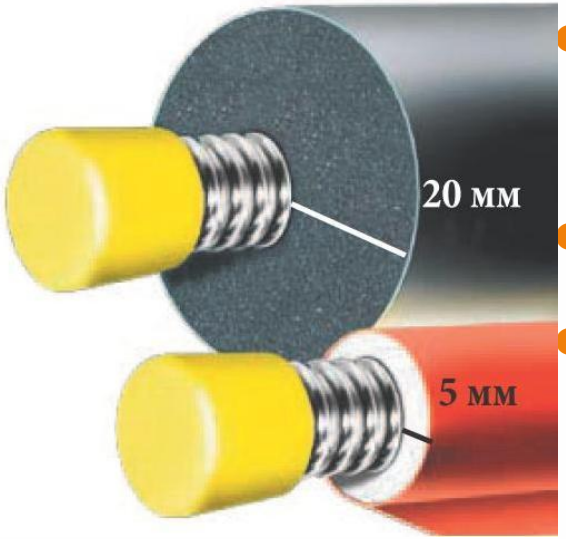
- Изолированный (высокотемпературный) двойной трубопровод с защитным покрытием с проводом под датчик температуры
- 316 сталь
- DN16/DN20/DN25

Lavita®

- Гофрированная труба из нержавеющей стали.
- Требует дополнительной комплектации изоляцией
- 304 сталь
- DN8 – DN32

atmosfera

ТРУБОПРОВОДЫ NanoFlex®



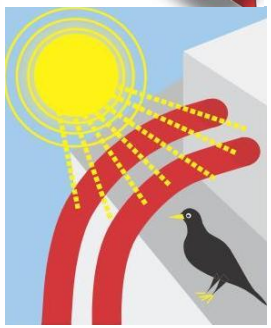
- Изолированный (высокотемпературный) двойной трубопровод с защитным покрытием с проводом под датчик температуры
- Под накидную гайку и фитинг
- Толщина 5 мм инновационного теплоизоляционного слоя (на основе Aspen Aerogel) трубопровода NANOFLEX по своим теплоизоляционным свойствам равна 20 мм изоляции из вспененного каучука. Коэффициент теплопроводности равен 0,014 Вт/(м х К)
- DN 16 / DN20 / DN25 - 316 сталь

atmosfera

ТРУБОПРОВОДЫ NanoFlex®

- Трубы легко разделить – при разделении герметичность не нарушается

- NANOFLEX® устойчив к атмосферным осадкам и механическим повреждениям



- NANOFLEX® устойчив к высоким температурам

atmosfera

МОНТАЖ NanoFlex®

Под накидную гайку

atmosfera

ТРУБОПРОВОДЫ Lavita®

- Гофрированная нержавеющая труба
  - Под накидную гайку и фитинг
  - DN 8 / DN12 / DN15 / DN18 / DN20 / DN25 / DN32 / DN40 / DN50
  - 304 сталь
  - Температура -50С… + 150С
  - Долговечность. Срок службы не ограничен, уплотнительные кольца – до 30 лет);
- Устойчивость к гидроударам;
- Гибкость и прочность;
- устойчивость к «разморозкам», гофра трубы сама компенсирует линейные расширения и сжатия
- 80% экономии времени на монтаж;

atmosfera

ФИТИНГИ Lavita®

1) Гофрированная труба;
2) накидная гайка;
3) гребенчатое кольцо (нерж.);
4) латунное кольцо;
5) силиконовое кольцо;
6) корпус фитинга

atmosfera

ИЗОЛЯЦИЯ K-Flex®

- **Толщина изоляции вне помещения – не менее 19мм (22мм)**
- **Толщина изоляции внутри помещения – не менее 13мм (19мм)**
- **Solar – высокотемпературная (горячий контур)**
- **ST – среднетемпературная (холодный контур)**

λ = 0.034 Вт/м К
теплопроводность

Помните:

Изоляцию сверху следует покрывать ПВХ лентой

atmosfera
atmosfera

ТЕПЛОНОСИТЕЛИ

- На основе пропиленгликоля
- Безопасная для здоровья
- Для систем отопления и ГВС, а так же гелиосистем (возможен контакт с пищевой водой.
- Дополнительный присадки от коррозии и вспенивания
- Температура начала кристаллизации: -25 град
- **Разбавлять не требуется (!!!)**

atmosfera

ЗОННЫЕ КЛАПАНЫ BV (шаровые)

- 3-х зонный отводящий
- 2-х зонный нормально-закрыт или нормально-открыт.
- 3-х проводная схема регулирования (2-а фазных провода)
- Время срабатывания 15сек
- Рабочая температура: +1С…+95С
- Степень защиты IP65
- Рабочее давление 2MPa
- Жидкости: вода и до 60% растворы гликолей
- Выходы: 1/2"BP, 3/4"BP, 1"BP, 1"1/4BP

atmosfera

РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ БАКИ

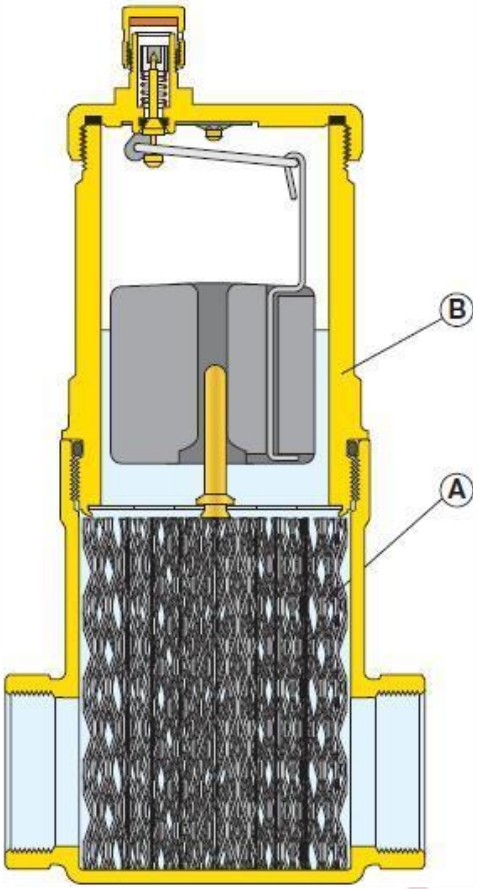
- Предназначены для компенсации теплового расширения теплоносителя
- В гелиоситеме дополнительно компенсируют парообразование при

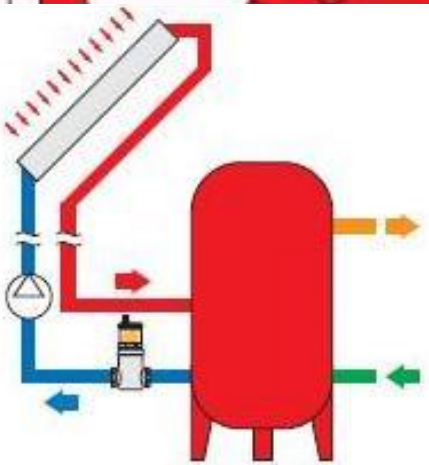
Упрощенный расчет:

- отопления: 8-10% от объема системы отопления.
- ГВС (если есть бак накопитель): 8-10% от объема бака.
- Гелиосистема на вакуумных коллекторах: <u>0,5л х количество вакуумных трубок</u> в солнечной системе.
- Гелиосистема на плоских коллекторах: <u>10л х количество плоских коллекторов</u> в солнечной системе.

atmosfera

КЛАПАНЫ автоматические, ВОЗДУХООТВОДНЫЕ



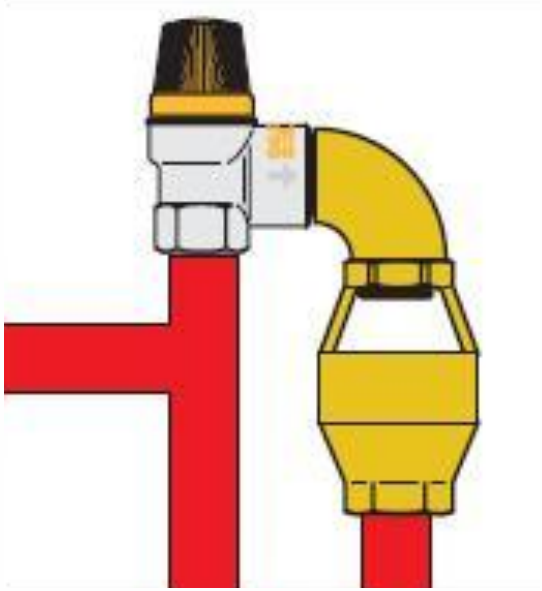


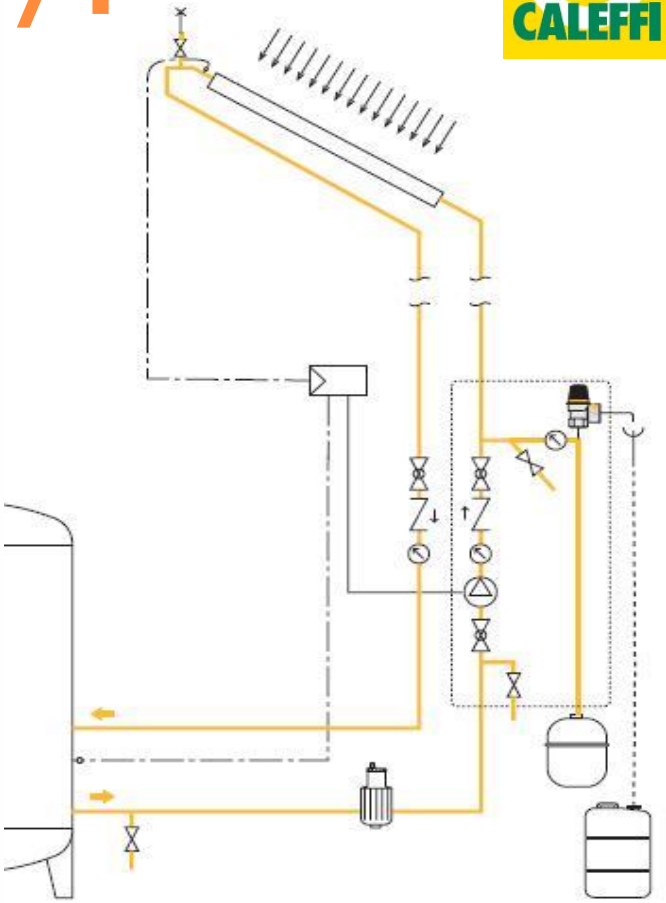
Помните:

циркуляция воздуха возможна при скорости теплоносителя > 0,4 м/с

atmosfera

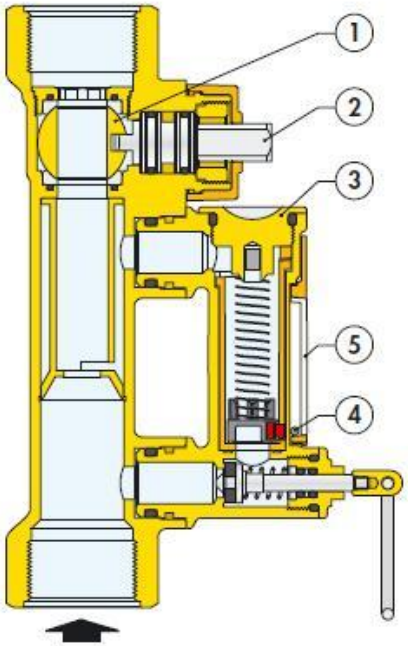
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН Р и Р/Т

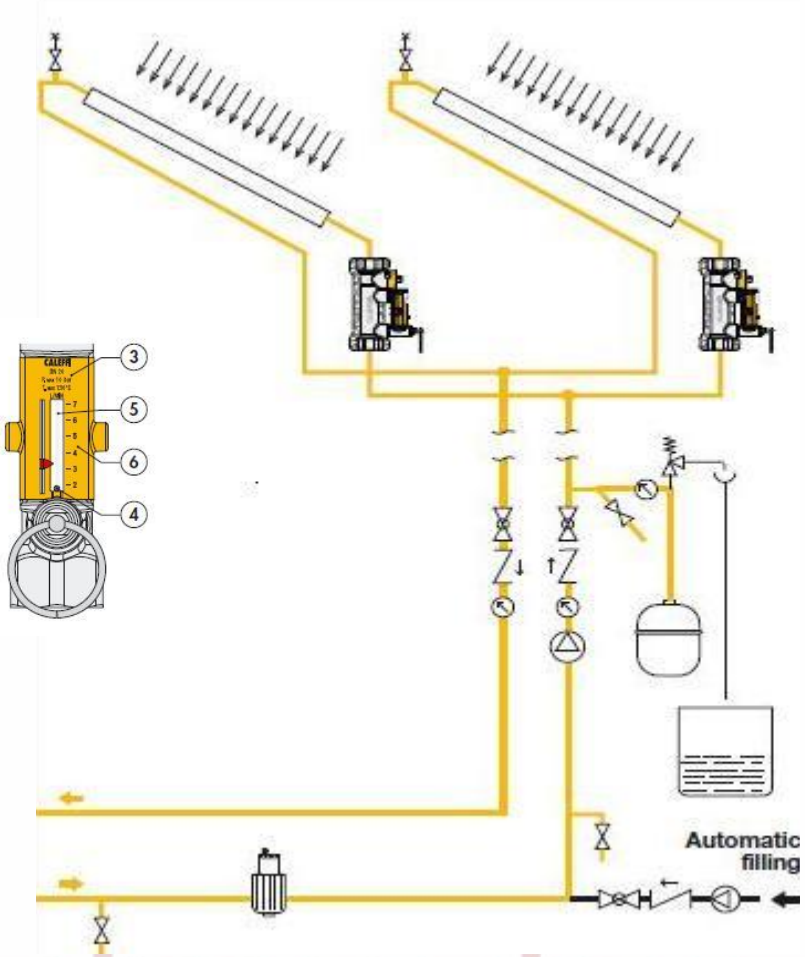




atmosfera

БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ КЛАПАН С РАСХОДОМЕРОМ



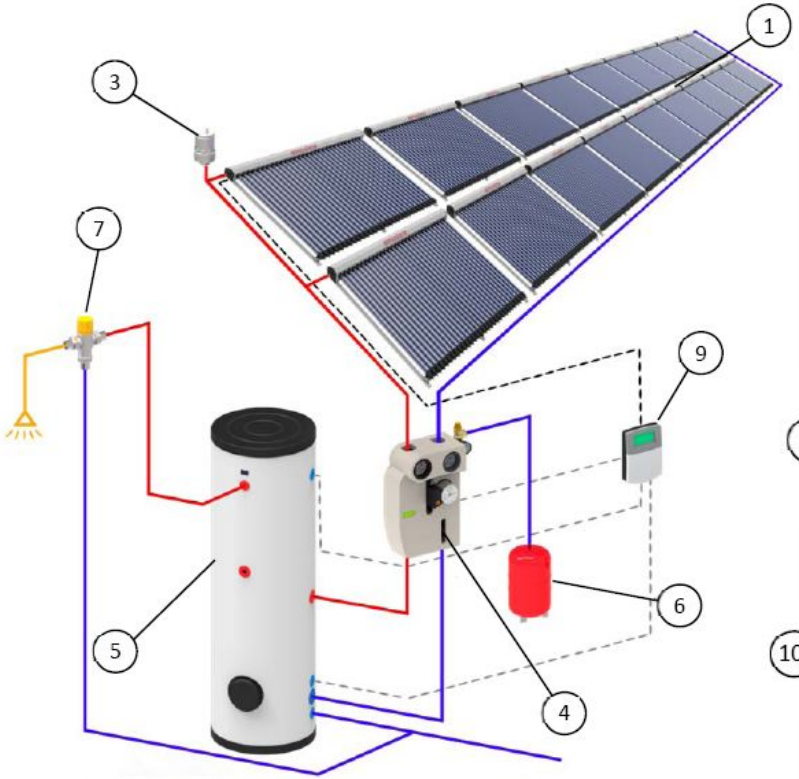


Синхронная работа 2-х и более гелиополей с разным гидравлическим сопротивлением, основанная на работе балансировочного клапана с

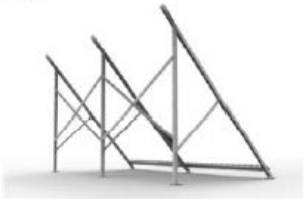
atmosfera

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КРУГЛОГОДИЧНЫХ ГЕЛИОСИСТЕМ

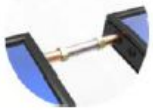
atmosfera



2 Рама для крепления



8 Теплоноситель Сила Солнца

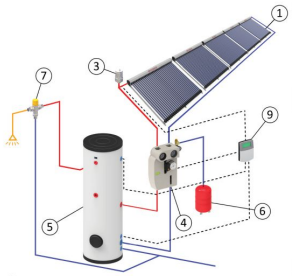


10 Соединители GofraFlex

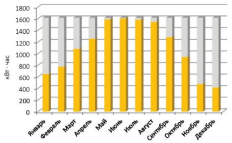
Коммерческое предложение

1 000 л. горячей воды/сутки x20

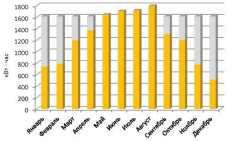
Данный коммерческий пакет рассчитан на ежедневное потребление 1 000 литров в сутки. Такая система идеально подойдет для гостиницы, пансионата, АЗС, больницы, спортивного комплекса, промышленного объекта или любого другого объекта с круглогодичным потреблением горячей воды.



Количество тепла, которое выработает система в Южных регионах Украины
(годовая выработка системы составляет 13 208 кВт)



Количество тепла, которое выработает система в Центральных, Западных и Восточных регионах Украины
(годовая выработка системы составляет 14 766 кВт)



10 Теплоноситель Тепро 30 П Solar

2

8 Соединители NanoFlex

Выработанное тепло от гелиосистемы [кВт х час]
Дополнительный нагрев [кВт х час]

№	Наименование	Ед. изм	Цена, у.е.	Кол-во, шт.	Стоимость, грн
1	Вакуумный коллектор СВК-А 30	шт.	1140	5	5700
2	Комплект креплений для коллектора СВК-А 30	шт.	60	5	300
3	Воздухоотводчик	шт.	50	1	50
4	Одноконтурная солнечная станция S1 Solar 1 3/4' с регулятором и насосом Wilo Star 25/7	шт.	410	1	410
5	Бак-накопитель Atmosfera, ёмкостью 1000 л. с 1 теплообменником	шт.	2764	1	2764
6	Расширительный бак для гелиосистемы, 105 л.	шт.	175	1	175
7	Термостатический смеситель (антиожоговая функция)	шт.	42	1	42
8	Жидкость для системы Тепро 30-П Солар	л.	2,88	75	216
9	Контроллер управления солнечной системой СКВ68С9	шт.	127	1	127
10	Соединитель NanoFlex для соединения коллекторов между собой	шт.	8,34	4	33,36
				Стоимость оборудования:	9 817

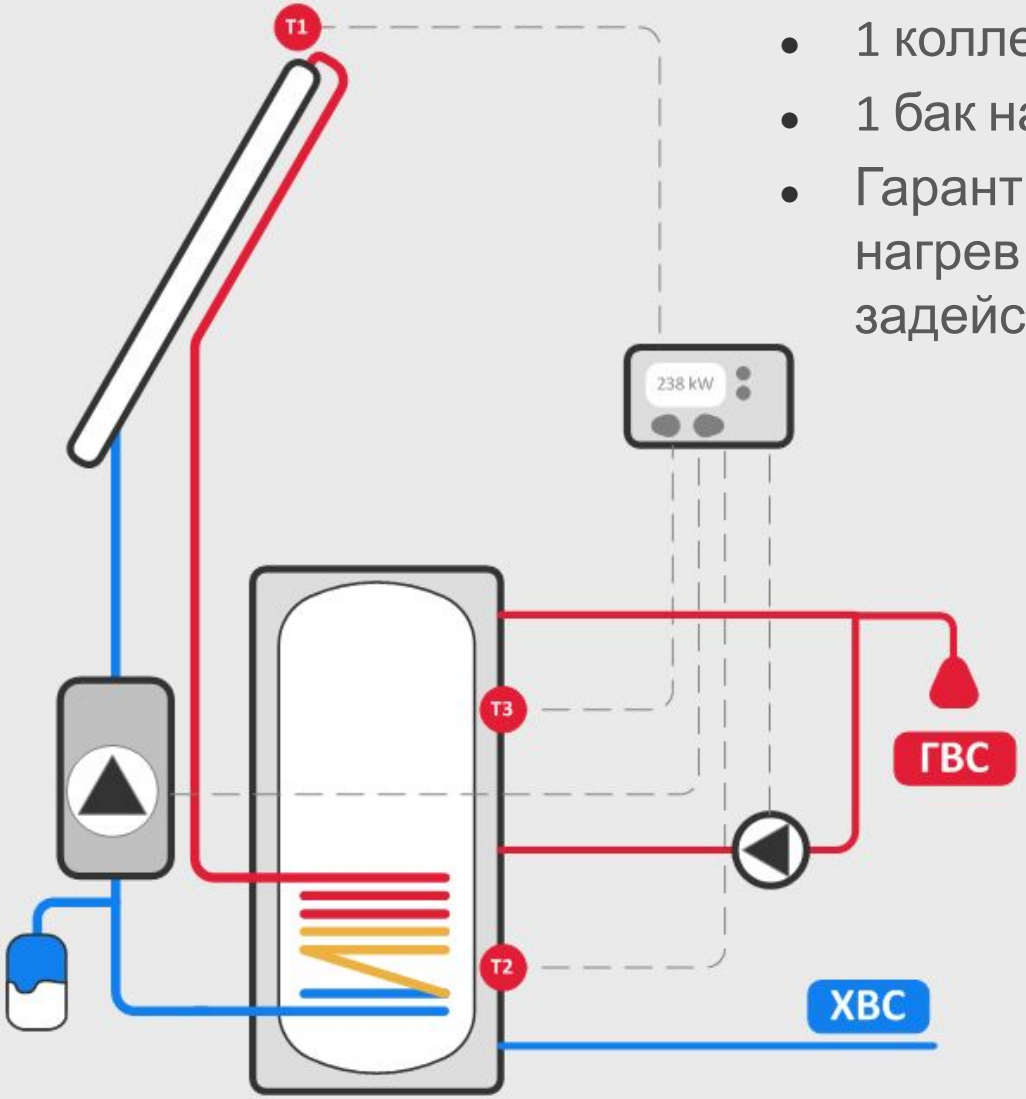
*Ориентировочная стоимость дополнительных материалов для монтажа гелиосистемы(трубопровод, краны, муфты, подвывные клапаны, обратные клапаны, изоляция и т.п.) составляет 10-20% от стоимости оборудования
**Стоимость монтажа гелиосистемы составляет 15-40% в зависимости от сложности объекта
***Стоимость включает в себя НДС. Оплата производится в гривнах по курсу НБУ+4% на момент выставления счета

N	Объем системы	[л]	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
1	Солнечные коллекторы СВК-А	[шт]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Крепления	[шт]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Вохдухоотводчик, Caleffy Solar	[шт]	1					2				
4	Насосная станция, BRV Solar 1	[шт]	Wilo ST25/4 1-6л/мин		Wilo ST25/6 2-12л/мин		Wilo ST25/7 8-28л/мин				Wilo RSG25/8 8-28л/мин	
5	Бак накопитель, TRM	[л]	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
6	Расширительный бак, Zilmet	[л]	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
7	Термосмесительный клапан, BRV	[шт]	1/2"		3/4"			1			1 1/4"	
8	Теплоноситель ТЕПРО-30П	[л]	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
9	Контроллер	[шт]	Shuangri SR530									
10	Соеденитель, NanoFlex 50мм	[шт]	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8
	Группа безопасности	[шт]	1									
	Трубопровод		NanoFlex DN15			NanoFlex DN20					NanoFlex DN25	

Этапы выполнение проектных работ

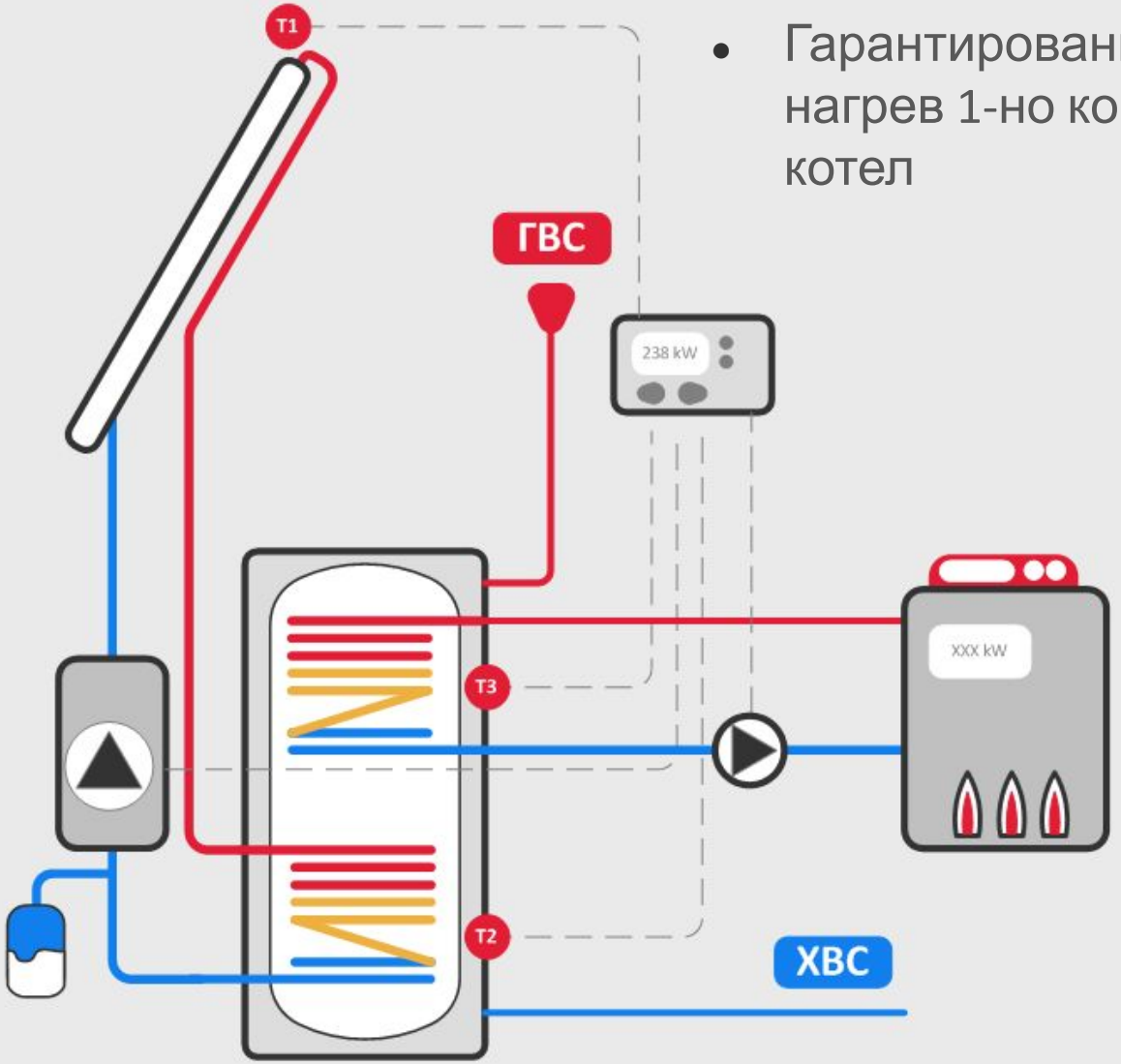
1. Рассмотрение технического задания
2. Построение принципиальной схемы и подбор контроллера
3. Расчет необходимого количества солнечных коллекторов (схема и коммутация)
4. Подбор баков накопителей
5. Подбор трубопроводов
6. Подбор насосной станции
7. Подбор расширительного бака
8. Подбор «байпаса»
9. Дополнительная запорная арматура

Примеры схем ГВС



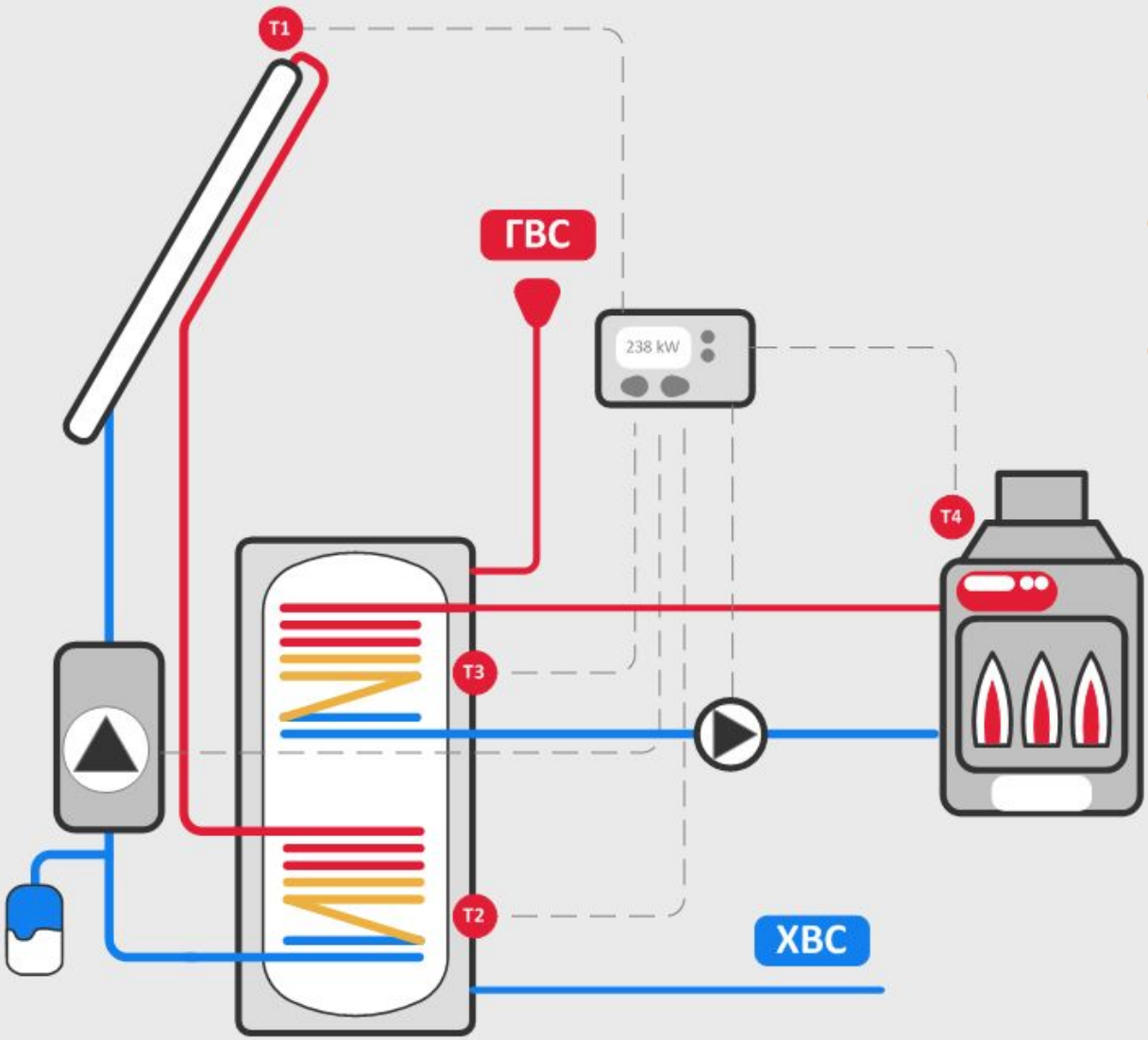
- 1 коллекторное поле
- 1 бак накопитель
- Гарантированный нагрев не задействован

Примеры схем ГВС



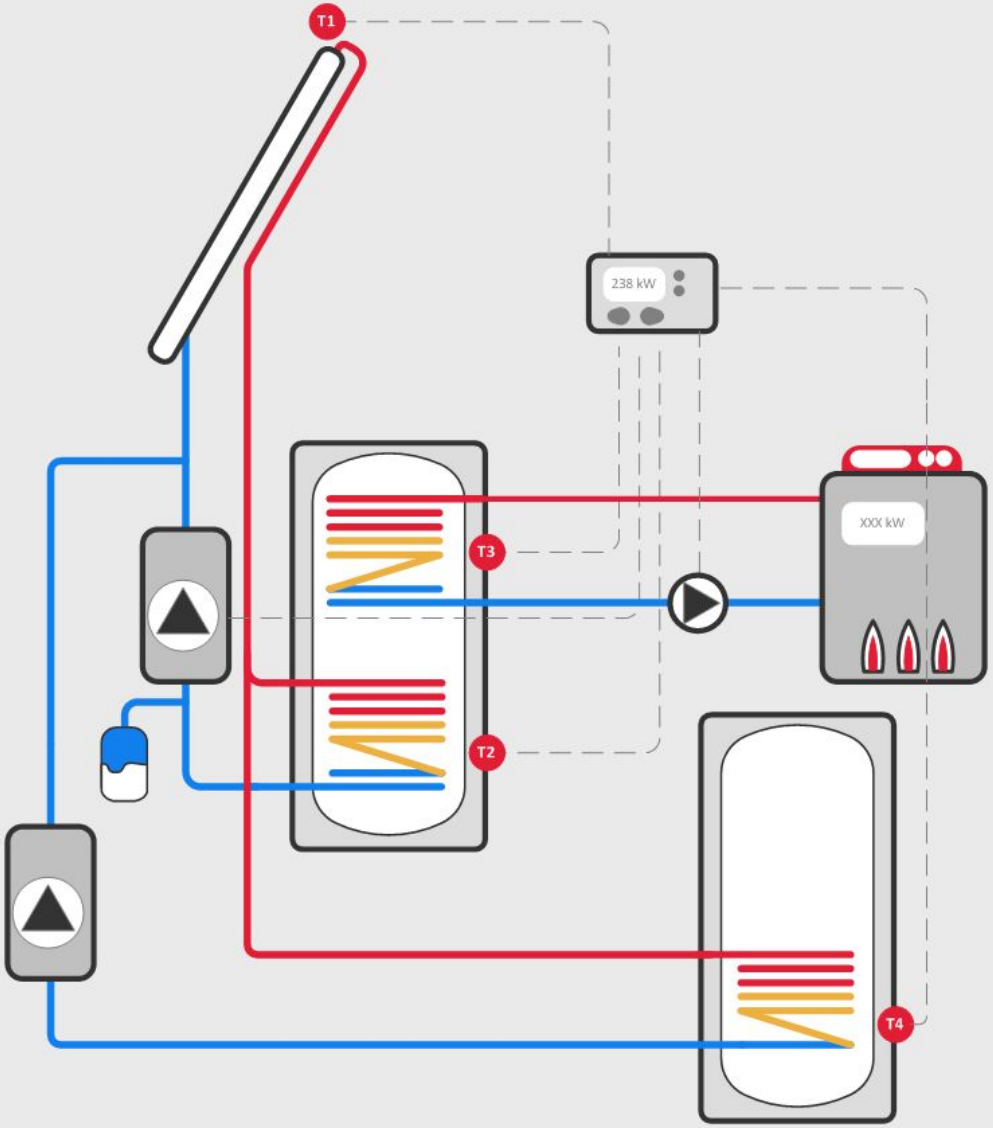
- Гарантированный нагрев 1-но контурный котел

Примеры схем ГВС



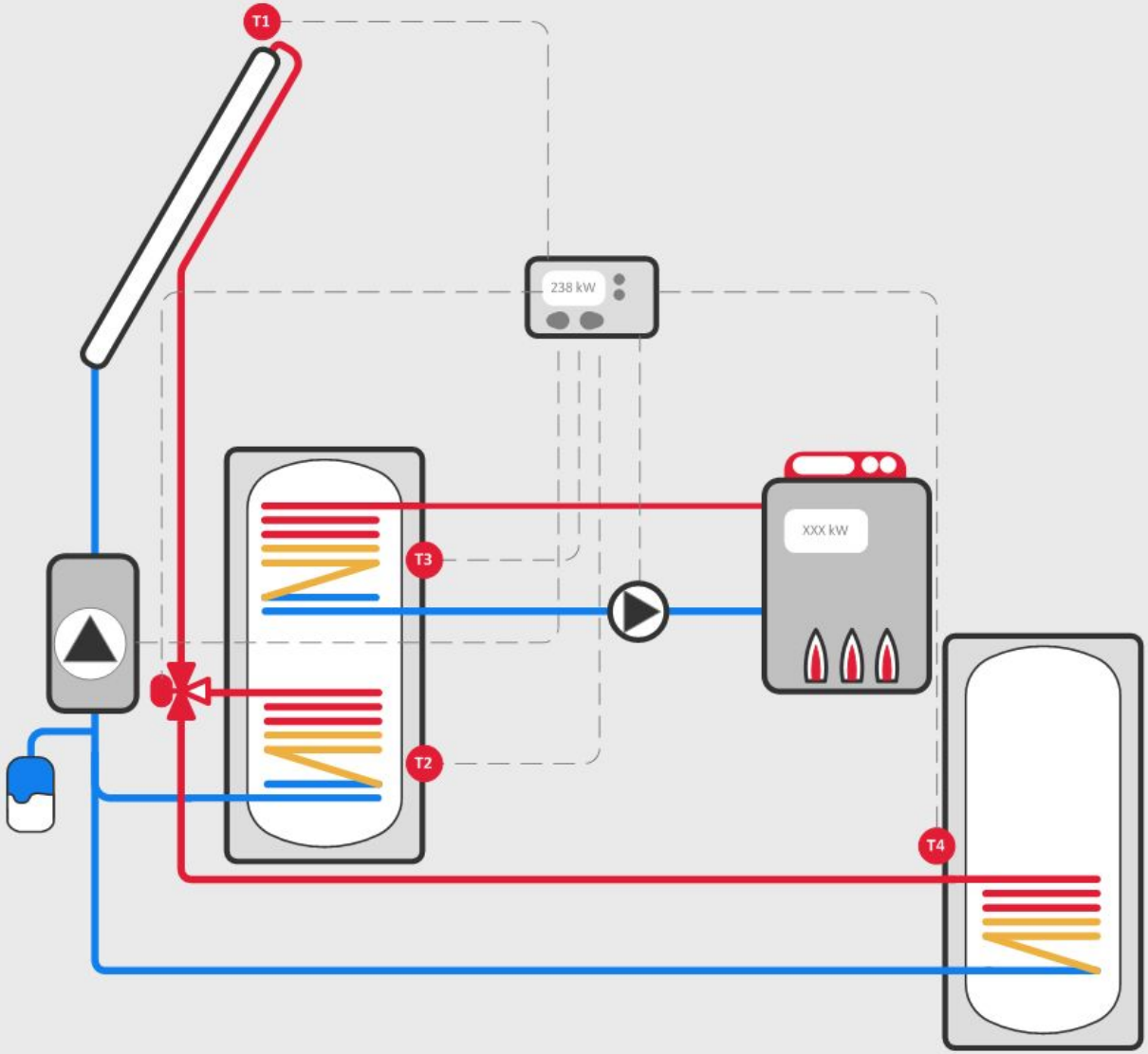
- 1 коллекторное поле
- 1 бак накопитель (бивалентный)
- Гарантированный нагрев от твердотопливного котла

Примеры схем ГВС

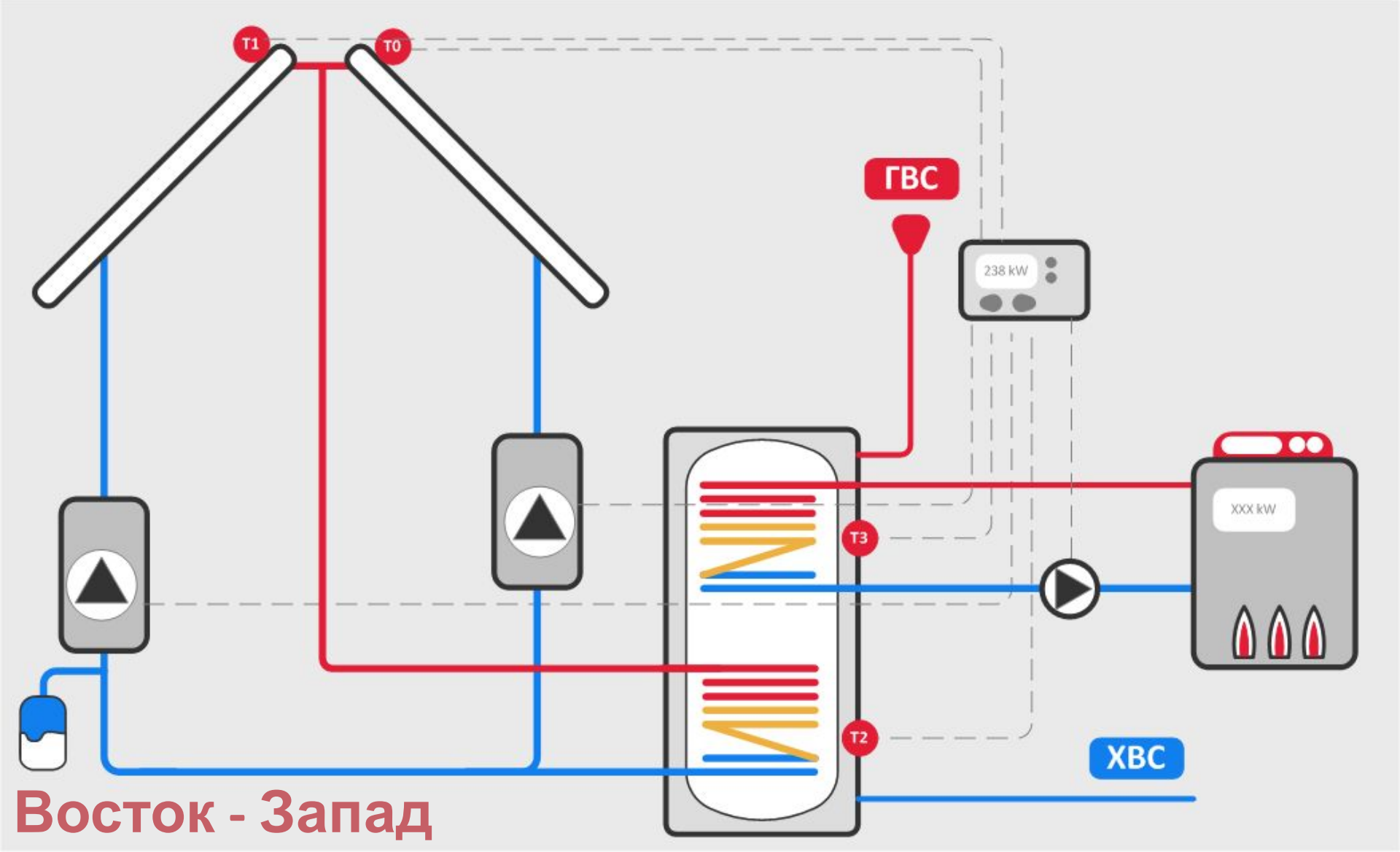


- 1 коллекторное поле
- 2 бака накопителя
- Гарантированный нагрев от котла
- Такой тип соединения баков позволяет, при необходимости, производить их нагревать одновременно

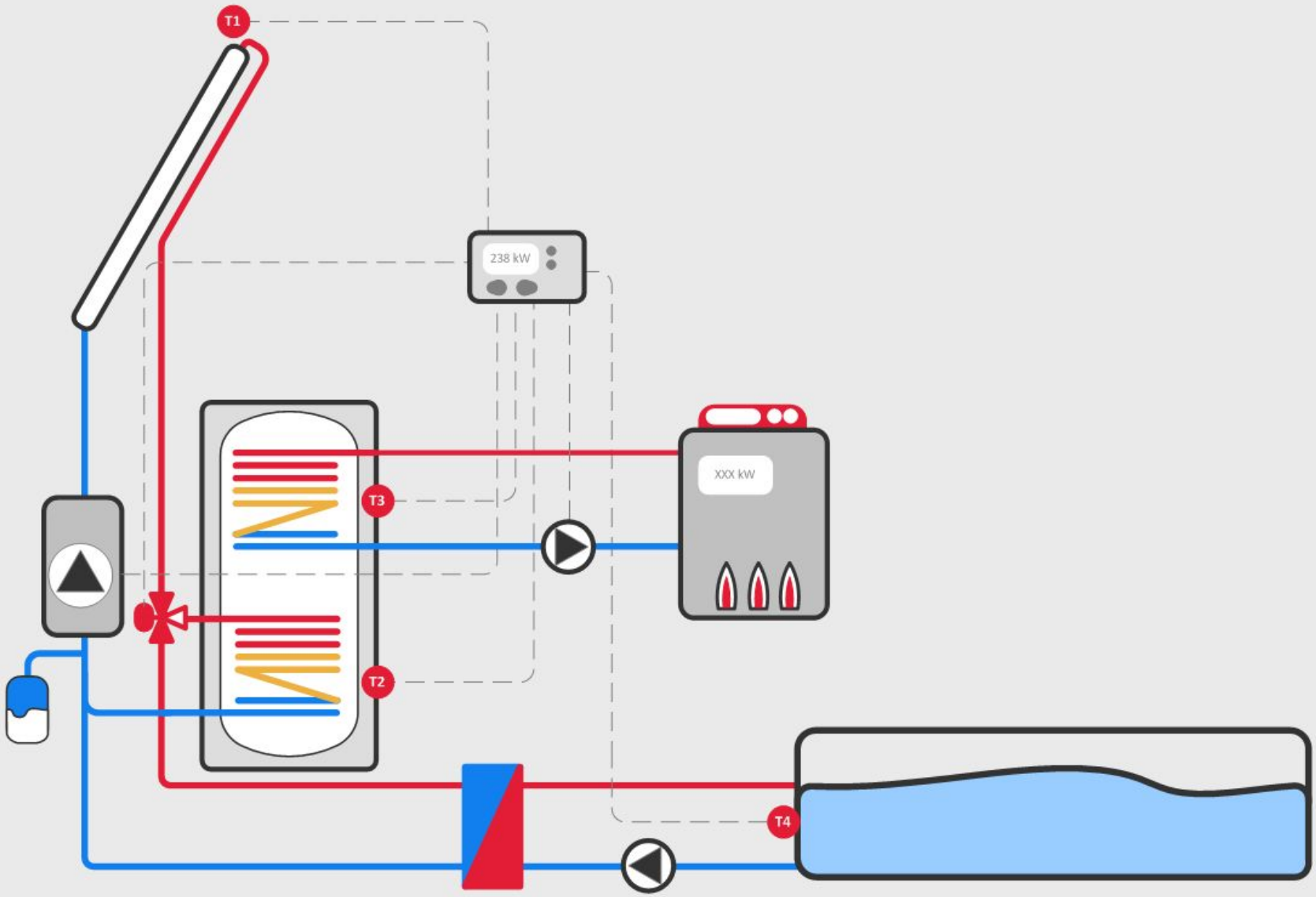
Примеры схем ГВС



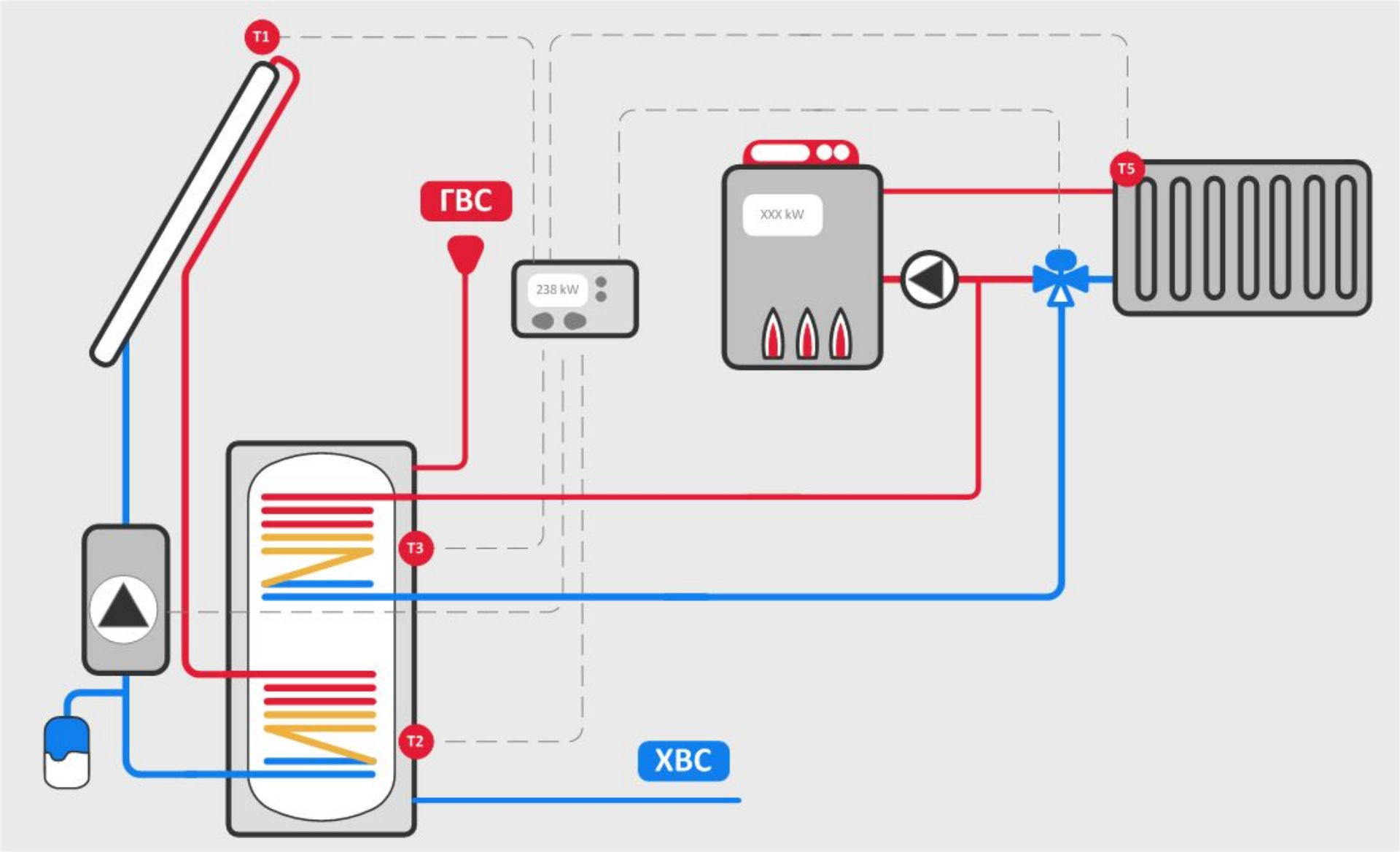
Примеры схем ГВС



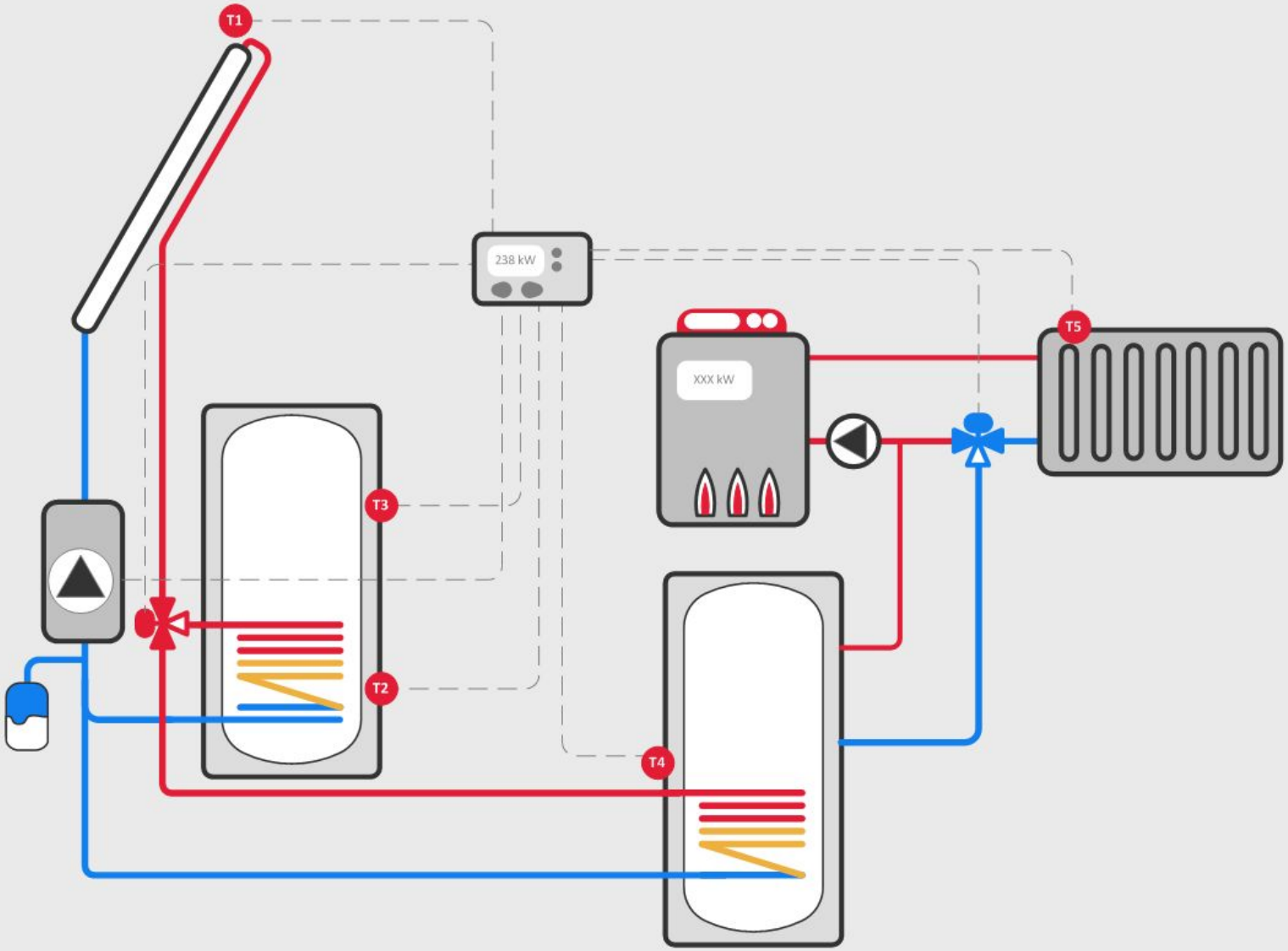
Примеры схем ГВС + «бассейн»



Примеры схем ГВС + «отопление»



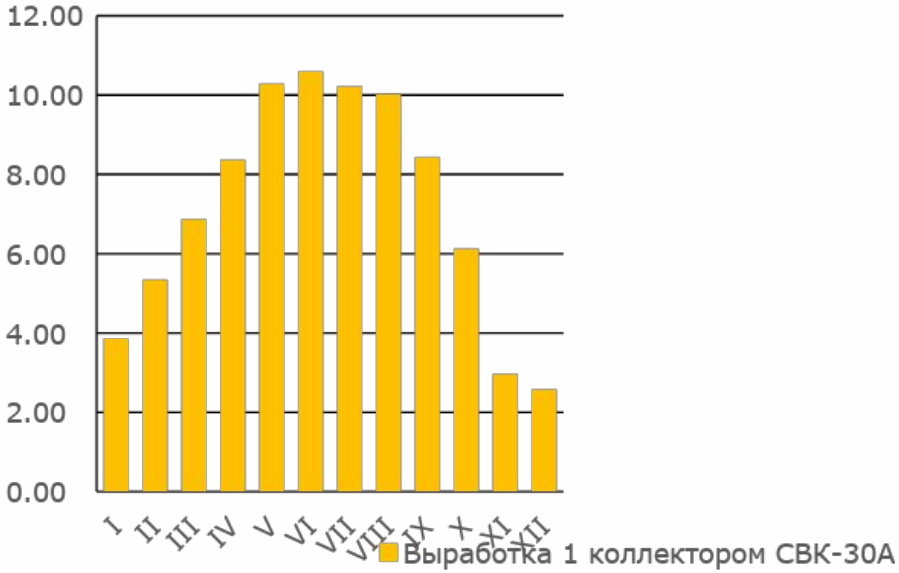
Примеры схем ГВС + «отопление»



упрощенный

полноценный

Производительность коллектора в различных регионах



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54856—2011

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ

Методика расчета энергопотребности и эффективности системы теплогенерации с солнечными установками

EN 15316-4-3:2007
Heating systems in buildings — Method for calculation of systems energy requirements and system efficiencies — Part 4-3: Heat generation systems, thermal solar systems
(NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

Расчет нагрузки системы ГВС

$$Q = c \times m \times (T2 - T1)$$

c – теплоемкость воды, 4,17 кДж/(кгхК) / 3600
m – масса воды, кг
T1 – стартовая температура воды для нагрева (ХВС)
T2 – требуемая температура (ГВС)

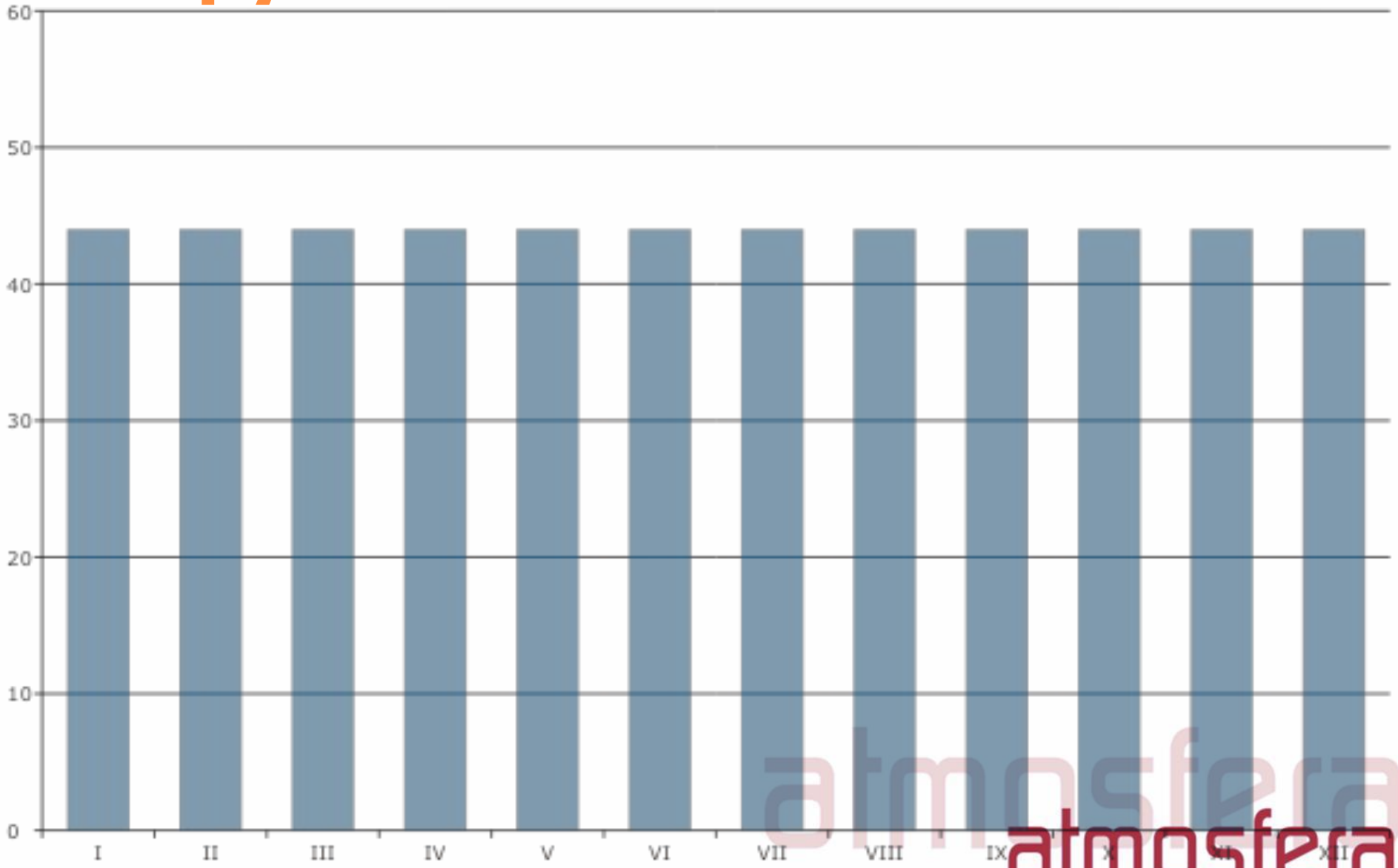
$$Q = \underline{4{,}17/3600} \times 1000 \times (50 - 12)$$

0,001158

$$Q = 44 \text{ кВтхчас}$$

100 л = 5 кВтхчас

Нагрузка системы ГВС



atmosfera

Расчет необходимого количества вакуумных труб

$$N = Q / (S_{tr} \times Q_{pr} \times K_{rd})$$

N – количество вакуумных труб
Q – необходимая тепловая мощность
Str – площадь апертуры одной вакуумной трубки
Qpr – приток солнечной радиации (среднее значение для периода весна-лето
Krd – коэффициент КПД

ПРИМЕР:

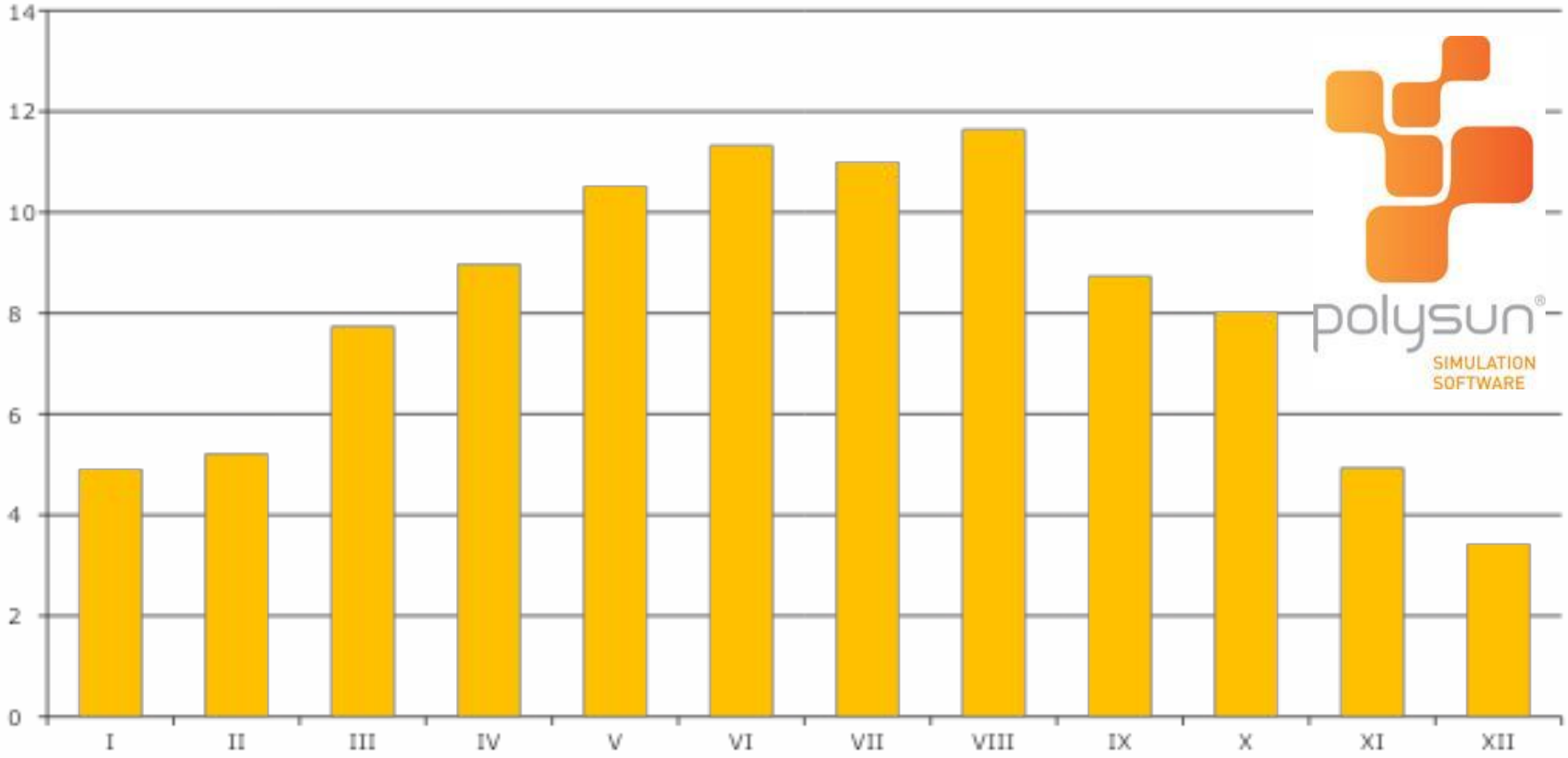
Q – 44 кВт
Str – 0,091 м2
Qpr – 5,1 кВт/м2 в день
Krd – 0,76

$$N = 44 / 0{,}091 \times 5{,}1 \times 0{,}76 = 124 \text{ шт} \Rightarrow 120 \text{ шт}$$

120 шт/30шт = 4 коллектора

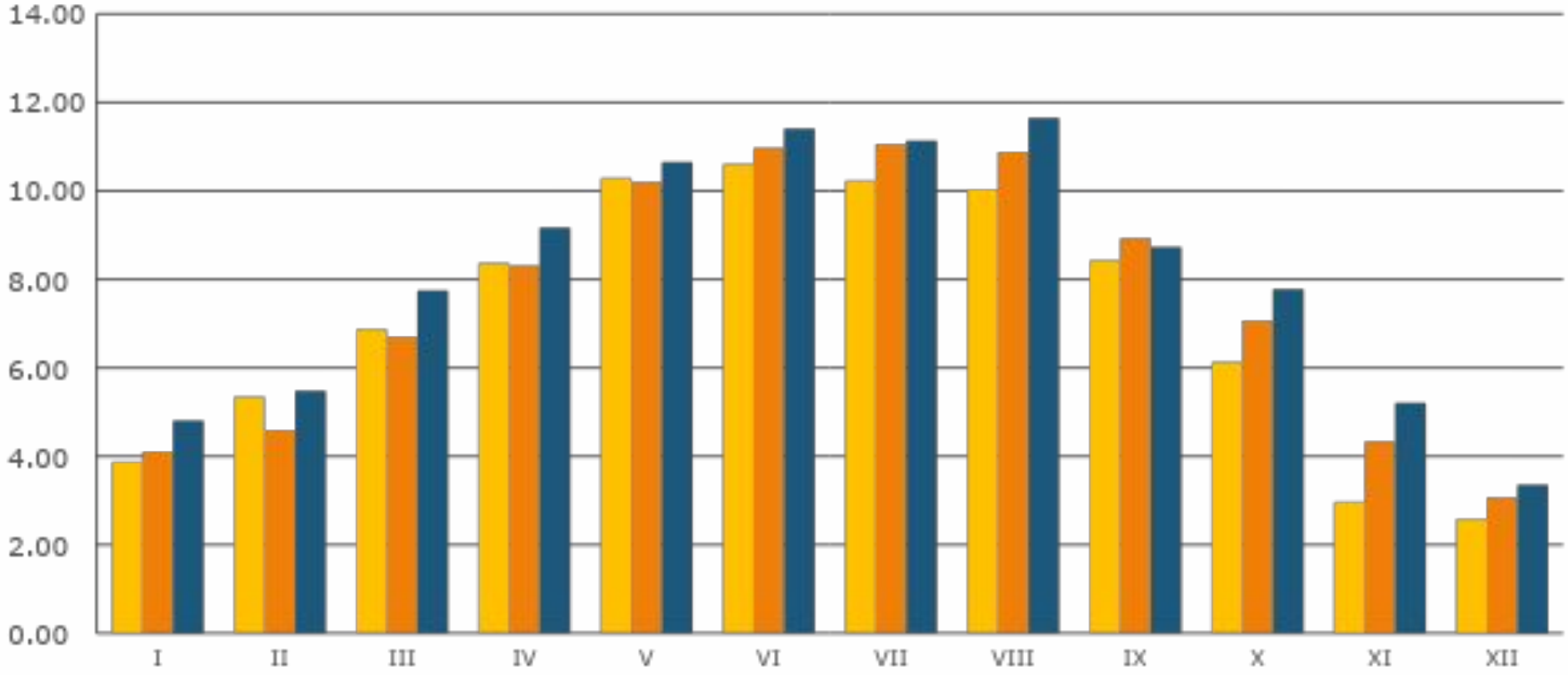
янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,81	0,8	0,75	0,65	0,6	0,55	0,50

Среднедневная производительность коллектора СВК-30А г. Краснодар



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
кВт х час	4,9	5,2	7,7	9,0	10,5	11,3	11,0	11,6	8,7	8,0	4,9	3,4

Среднедневная производительность коллектора СВК-30А для нескольких регионов



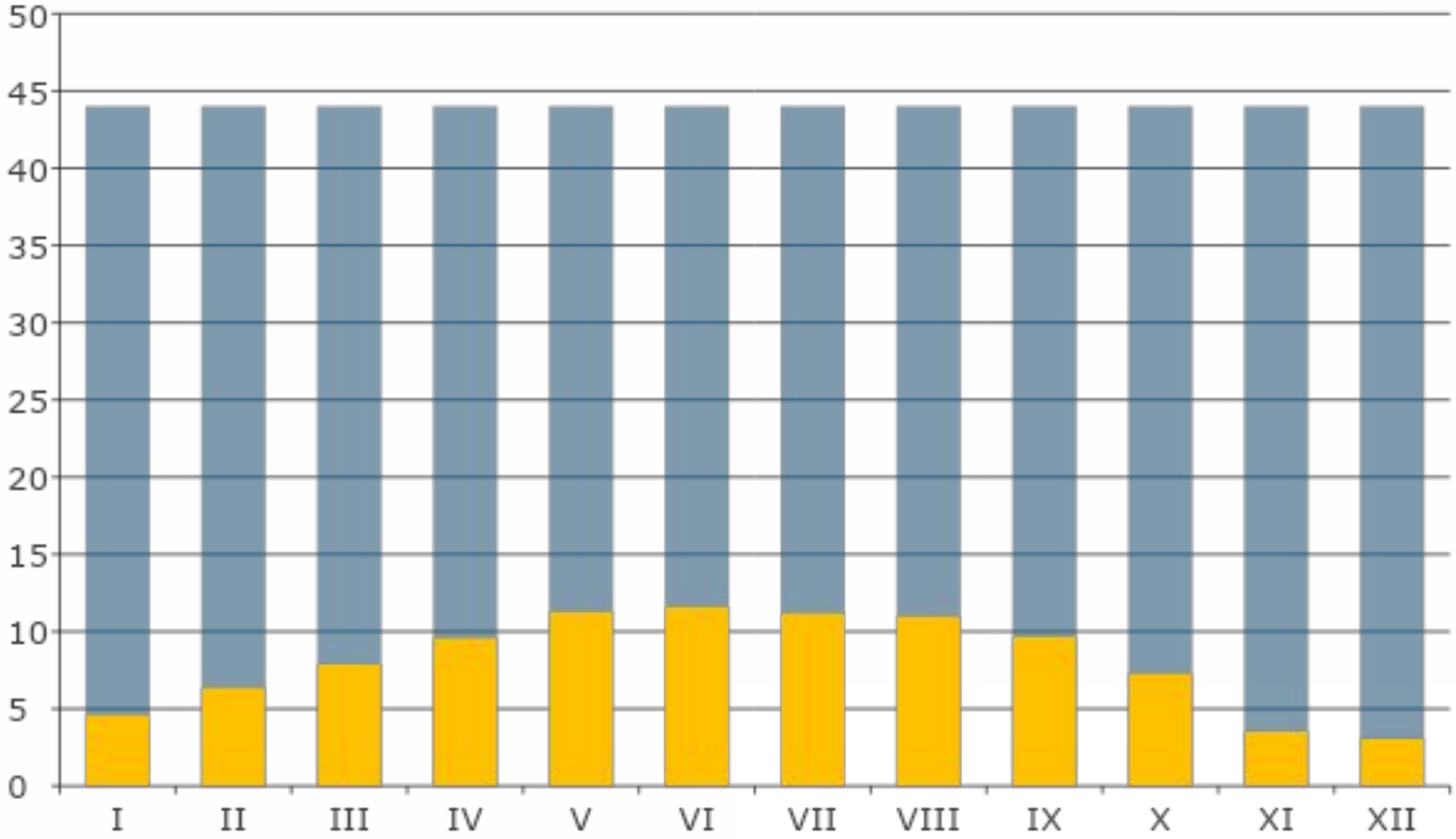
Волгоград 2616 кВтхчас

Ростов-н.. 2754 кВтхчас

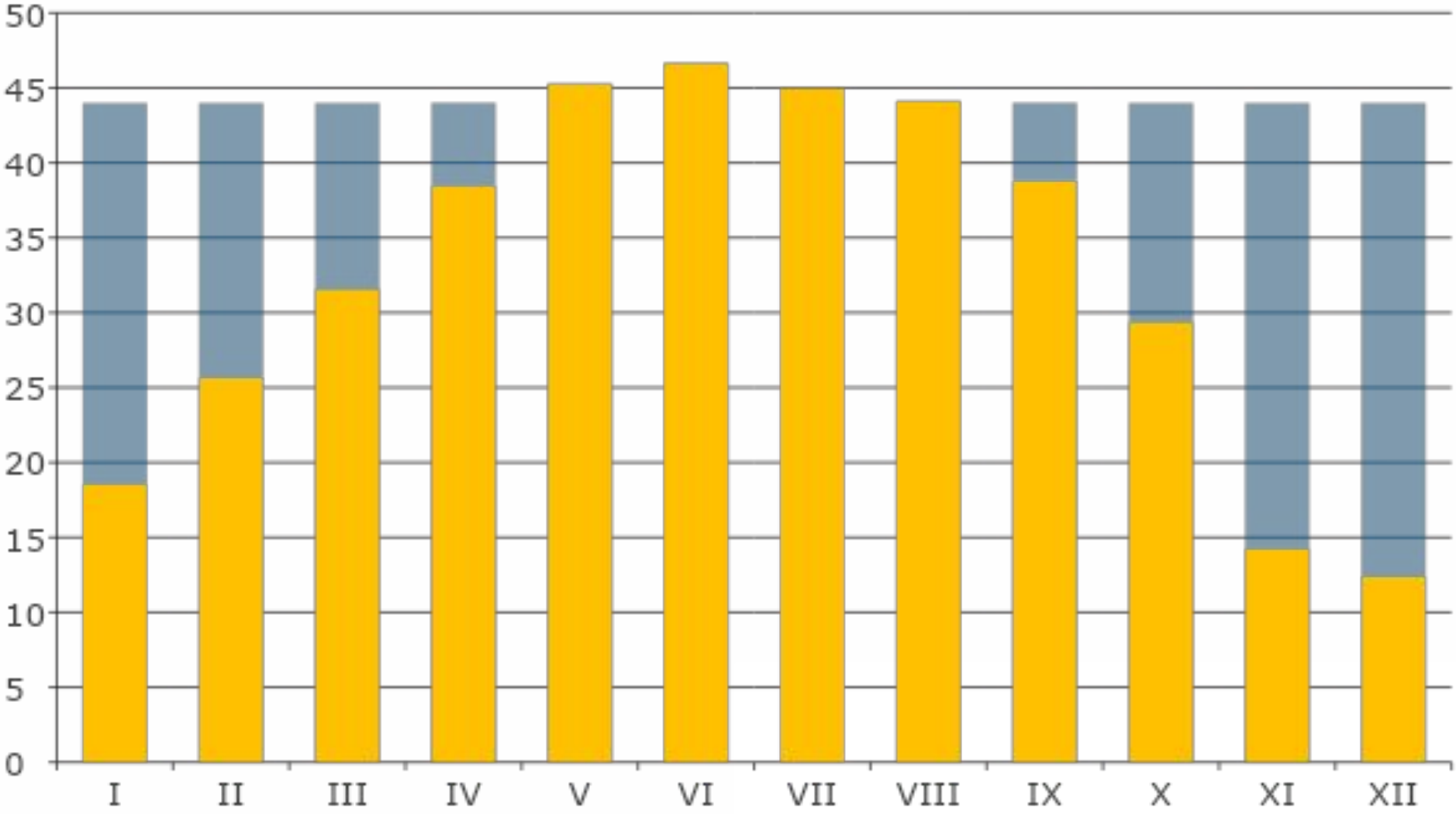
Краснодар 2964 кВтхчас

Atmosfera СВК-30А	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Волгоград	3,87	5,34	6,87	8,37	10,29	10,60	10,23	10,03	8,43	6,13	2,97	2,58
Ростов-на-Дону	4,10	4,59	6,71	8,30	10,19	10,97	11,06	10,87	8,93	7,06	4,33	3,06
Краснодар	4,81	5,48	7,74	9,17	10,65	11,40	11,13	11,65	8,73	7,77	5,20	3,35

Замещение нагрузки коллектором СВК-30А



Замещение нагрузки ГВС 4 коллекторами СВК-30А

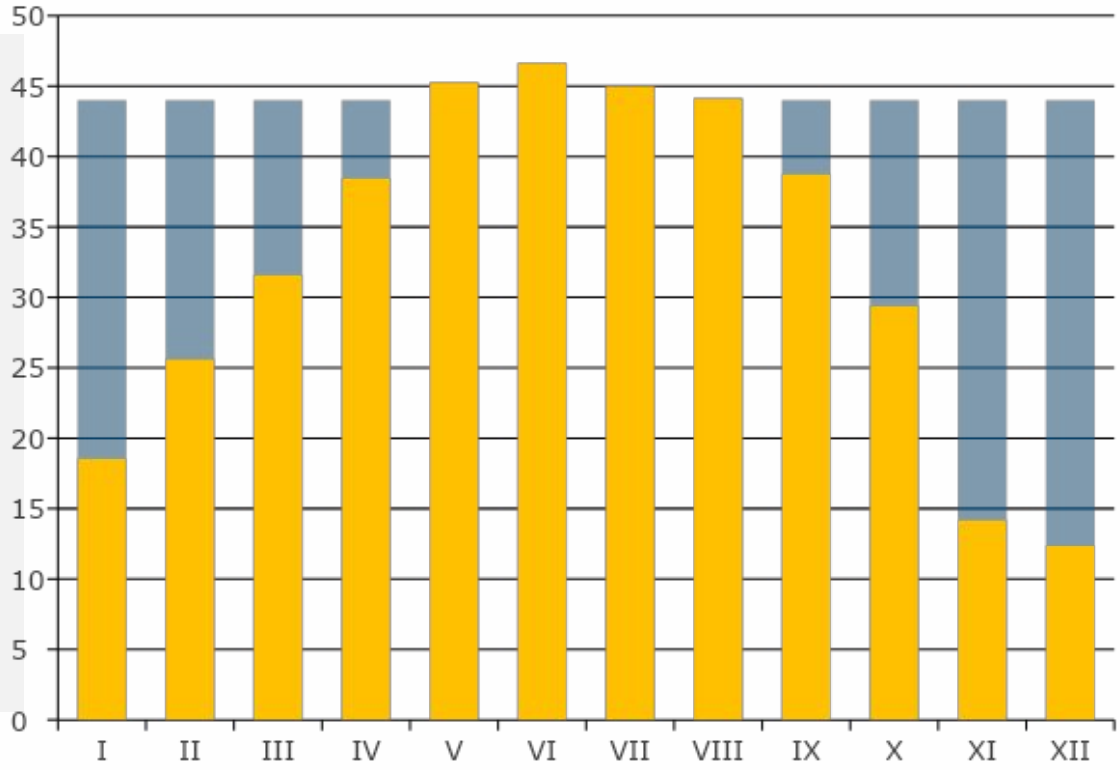


Замещение нагрузки ГВС 4 коллекторами СВК-30А

Годовая нагрузка ГВС
44 х 365 = **16 110 кВтхчас**

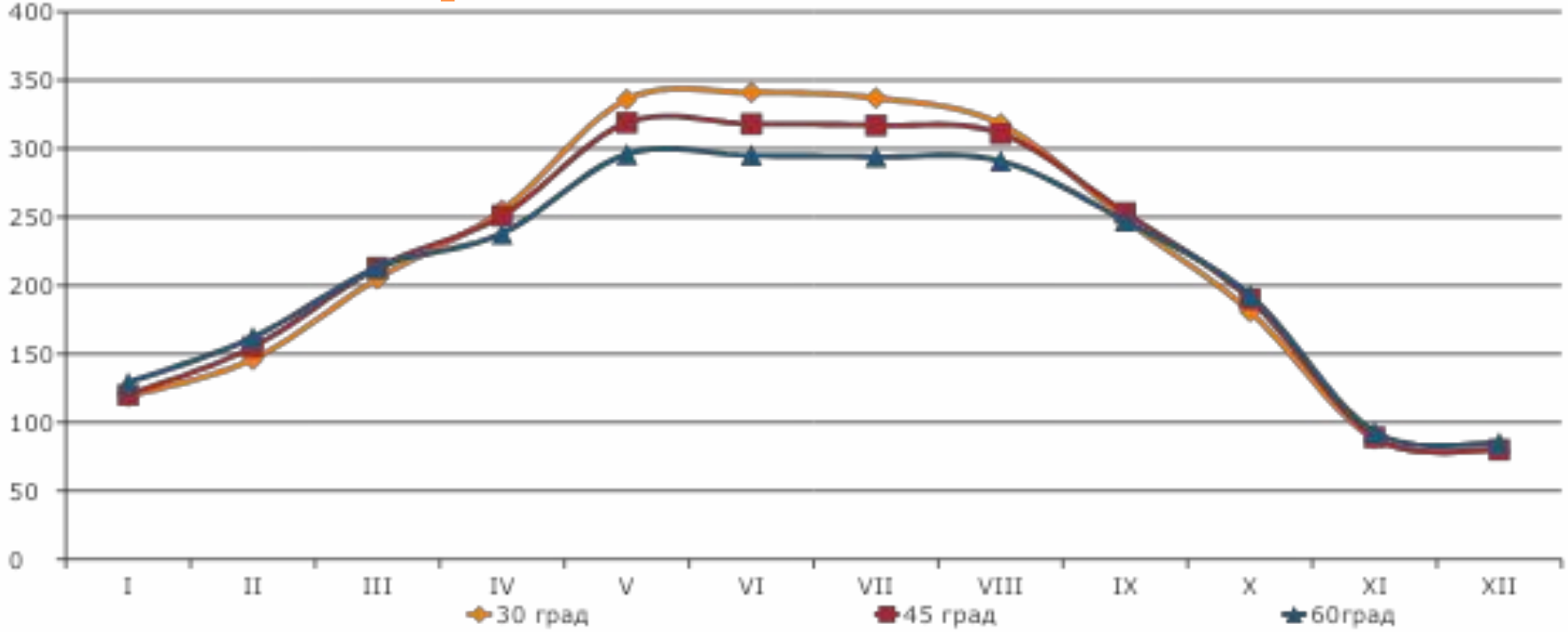
Годовая производительность коллекторов
4 х 2 976 = **11 907 кВт х час**

Замещения = **73%**



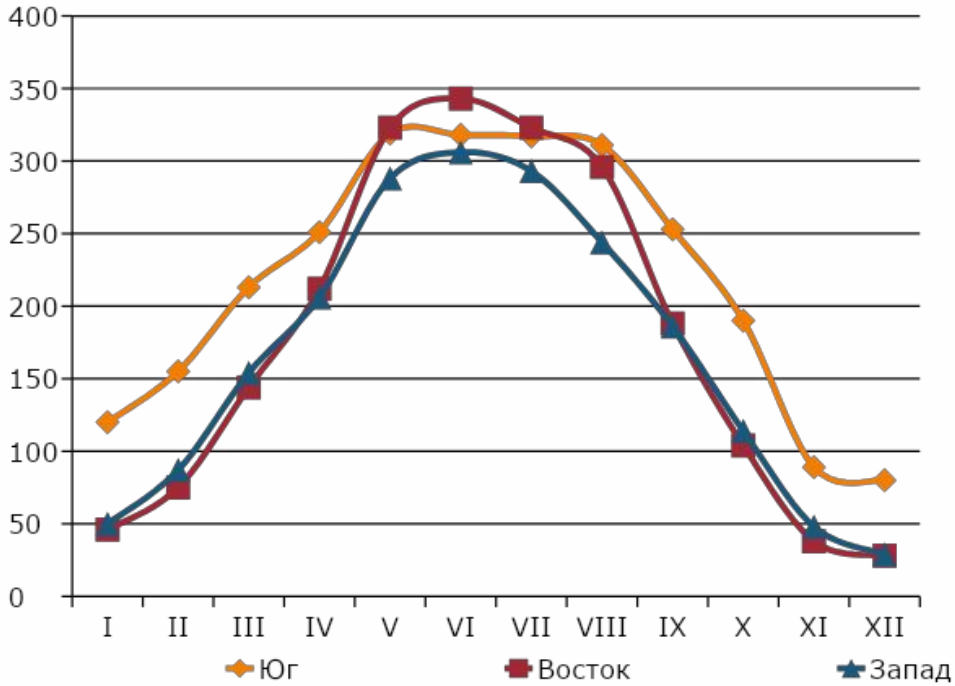
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
% замещения	42	58	72	87	103	106	102	100	88	67	32	28

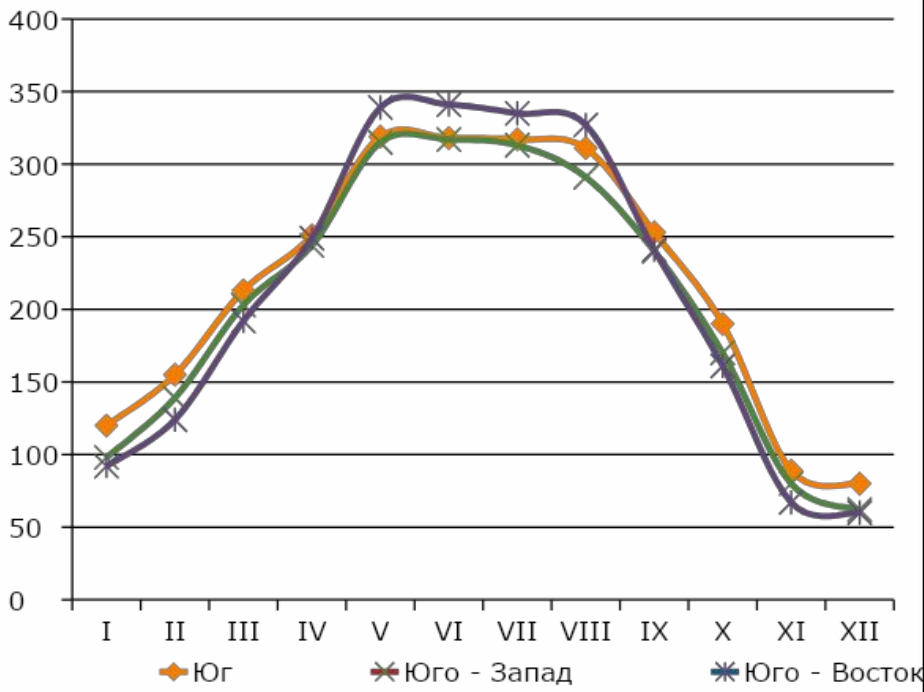
Влияние угла наклона коллектора на производительность



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годовая выработка
30 град	119	146	205	255	336	341	337	318	248	181	88	80	2654
45 град	120	155	213	251	319	318	317	311	253	190	89	80	2616
60 град	129	162	213	238	296	295	294	291	247	193	93	85	2536
% разницы между 30 и 60 градусами	8	10	4	7	14	16	15	9	0	6	5	6	

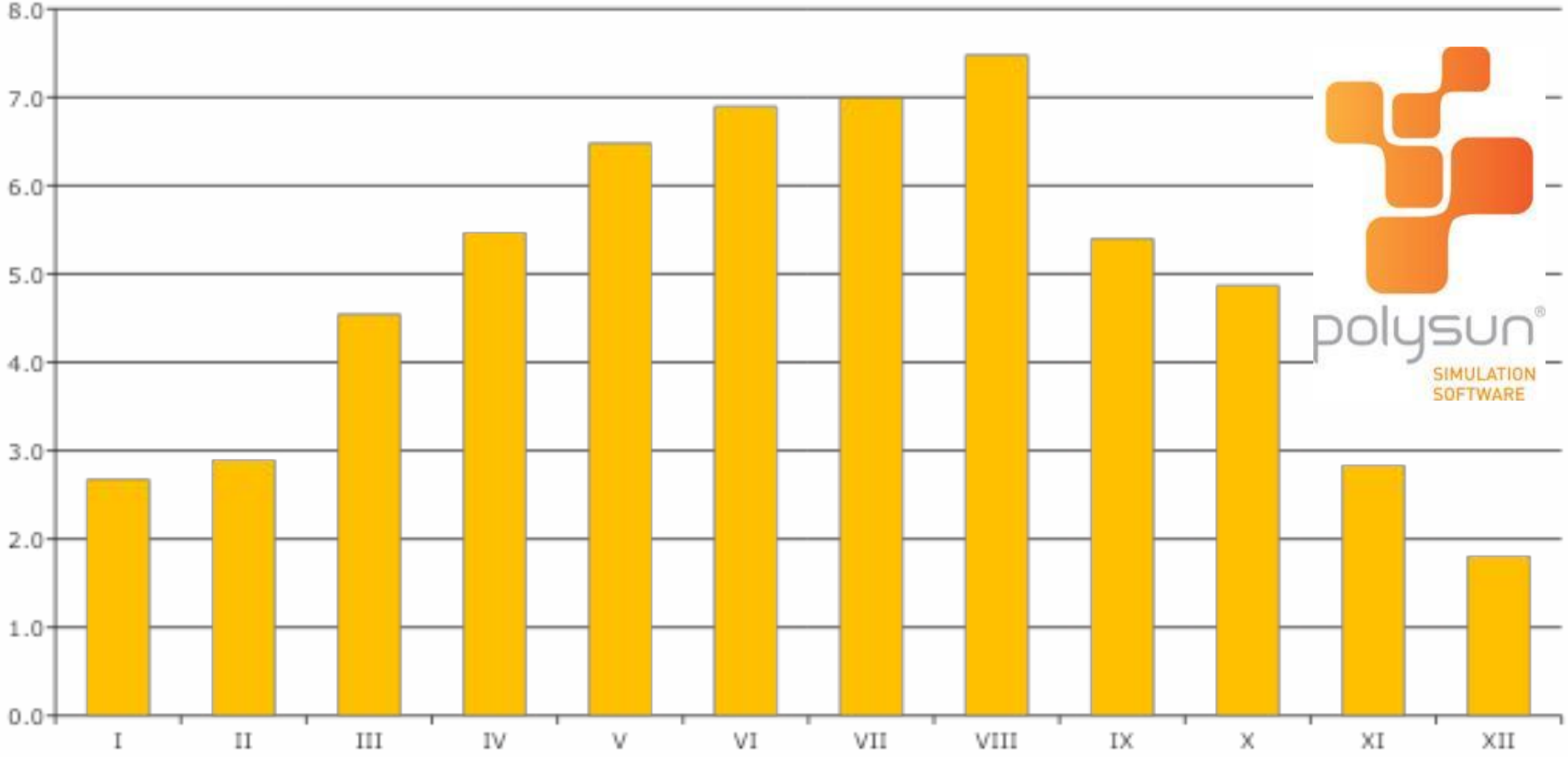
Влияние азимутального отклонения на производительность коллектора СВК-30А





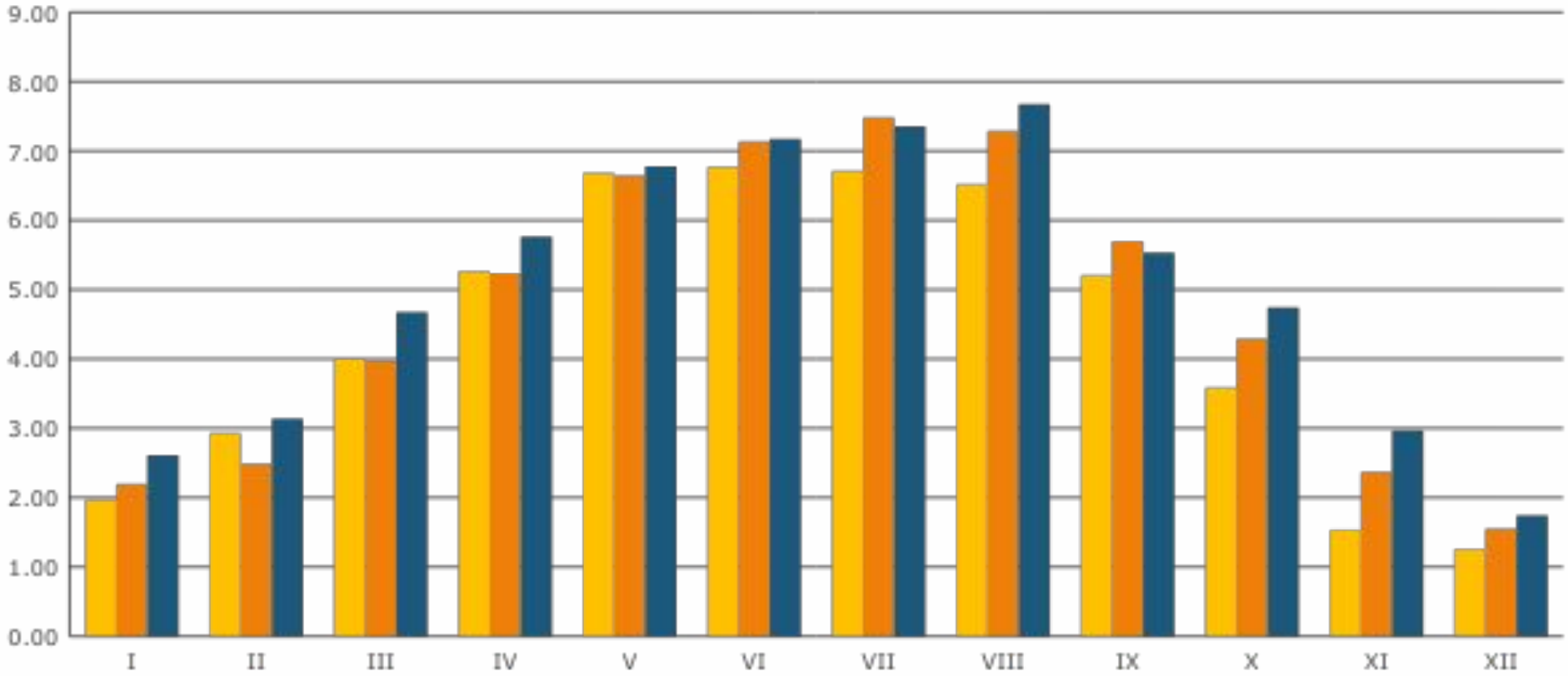
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годовая выработка	%
Юг	120	155	213	251	319	318	317	311	253	190	89	80	2616	100
Восток	46	75	144	212	323	343	323	296	188	104	38	28	2120	81
Запад	50	87	154	206	288	306	293	244	186	114	48	29	2005	77
Юго - Запад	98	139	203	244	315	317	313	291	240	170	80	62	2472	94

Среднедневная производительность коллектора F2M г. Краснодар



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
кВт х час	2,7	2,9	4,5	5,5	6,5	6,9	7,0	7,5	5,4	4,9	2,8	1,8

Среднедневная производительность коллектора F2M для нескольких регионов



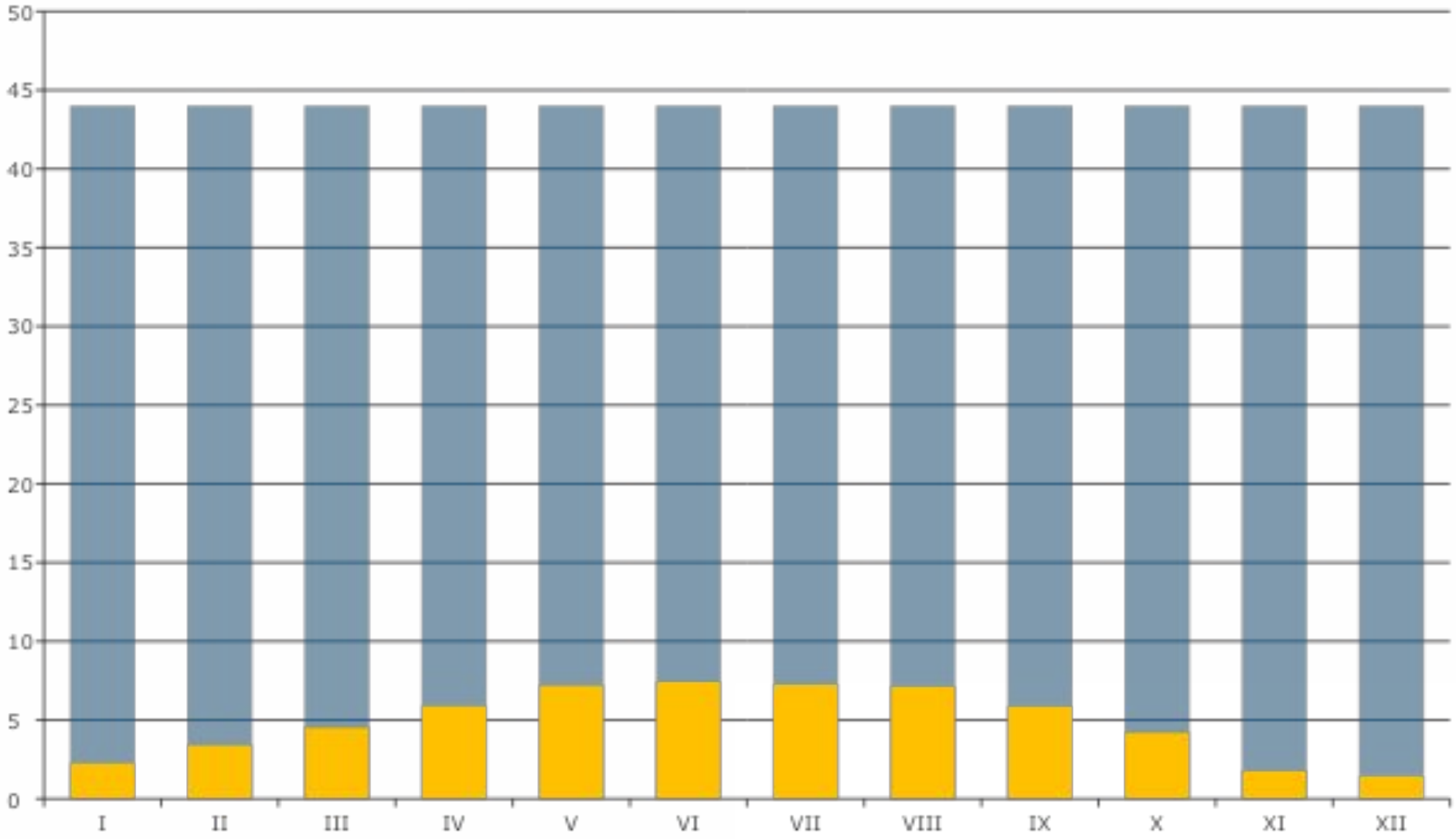
Волгоград 1600 кВтхчас

Ростов-н.. 1721 кВтхчас

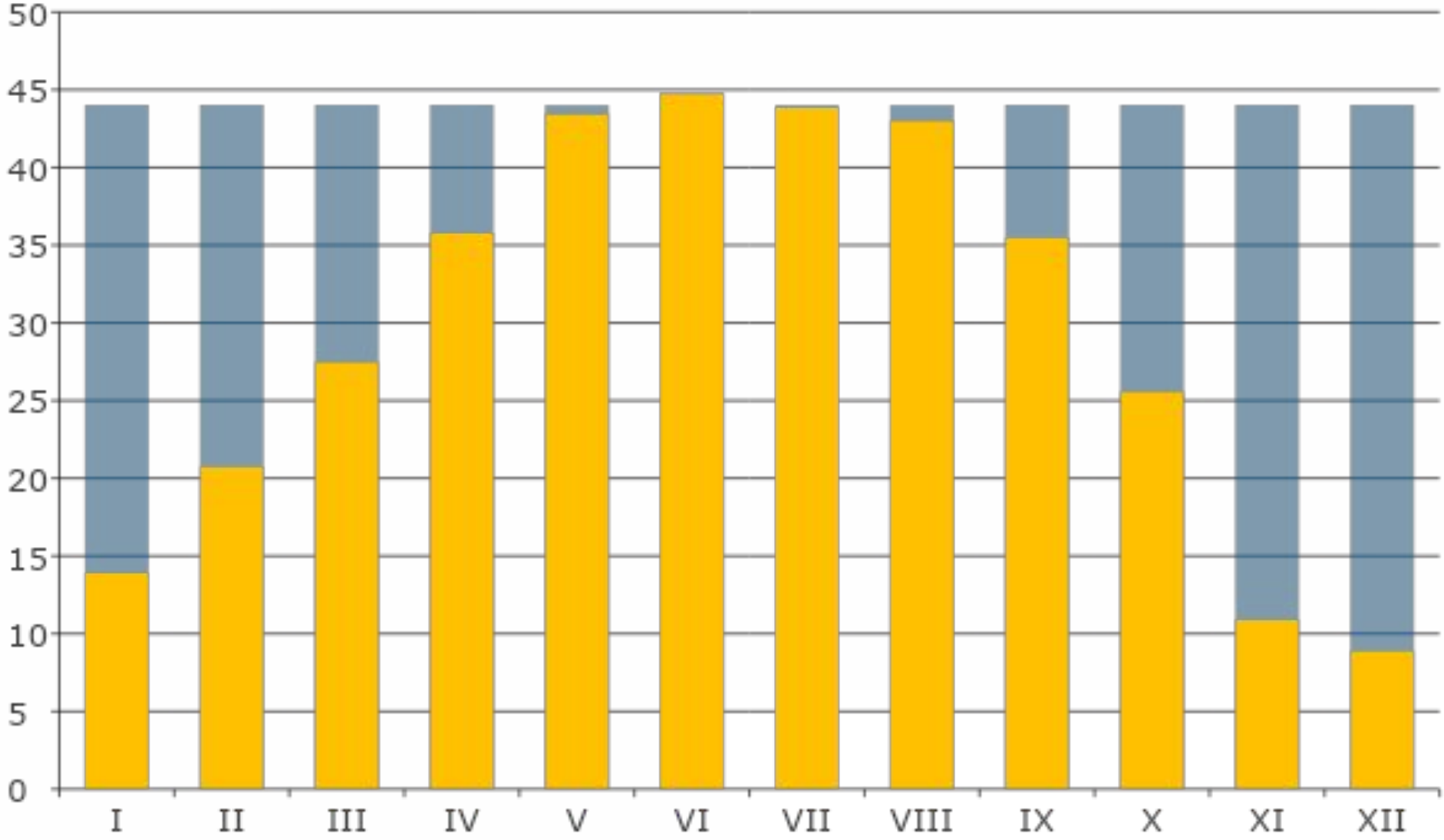
Краснодар 1783 кВтхчас

Atmosfera F2	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Волгоград	1,97	2,93	4,00	5,27	6,68	6,77	6,71	6,52	5,20	3,58	1,53	1,26
Ростов – на - Дону	2,19	2,48	3,97	5,23	6,65	7,13	7,48	7,29	5,70	4,29	2,37	1,55
Краснодар	2,61	3,14	4,68	5,77	6,77	7,17	7,35	7,68	5,53	4,74	2,97	1,74

Замещение нагрузки плоским коллектором F2



Замещение нагрузки плоским коллектором F2M (6шт)

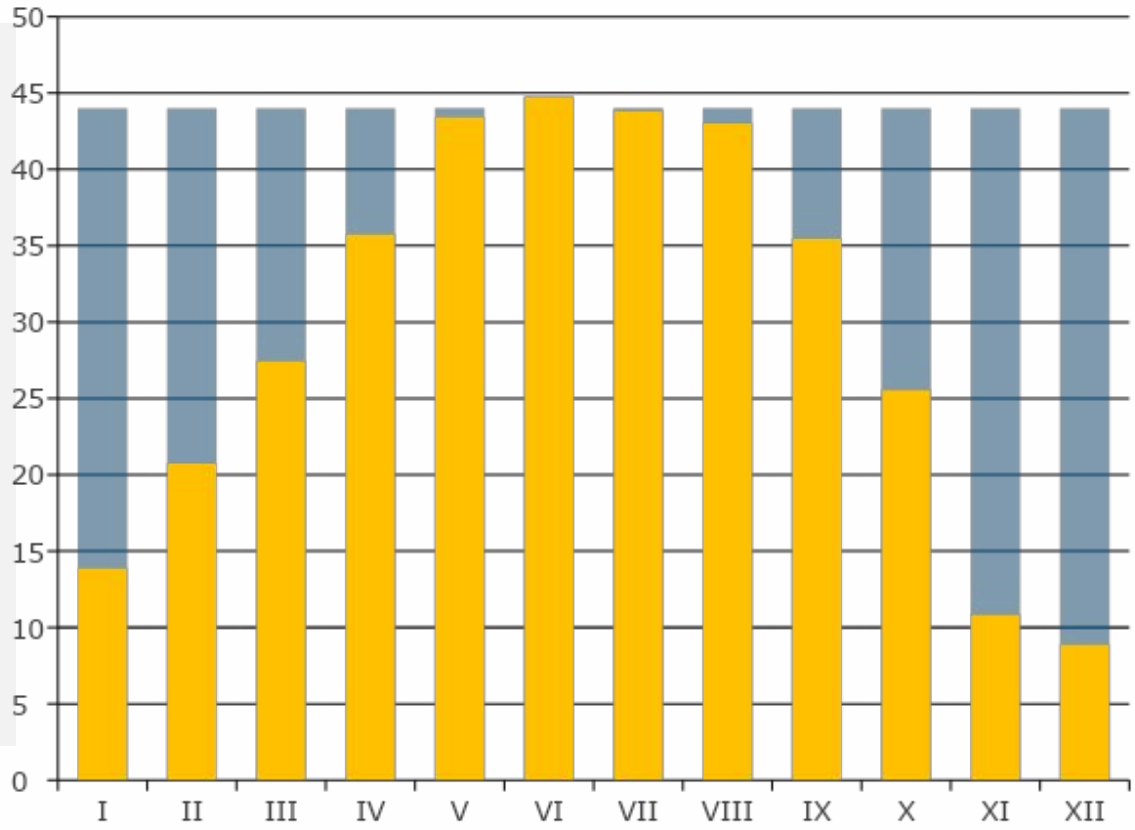


Замещение нагрузки ГВС 6 коллекторами F2M

Годовая нагрузка ГВС
44 x 365 = **16 110 кВтхчас**

Годовая производительность коллекторов
6 x 1 801 = **10 807 кВт х час**

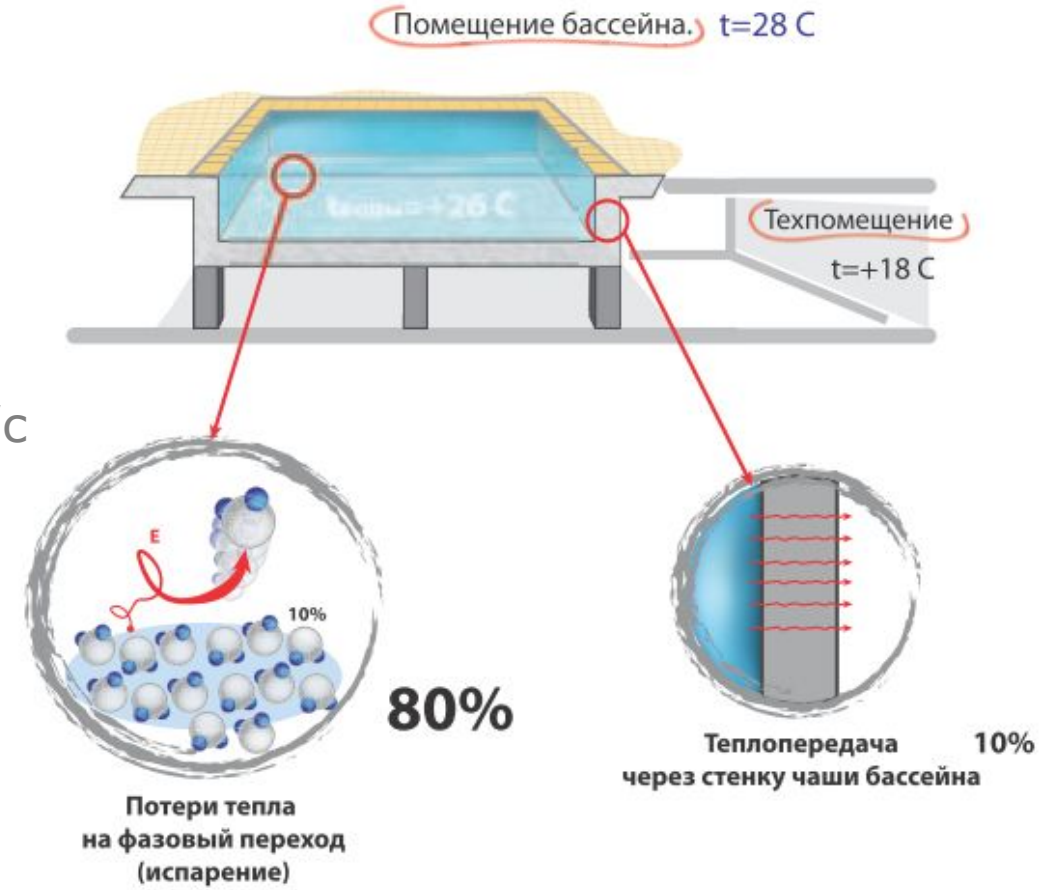
Замещения = **64%**



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
% замещения	32	47	62	81	99	102	100	98	81	58	25	20

Закрытый бассейн

- На протяжении года практически стабильные тепловые потери, поскольку система отопления и вентиляции поддерживает один микроклимат, Твоз=Твод+2С
  Влажность 60%
  Скорость воздуха менее 0,2м/с
- Тепловые потери определяются экспериментально (замер падения температуры за 2 дня)
- В среднем падение температуры порядка 1-2 ^{0}С
- По показаниям счетчика
- По предварительному теплотехническому расчету



atmosfera

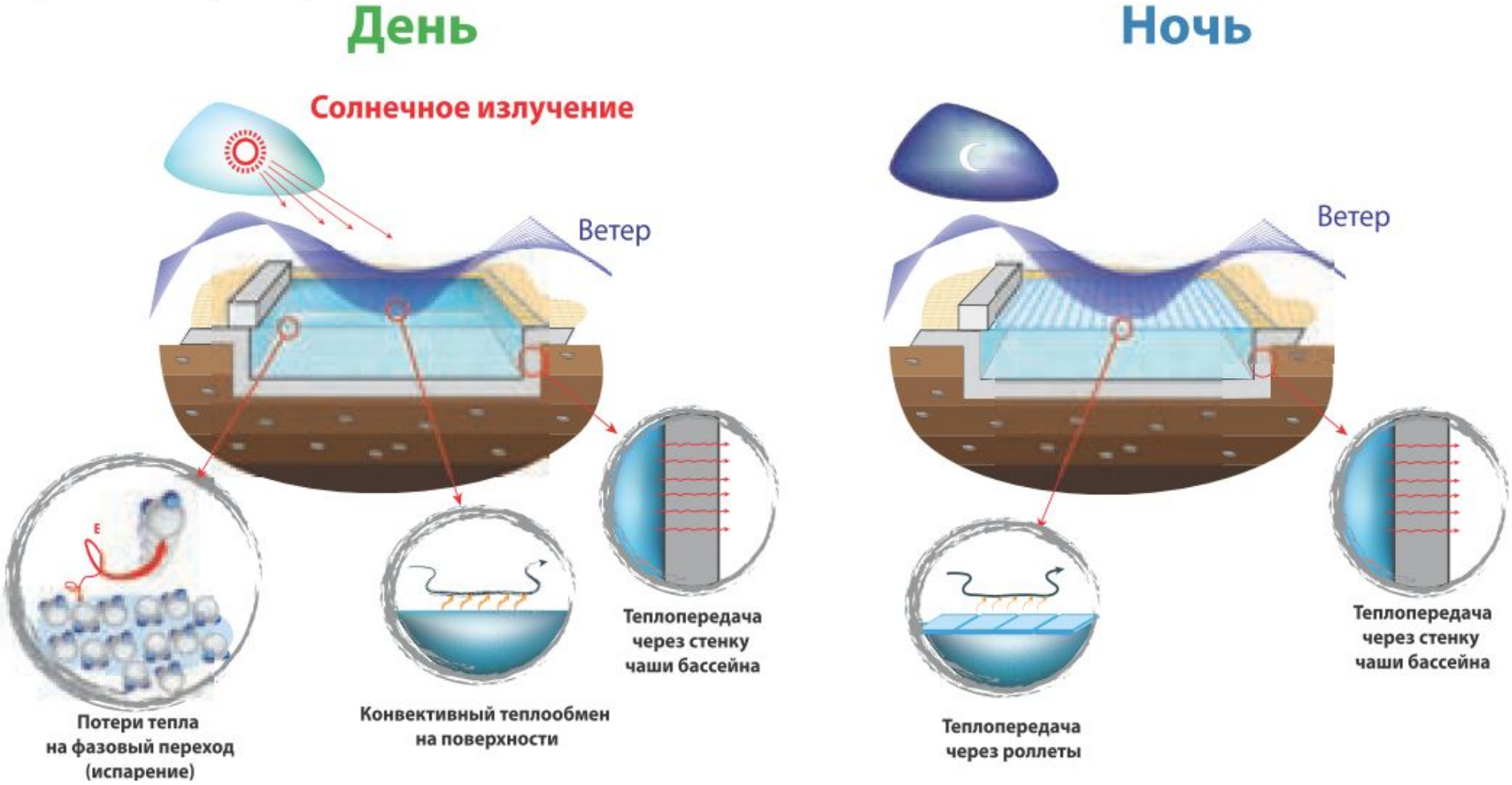
Закрытый бассейн

Температура бассейна	Т=21 С	Т=24 С	Т=27 С	Т=30 С
Тепловые потери в течении дня, кВт х час / м2	2	2,6	3,4	3,7
Количество плоских коллекторов(СПК-F2) на 1м2 зеркала бассейна, шт	0,3	0,4	0,5	0,6
Количество вакуумных коллекторов (СВК-30А) на 1м2 зеркала бассейна, шт	0,2	0,22	0,31	0,4

100 м3 = от 130 кВтхчас

atmostera

Открытый бассейн



atmosfera

Открытый бассейн

Регион	Волгоград	Краснодар	Ростов-на-Дону
Тепловые потери в течении дня, кВт х час / м2	1,8	1	1,2
Количество плоских коллекторов(СПК-F2) на 1м2 зеркала бассейна, шт	0,25	0,12	0,16
Количество вакуумных коллекторов (СВК-30) на 1м2 зеркала бассейна, шт	0,18	0,09	0,12

100 м3

Волгоград - 120 кВтхчас

Краснодар – 50кВтхчас

Размещение коллекторов

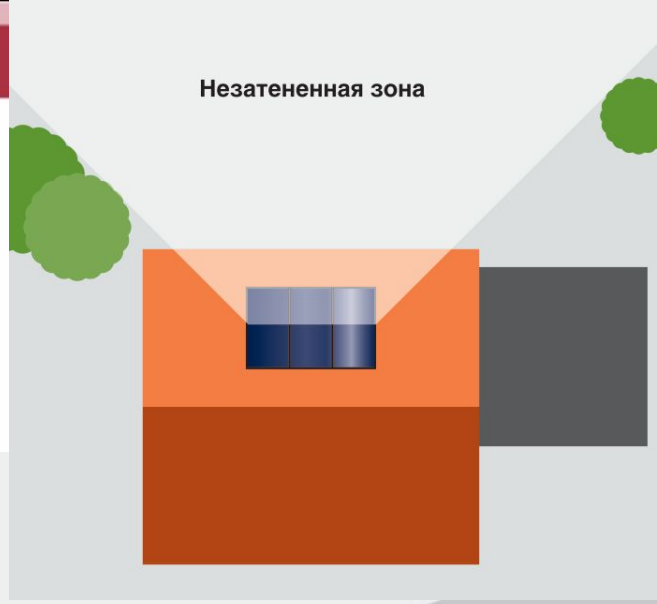
Вакуумные

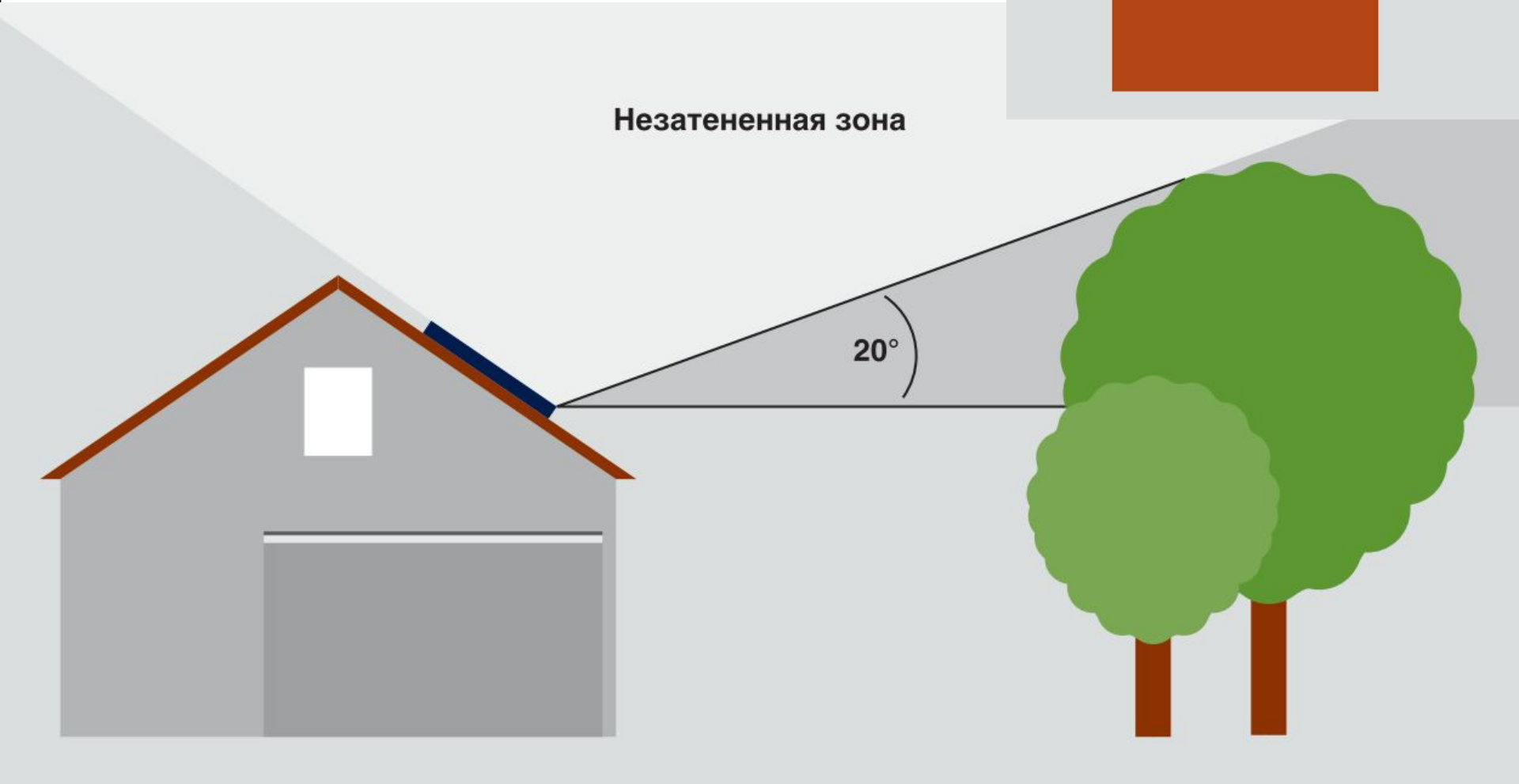
Min – 27 град

Плоские

Нет ограничений

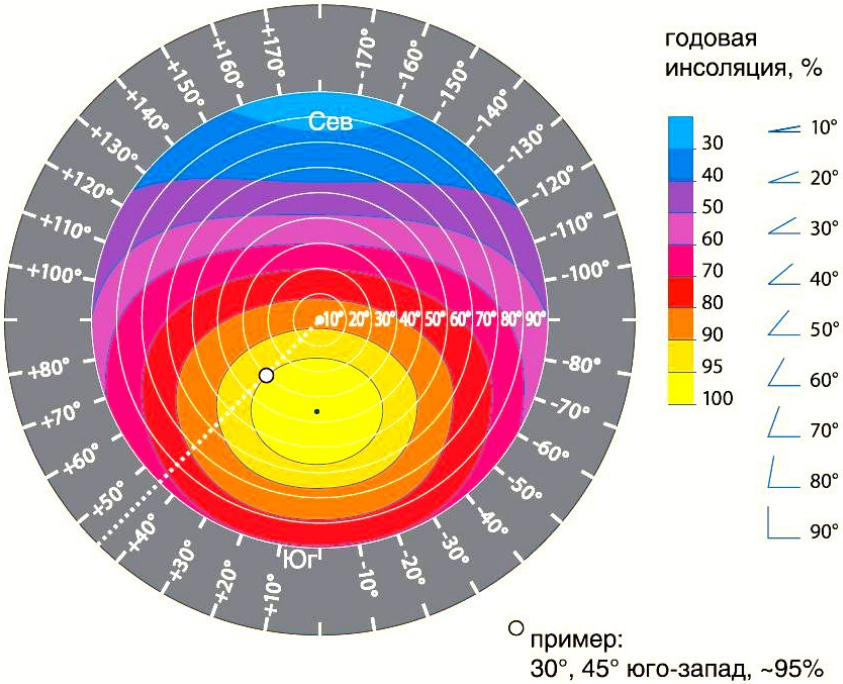
затенение

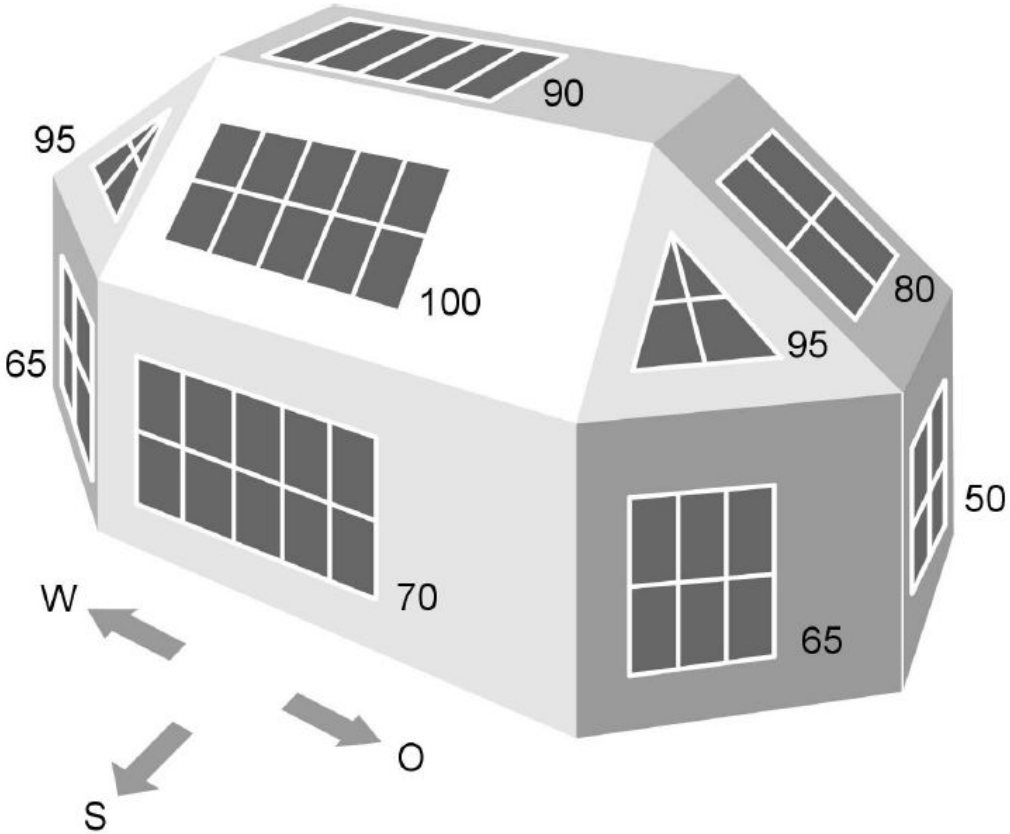




Азимутальное отклонение

Kw – поправка на ориентацию





Угол установки солнечного коллектора

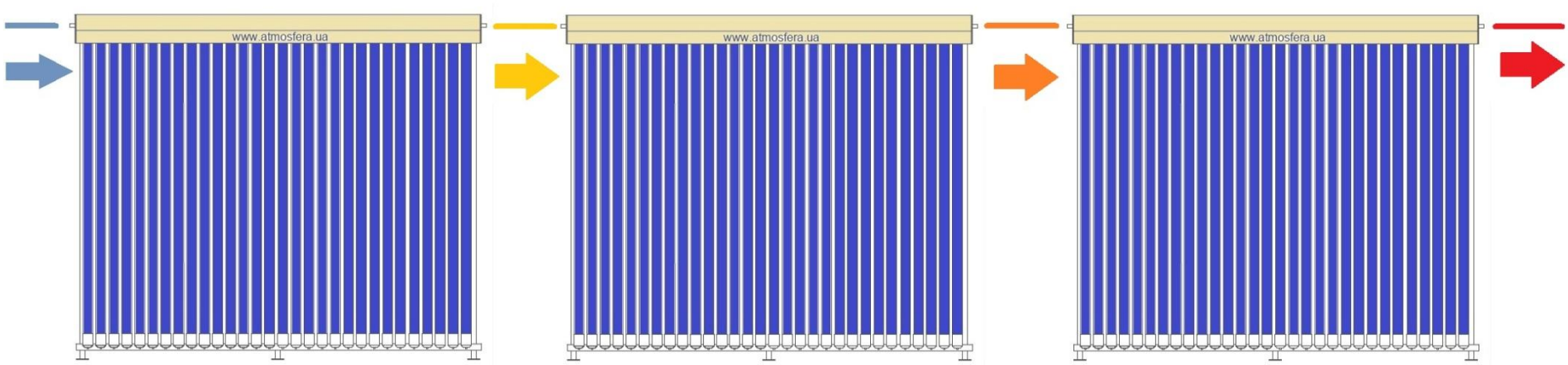
Зимний угол = шир.г. + 10^0

Летний угол = шир.г. - 10^0

Всесезонный угол = шир.г.

Последовательное соединение коллекторов

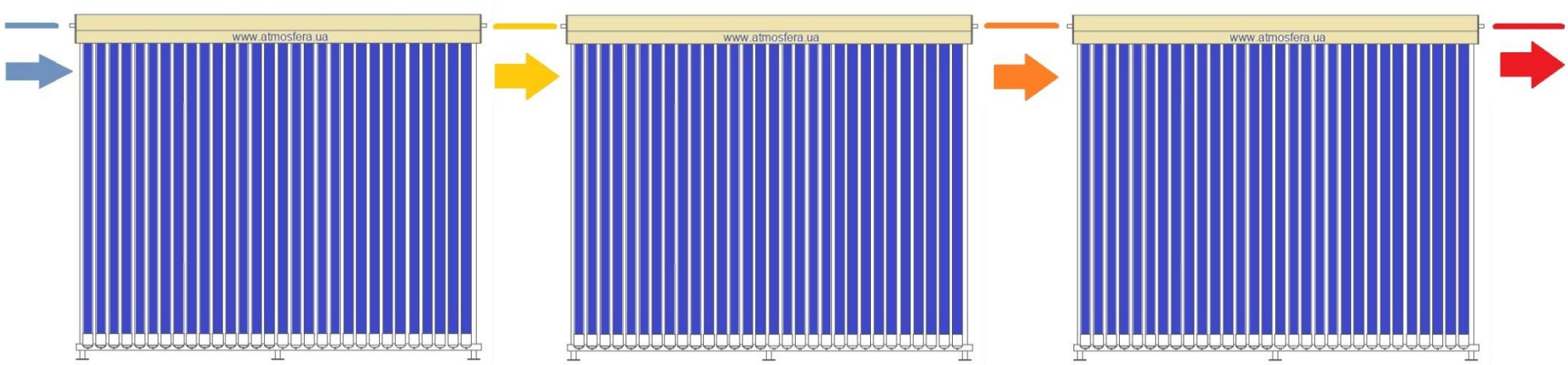
При таком соединении удается достичь более высоких температур (при более низком выходе энергии) и при более значительном падении давления.



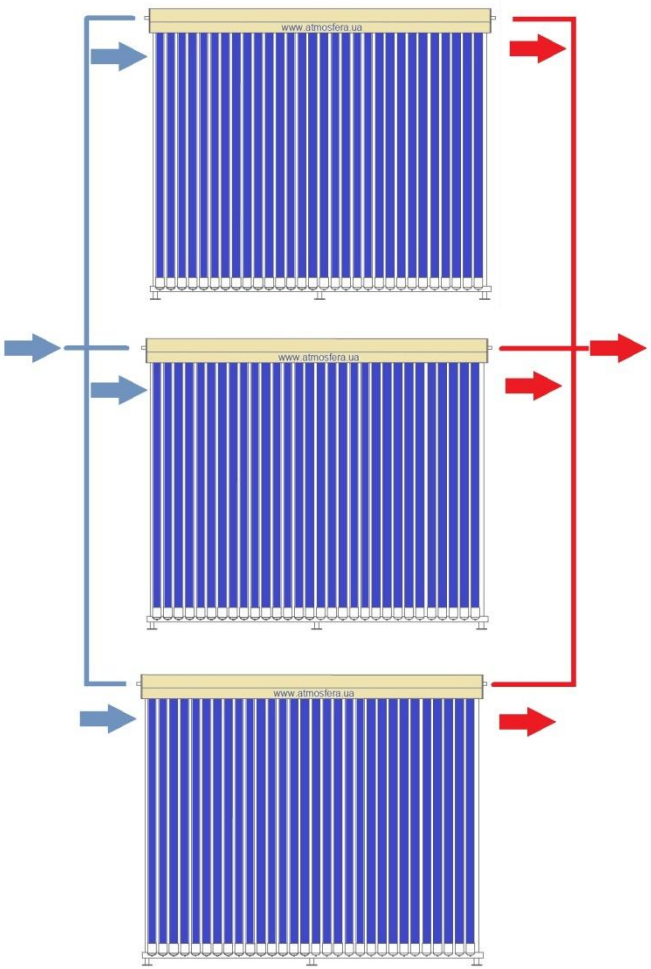
Последовательное соединение коллекторов

- 6шт - плоских коллекторов F2
- 5шт - вакуумных СВК-30А

Расход на 1 м2 коллектора – 1 л/мин



Параллельное соединение коллекторов



позволяет достичь меньшего падения давления и меньшей разности температур (более высокого выхода энергии).

Поля больше 12-15 м2

atmosfera

Гелиосистемы с разным типом расхода

Высоким

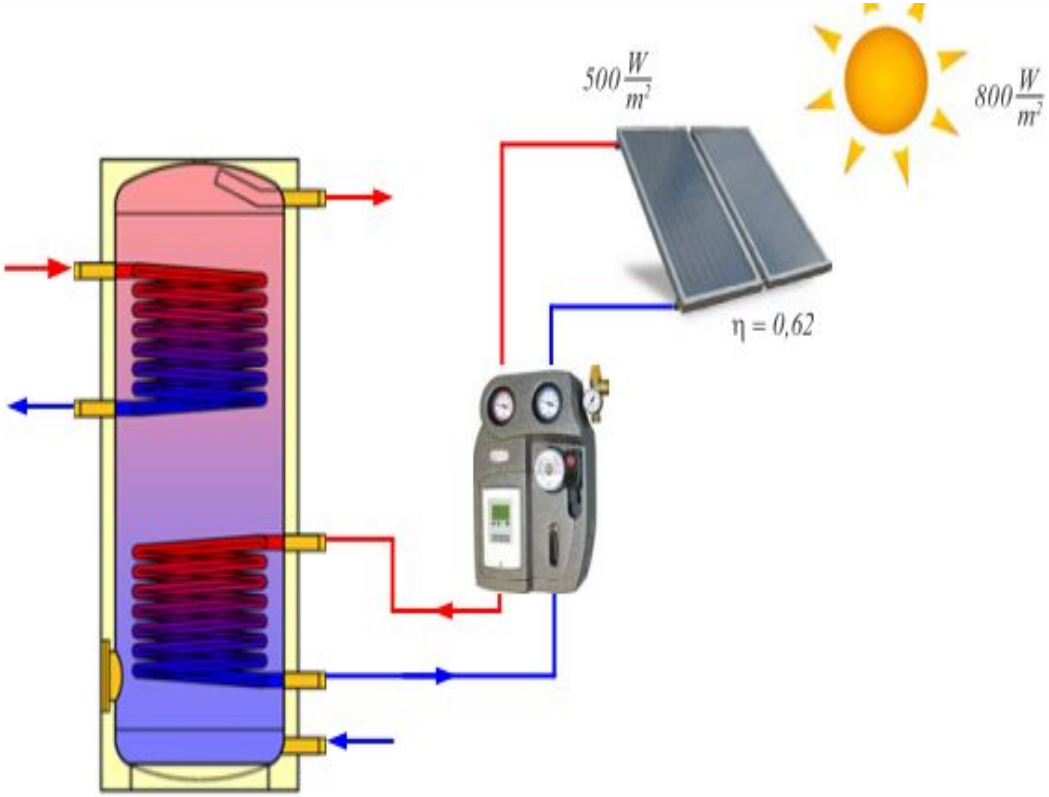
0,1 л/трубку

ΔT до максимум 10°C.

Низким

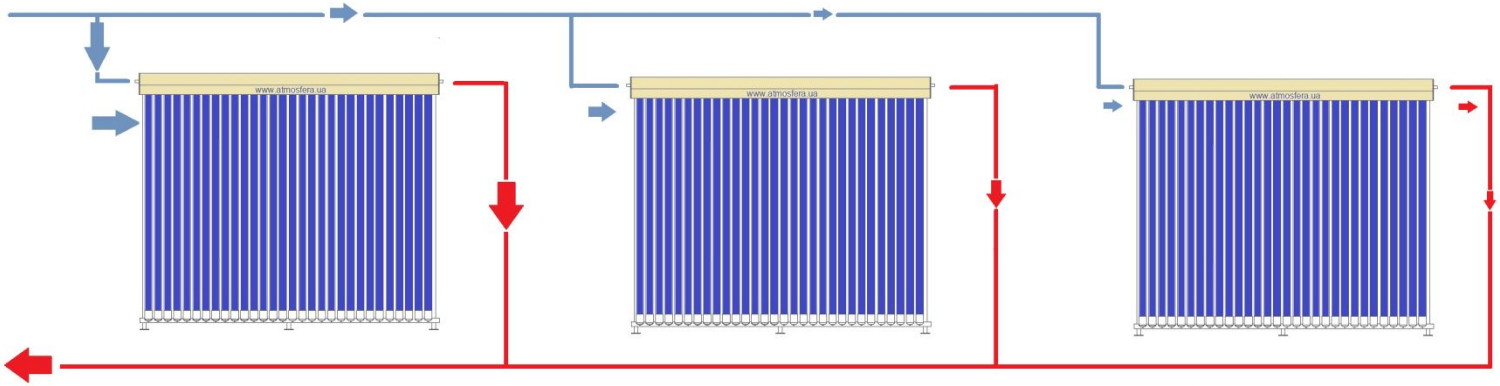
0,05 л/трубку

ΔT до максимум 25°C.

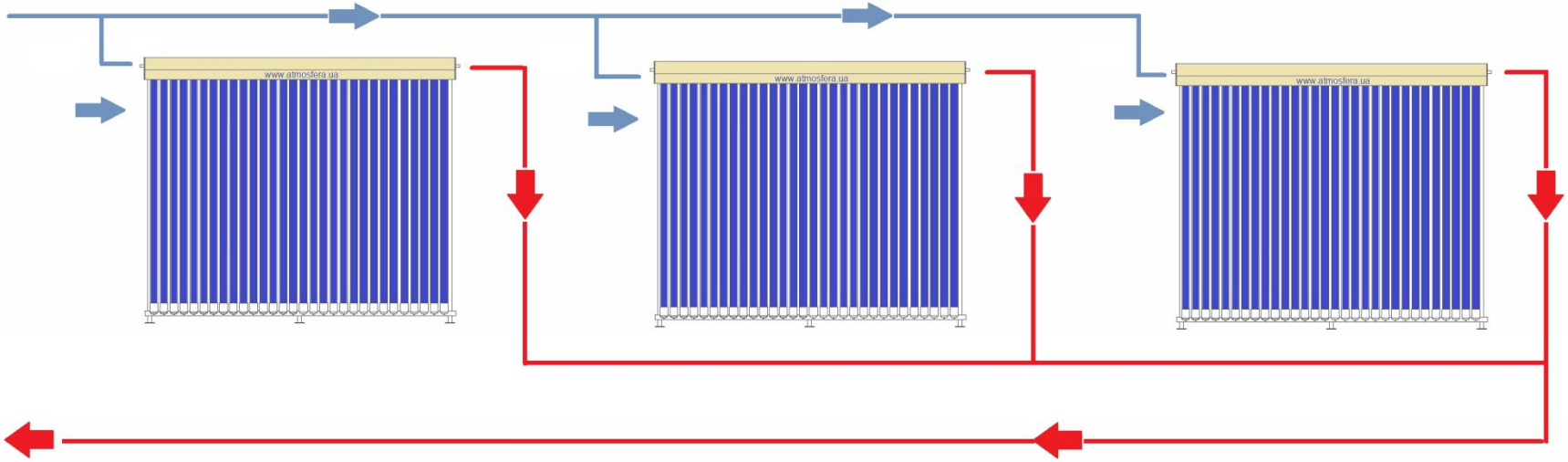


atmosfera

Последовательно-параллельное соединение коллекторов



НЕПРАВИЛЬНО

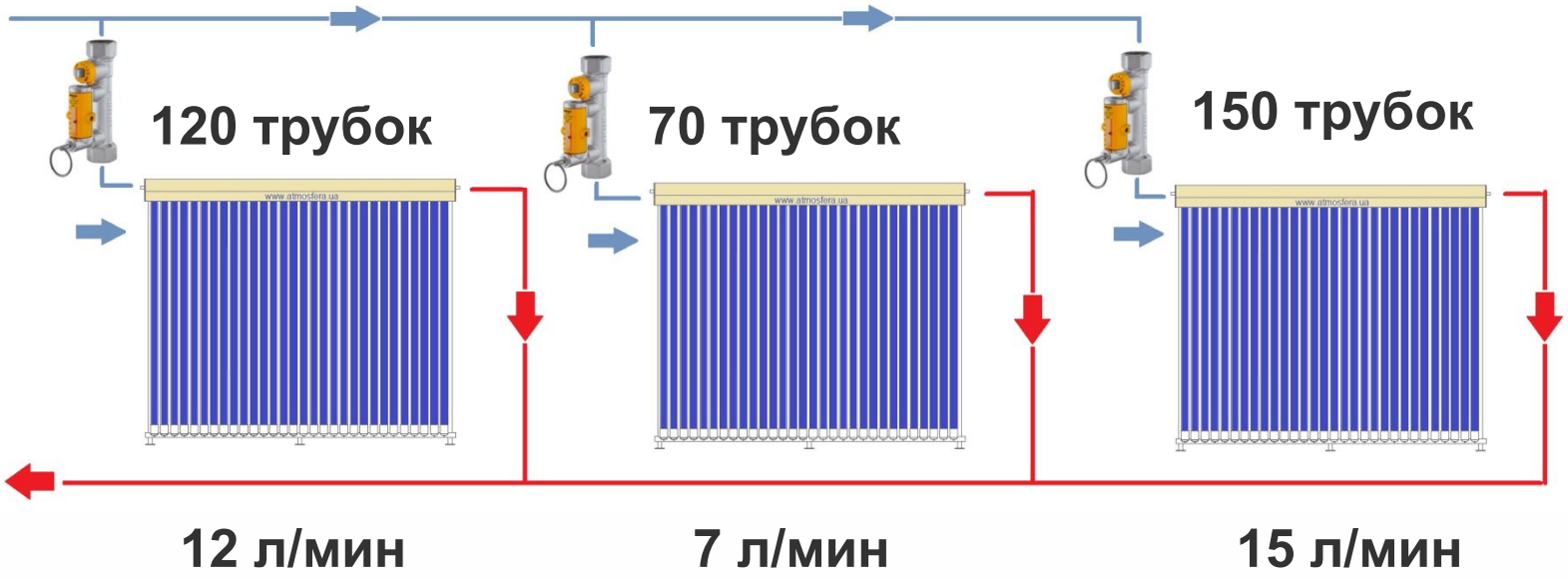


ПРАВИЛЬНО

atmosfera

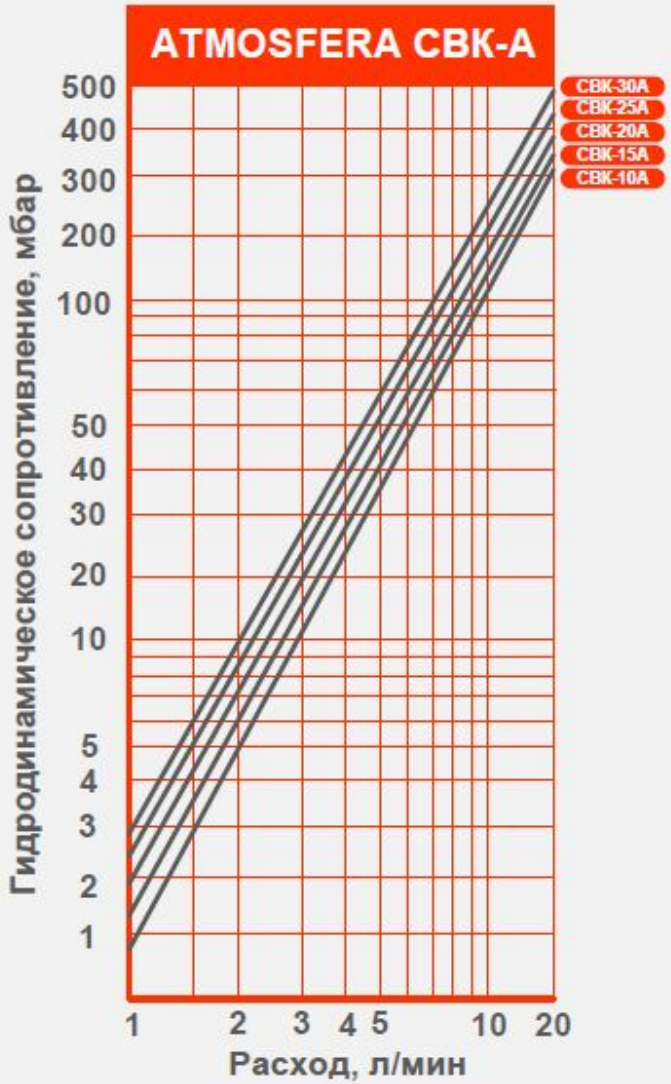
Использование регуляторов протока

ПРАВИЛЬНО



atmosfera

Гидравлическое сопротивления группы коллекторов



1 мбар = 0,1 кПа = 100 Па
1 мбар = 10 мм.вод.ст

1 мм.вод.ст = 10 Па
1 мм.вод.ст = 0,1 мбар

1 кПа = 10 мбар
1 кПа = 100 мм.вод.ст

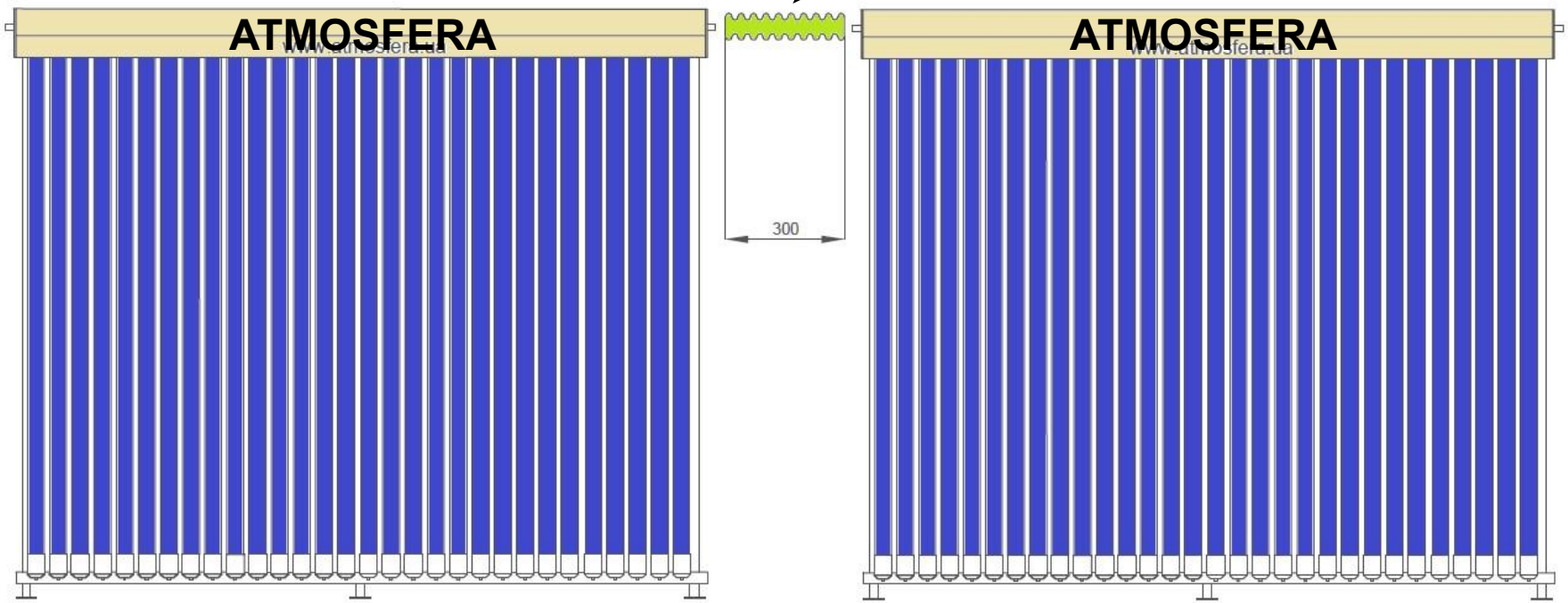
Гидравлические сопротивление при параллельном и последовательном соединении

При расходе 10 л/мин
Гидравлическое сопротивление
200 мбар = 2000 мм.вод.ст

Солнечные вакуумные коллекторы

между коллекторами гофрированная вставка

100-300 мм

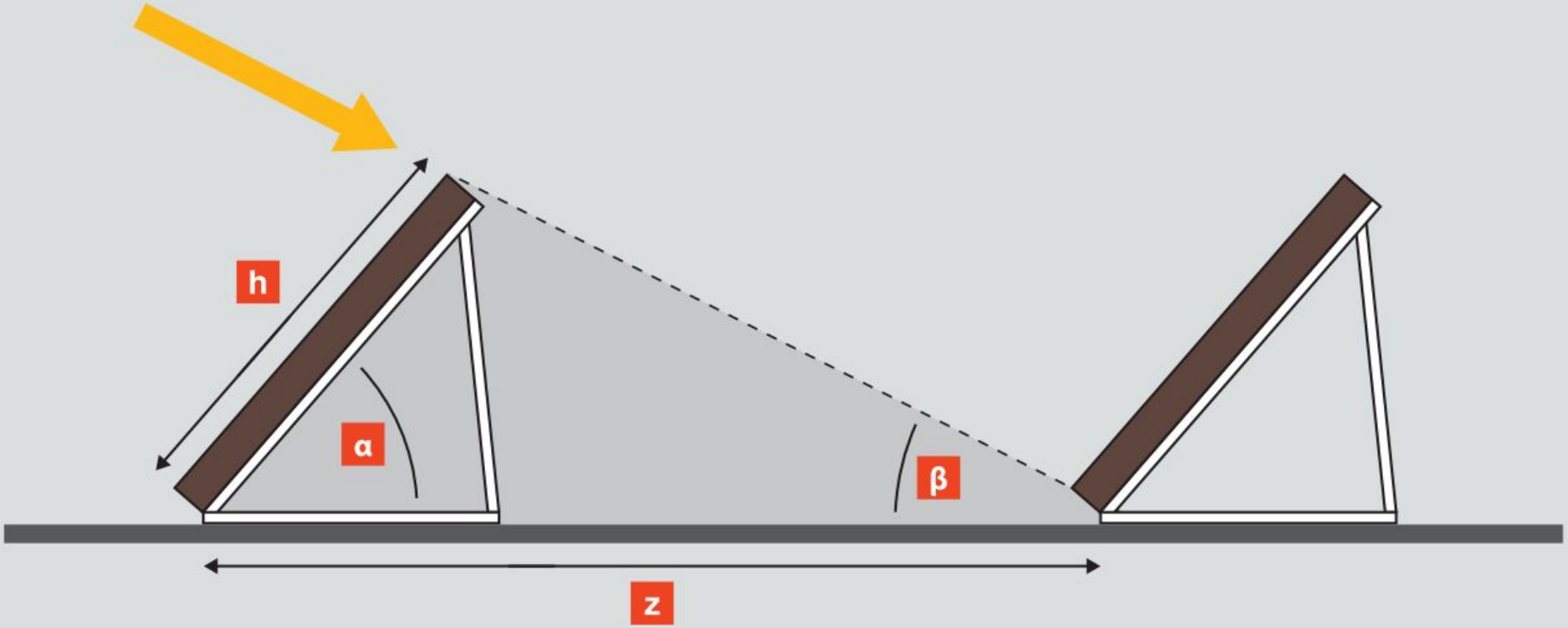


atmosfera

Расстояние между коллекторами

45^0 - 6 м

60^0 - 7 м



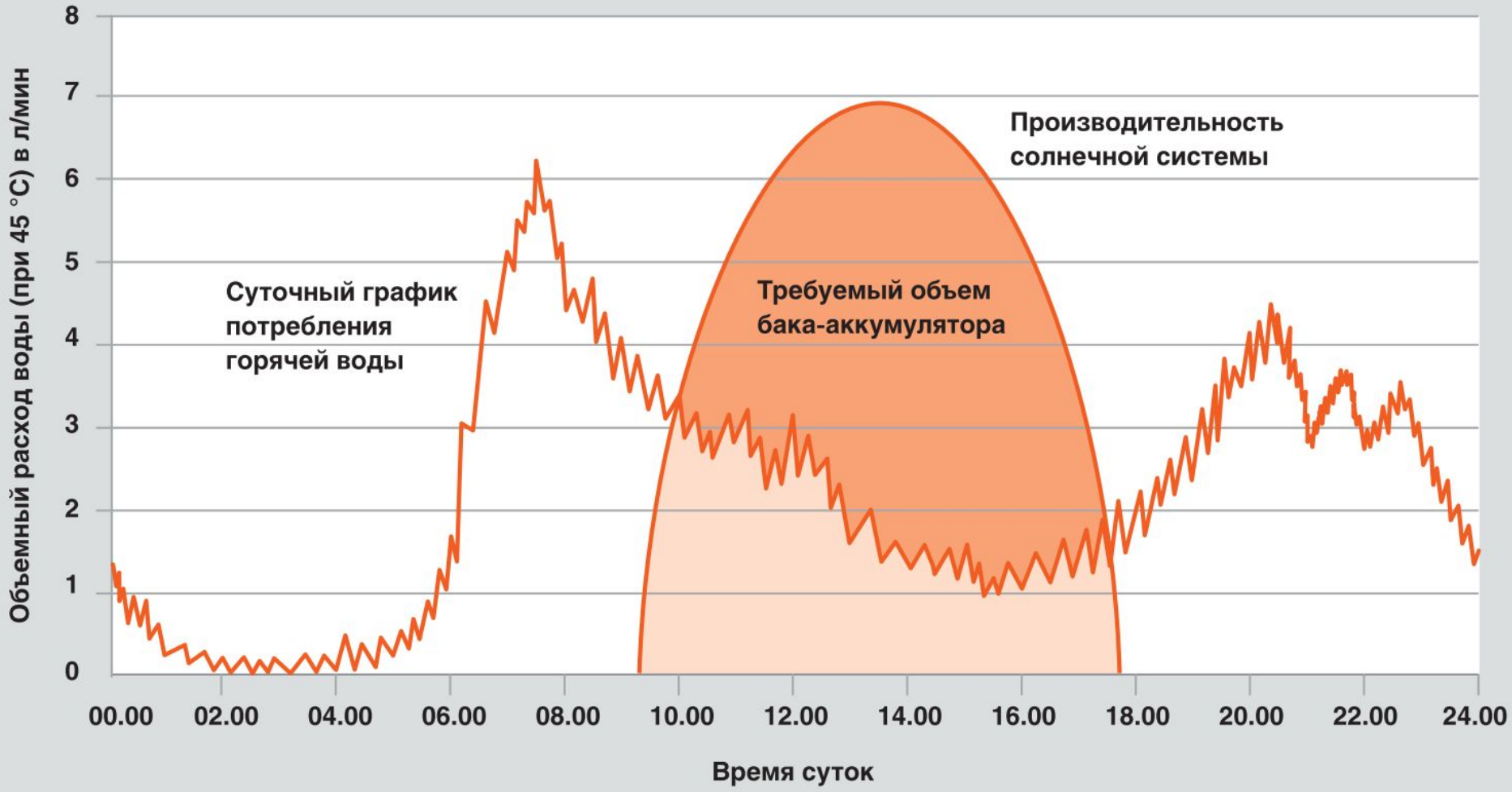
z Расстояние между рядами коллектора

h Высота коллектора

α Угол наклона коллектора

β Угол высоты стояния Солнца над горизонтом

Баки накопители

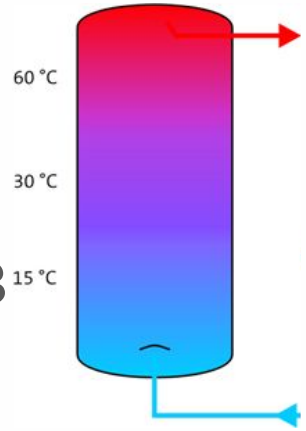


Баки накопители

1. MIN Объем бака накопителя – суточное потребление ГВС

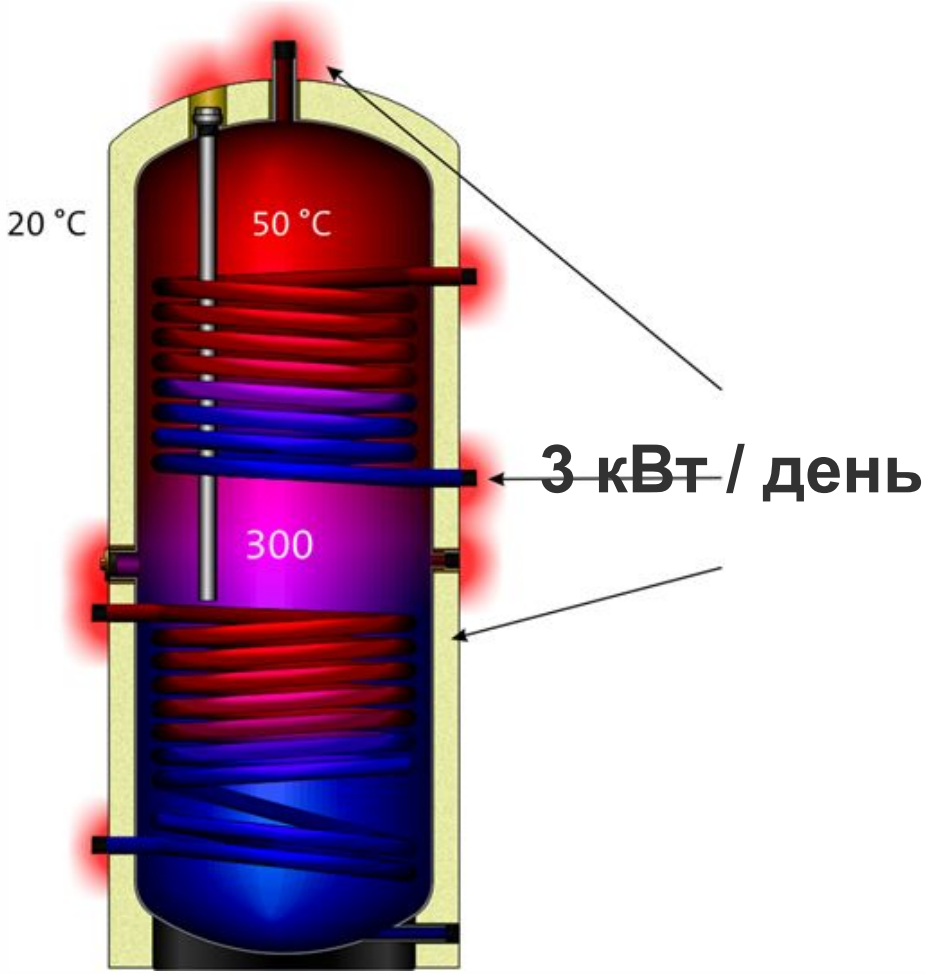
2. номинальный объем – 1,2-2 х суточное потребление ГВС

3. объем бака должен обеспечивать максимальное время системы без водоразбора



atmosfera

Баки накопители



Годовые теплопотери 1156 кВт

Тепловые потери в солнечной теплосистеме происходят, главным образом, ночью и в баке. Поэтому необходима хорошая теплоизоляция бака.

Критические зоны, где происходят тепловые потери, показаны на слайде. Они включают соединения с трубами, неизолированные металлические покрытия или изоляцию, установленную не должным образом.

Важность тепловой изоляции бака демонстрируется на следующем примере: бак емкостью 300 л (типичная бытовая установка), который не изолирован должным образом, способен терять приблизительно 1200 кВтч ежегодно.

© www.boilerplants.com

atmosfera

Трубопроводы

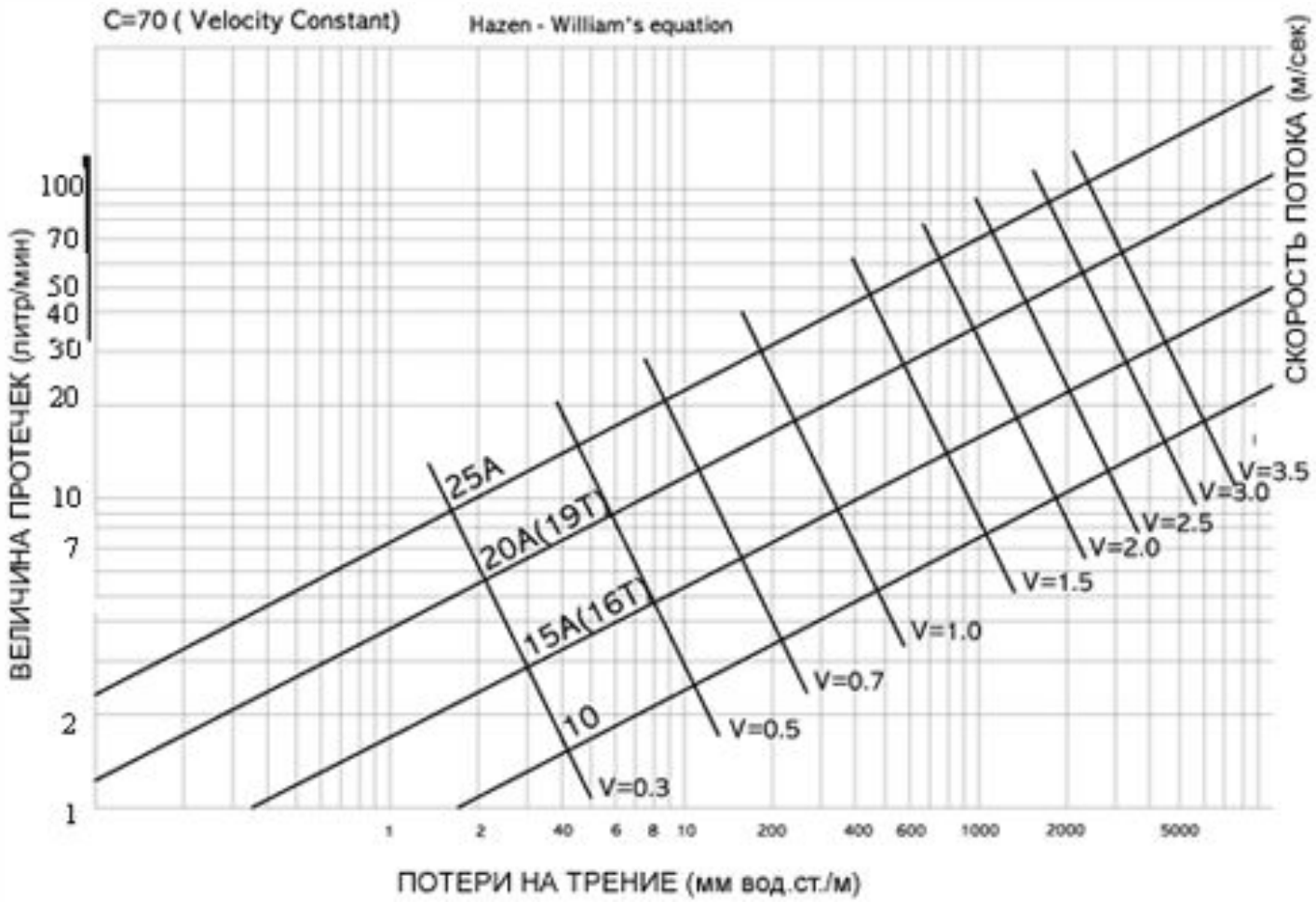
Гофрированная труба

Медь

Выдерживать температуры до 250С
Коррозионная стойкость
Долговечность
не вступать в реакцию с теплоносителем
механическая прочность

atmosfera

Трубопроводы



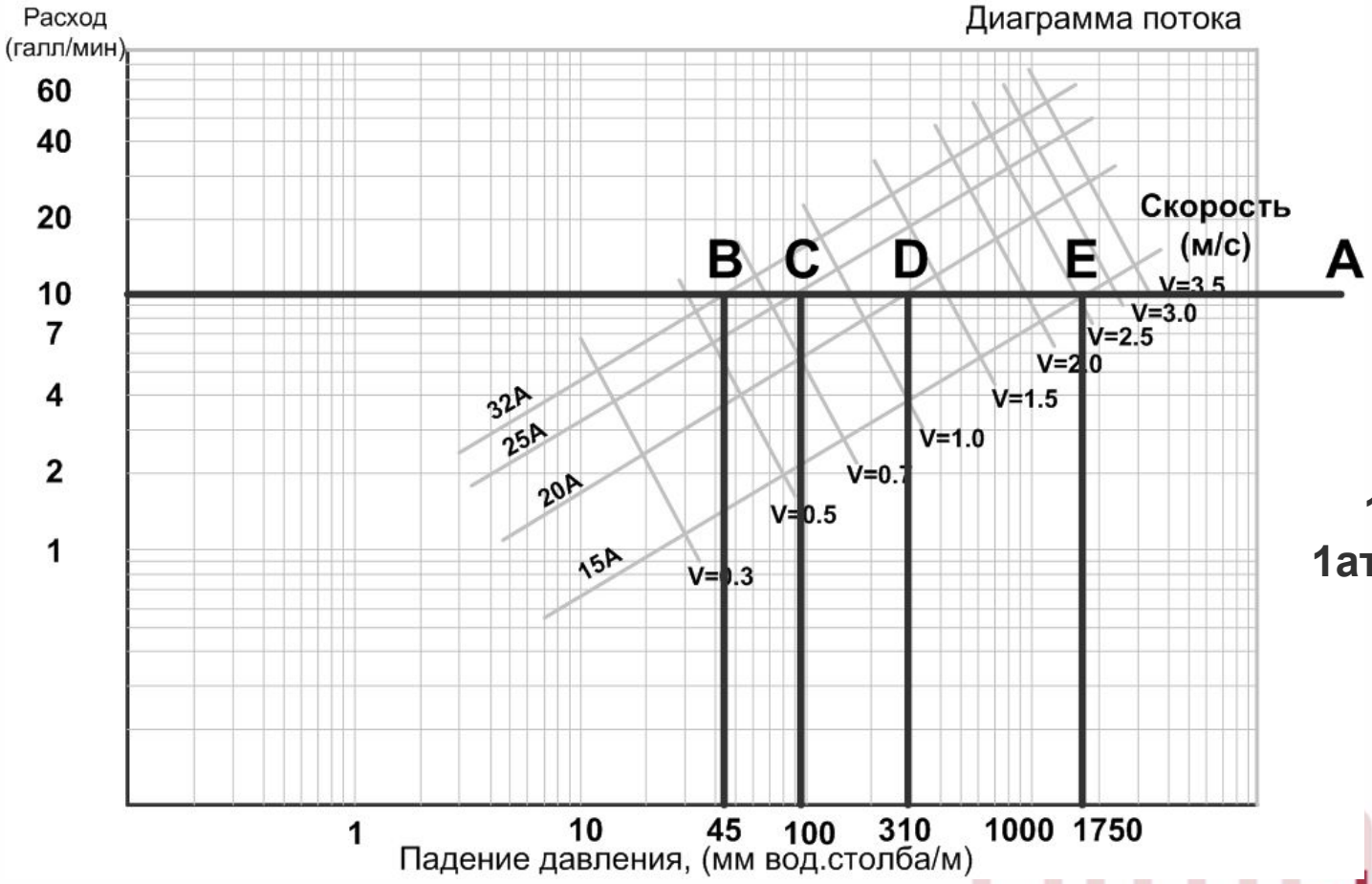
< 1000 мм.вод.ст
< 100 мбар

atmosfera

Трубопроводы

1 галлон = 3.7 литра

Потери давления для гофрированной нержавеющей трубы



1атм=1013мбар
1атм=10м.вод.ст
1атм=10000мм.вод.ст

< 100 мм.вод.ст

atmosfera

ПОДБОР ДИАМЕТРА ТРУБОПРОВОДА

Количество плоских коллекторов в гелиосистеме	Количество вакуумных труб в гелиосистеме	Диаметр гофрированной трубы
0-4	0-90	15 мм
4-8	90-150	20 мм
8-14	150-280	25 мм
14-20	280-400	32 мм
20-30	400-600	38 мм

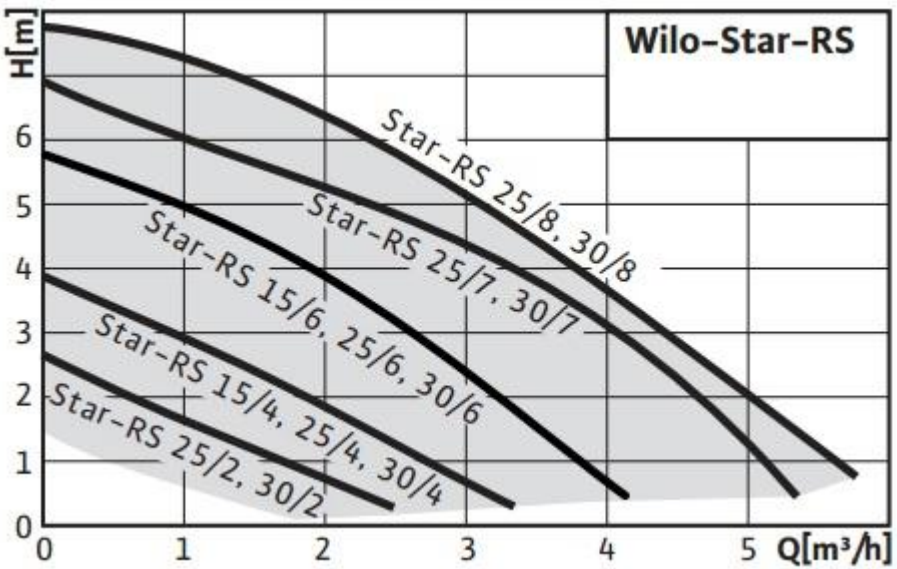
atmosfera

Подбор циркуляционного насоса

Выбор необходимого циркуляционного насоса определяется потребностью осуществить такой расход, через насосную группу, который необходим для передачи заданной мощности.

Расход

Величина известная поскольку зависит от генерации и типа системы



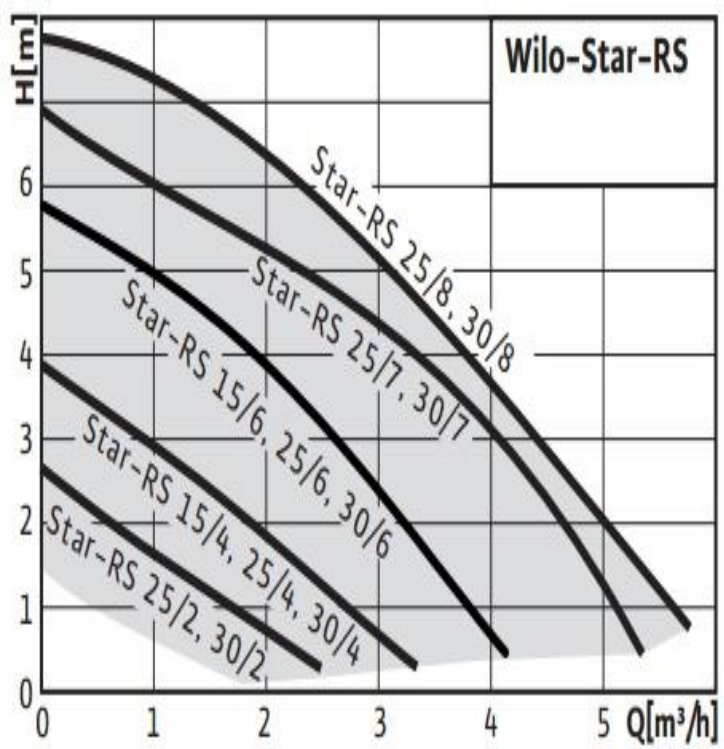
Падение давления

Величина искомая, ищется для каждого элемента системы при заданном расходе

$$\Sigma\Delta p=\Delta p_{коллектора}+\Delta p_{бака}+\Delta p_{группы}+\Delta p_{трубы}+20\%$$

atmosfera

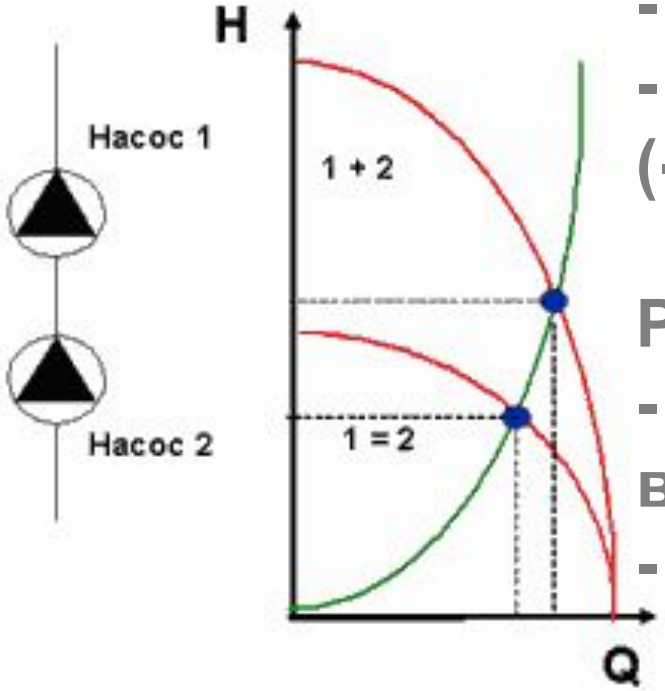
ПОДБОР ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА В ГРУППЕ



Количество плоских коллекторов в гелиосистеме	Количество вакуумных труб в гелиосистеме	Высота подъема при нулевом расходе
0-4	0-90	4-6
4-8	90- 150	7
8-14	150-280	8
14-20	280-400	12
20-30	400-600	12+

atmosfera

Последовательное соединение насосов

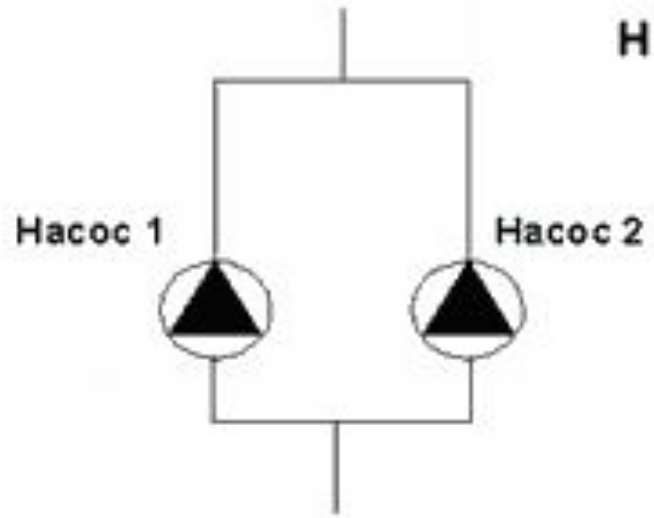


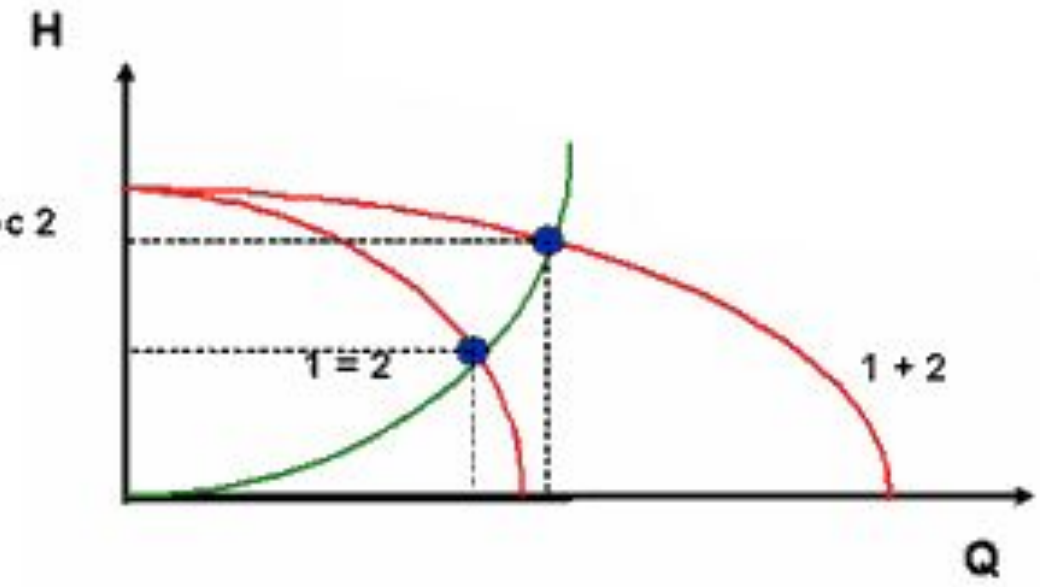
Одинаковые насосы
- Расход не изменится
- Напор увеличивается в 1,5 раза (-5% потери)

Разные насосы
- Расход сократиться до возможностей меньшего насоса
- Напор суммируется (-5% потери)

atmosfera

Параллельное соединение насосов



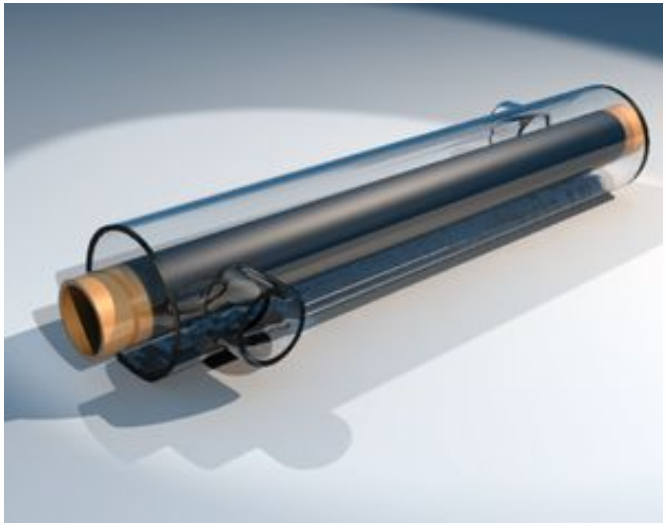


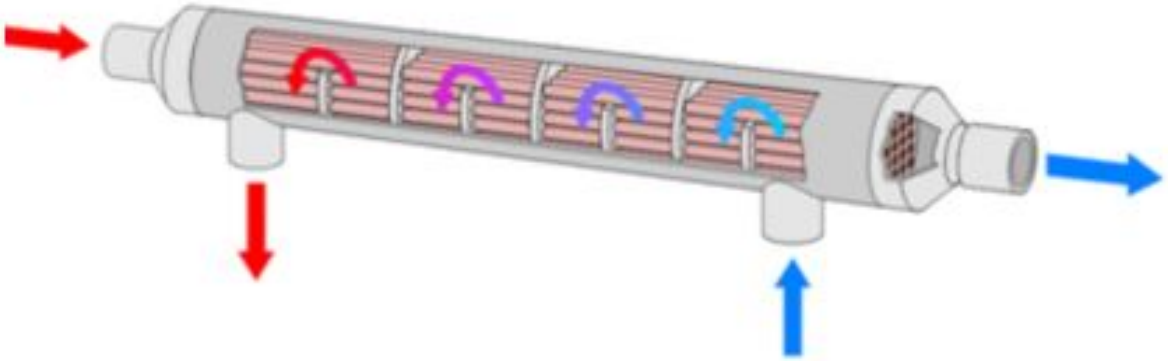
Только одинаковые насосы

- Напор не изменится
- Расход увеличивается в 2 раза (-5% потери)

atmosfera

Трубчатый теплообменник



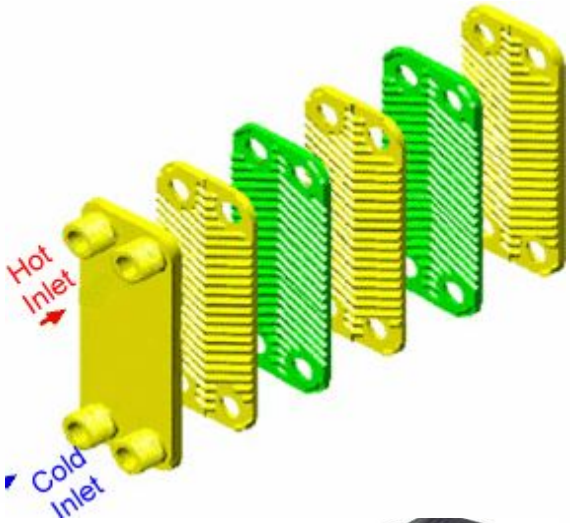


+ Незначительное падение давления

- не очень эффективный теплообмен.

atmosfera

Пластинчатый теплообменник



+ эффективный теплообмен
+ стоимость
+ небольшие размеры

- значительное падение давления
- возможность загрязнения

В специальном случае использования для нагревания плавательных бассейнов следует соблюдать осторожность и не использовать пластинчатые теплообменники, изготовленные из нержавеющей стали из-за присутствия в рабочей жидкости хлора. В этом случае, используется сплав меди и титана.

atmosfera

Мощность теплообменника

MAX. Мощность коллекторного поля х 2 раза

atmosfera

Циркуляционные насосы

- **Помните!**

Циркуляционный насосы, должны работать в системах с предварительным давлением не менее 0,2 атм. В противном случая появляется кавитация.

При работе в открытых системах используют самовсасывающие насосы.

atmosfera

КОНЕЦ РАЗДЕЛА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

atmosfera