



# ОБОРУДОВАНИЕ КОТОРОЕ ПОЗВОЛЯЕТ ЗАРАБАТЫВАТЬ

Титов Сергей,  
Краснодар, 3-4 июня 2016

atmosfera  
atmosfera

# Типы гелиосистем

**сезонные**

**круглогодичные**

**Без  
давления**

**Под  
давлением**

**Плоские**

**Вакуумные**

**Гибридные**

**RNB-Нерж**

**RPA –Теплообмен**

**Сокол-А**

**CBK-TwinPower**

**POWERVOLT**

**RNB-Эмаль**

**RPB-Heat pipe**

**Сокол-М**

**CBK-A**

**POWER THERM**

**CBK-Октагон**

**F2M**

**CBK-Nano**

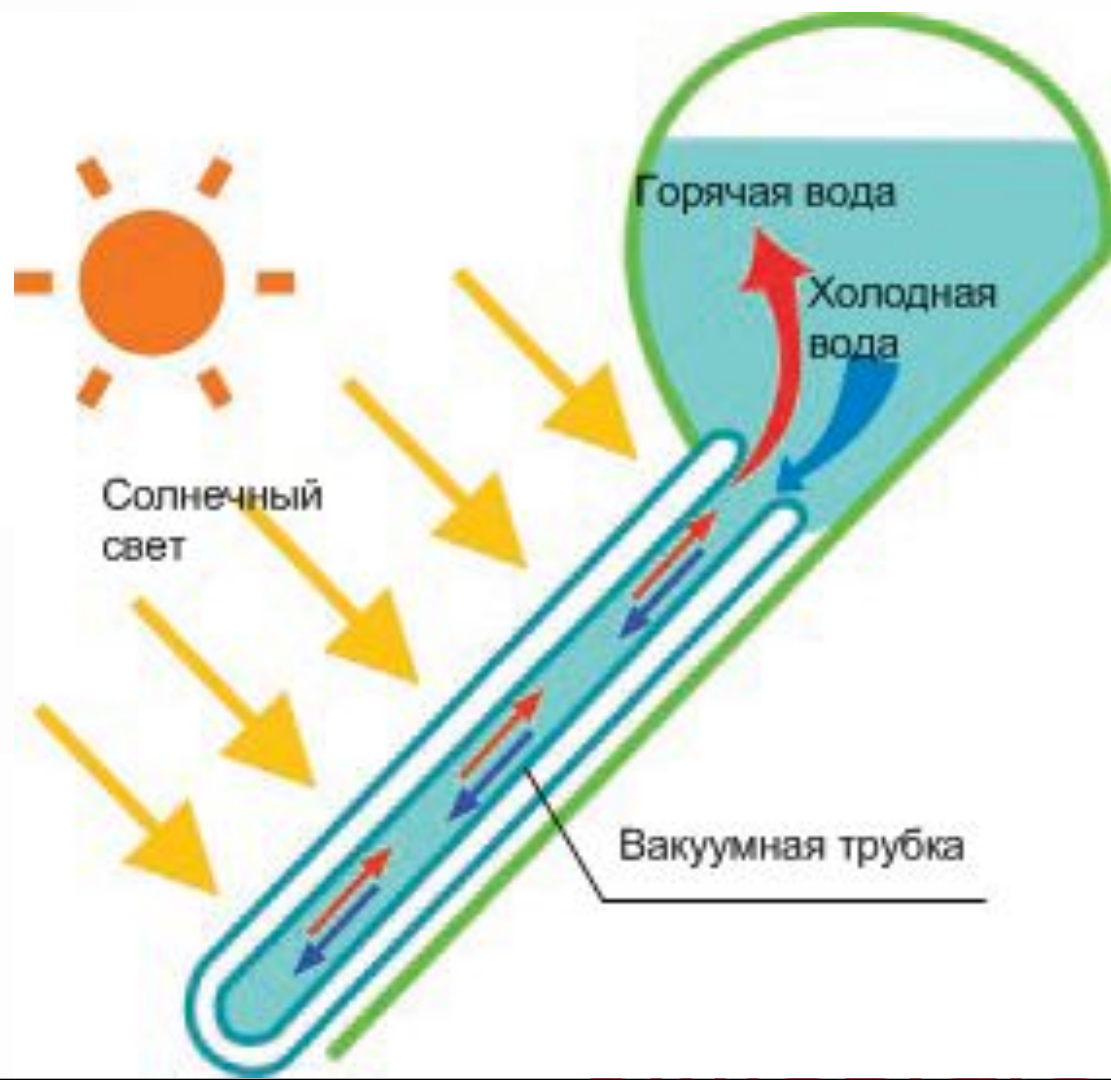




# Сезонные гелиосистемы от ATMOSFERA

atmosfera  
atmosfera

# Принцип действия







# Сезонные системы

## Без давления

Горячая вода подается  
потребителю САМОТЕКОМ

## Под давлением

Горячая вода подается под тем  
давление под которым заходит  
холодная

RNB-Нерж

RNB-Эмаль

СВК-Октагон

RPA –Теплообмен

RPB-Heat pipe

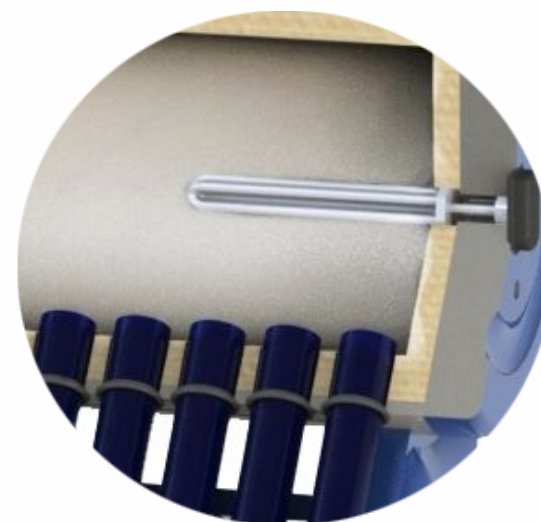


ГВС – 90 %

Бассейн – 10 %

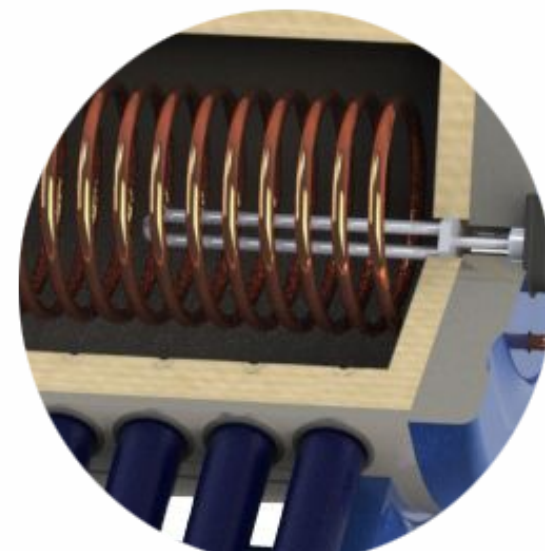
atmosfera  
atmosfera

# RNB-Эмаль и RNB-Нерж





# RPA – Теплообмен





# Комплект при механическом наполнении системы



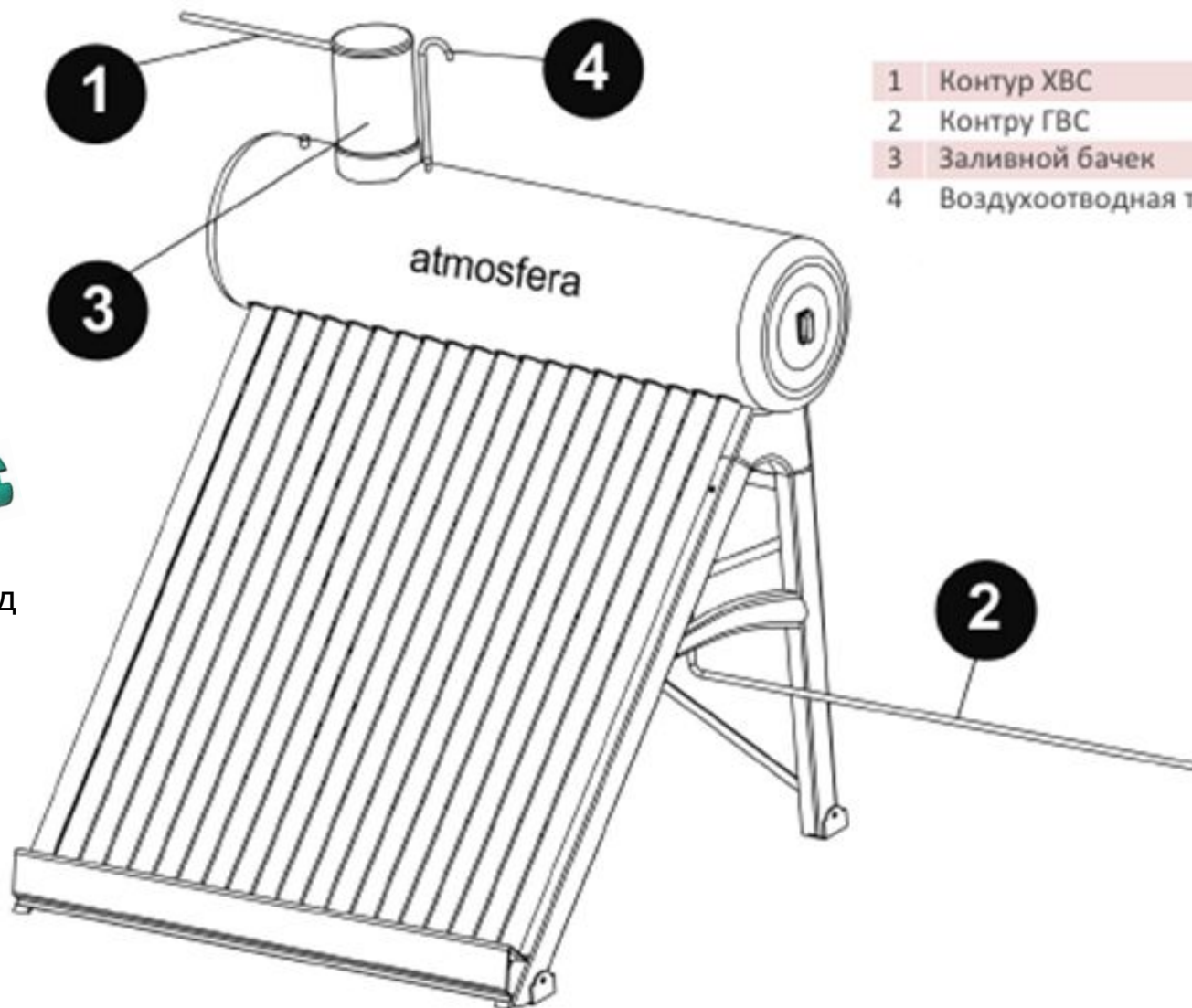
● Заливной бак



● Магниевый анод



● ТЭН



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



# Комплект при заполнении системы контроллером



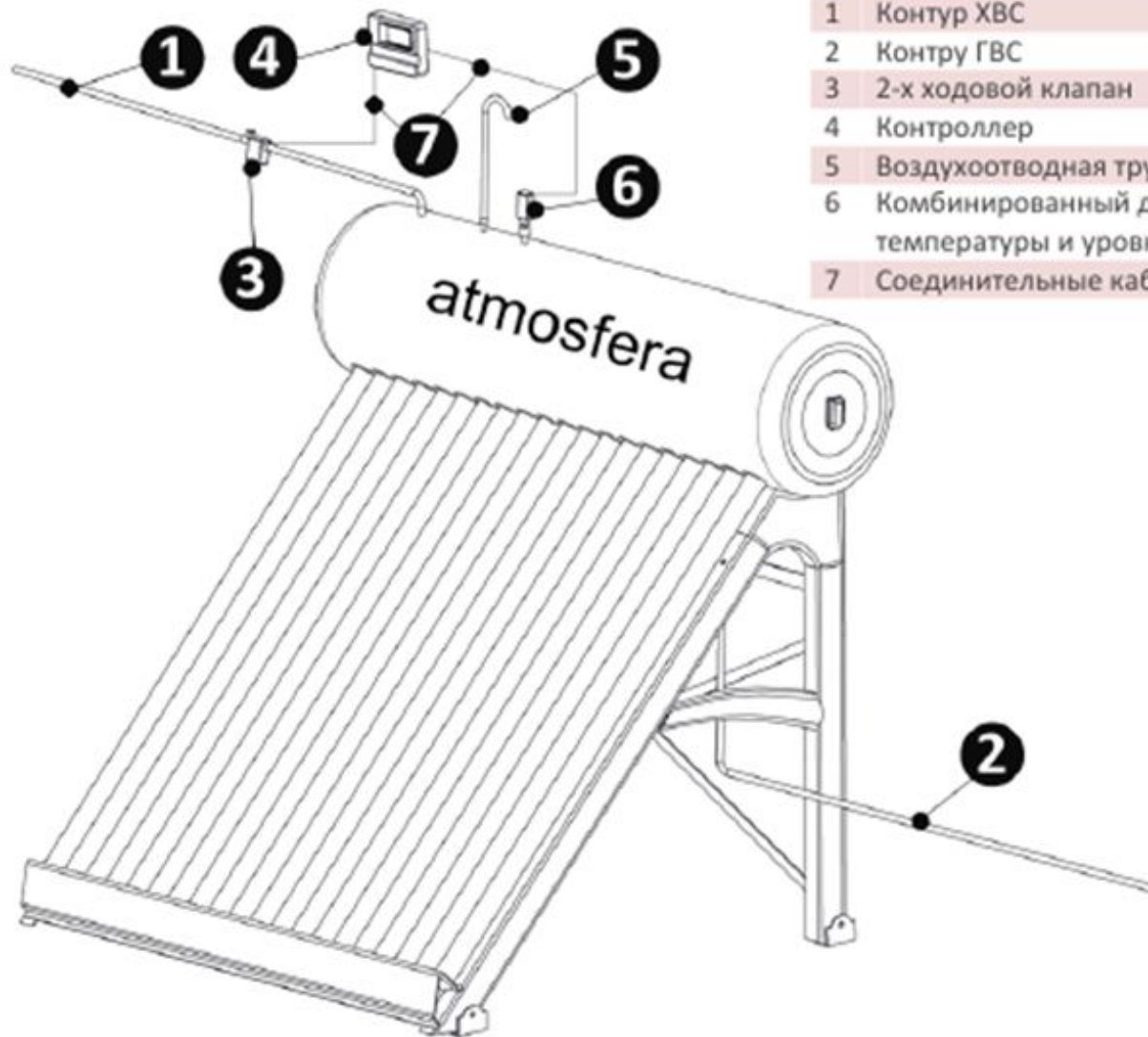
- **SR-500**
- **M7 / M8 / M8 NEW**



- **Магниевый анод**



- **ТЭН**

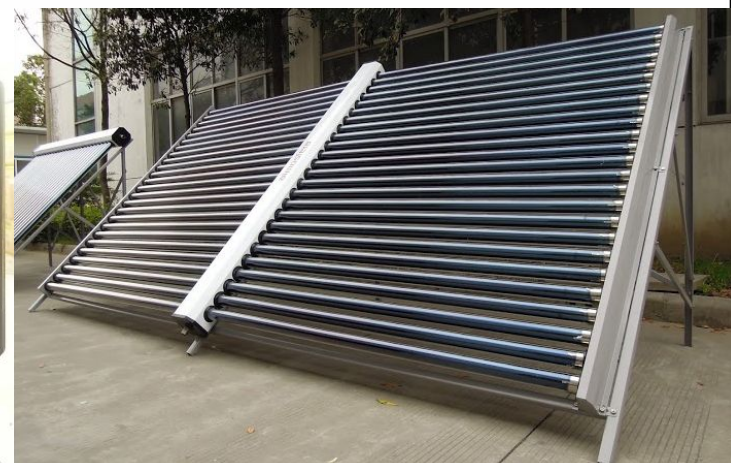


- 1 Контур ХВС
- 2 Контур ГВС
- 3 2-х ходовой клапан
- 4 Контроллер
- 5 Воздухоотводная трубка
- 6 Комбинированный датчик температуры и уровня воды
- 7 Соединительные кабели





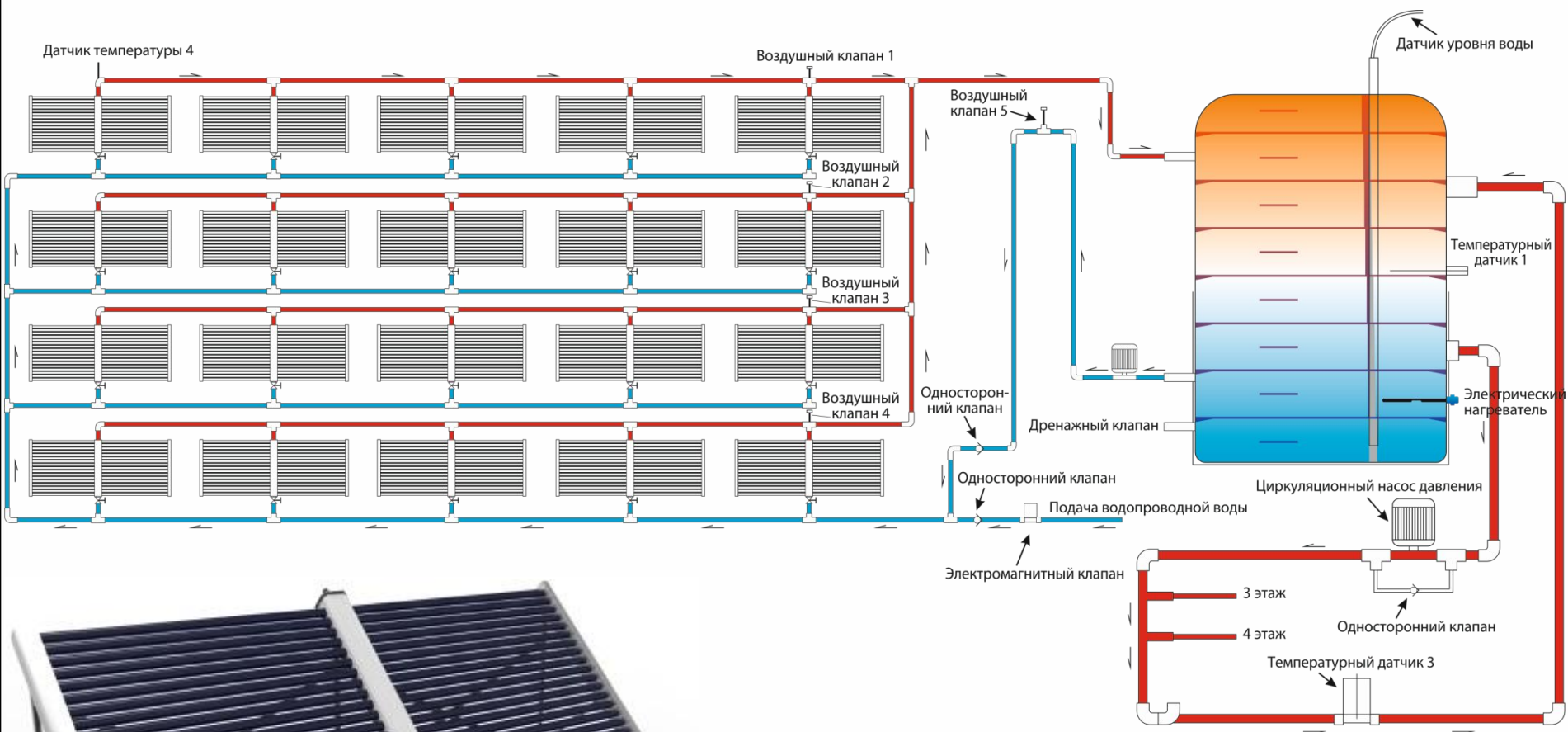
# СВК - Октагон



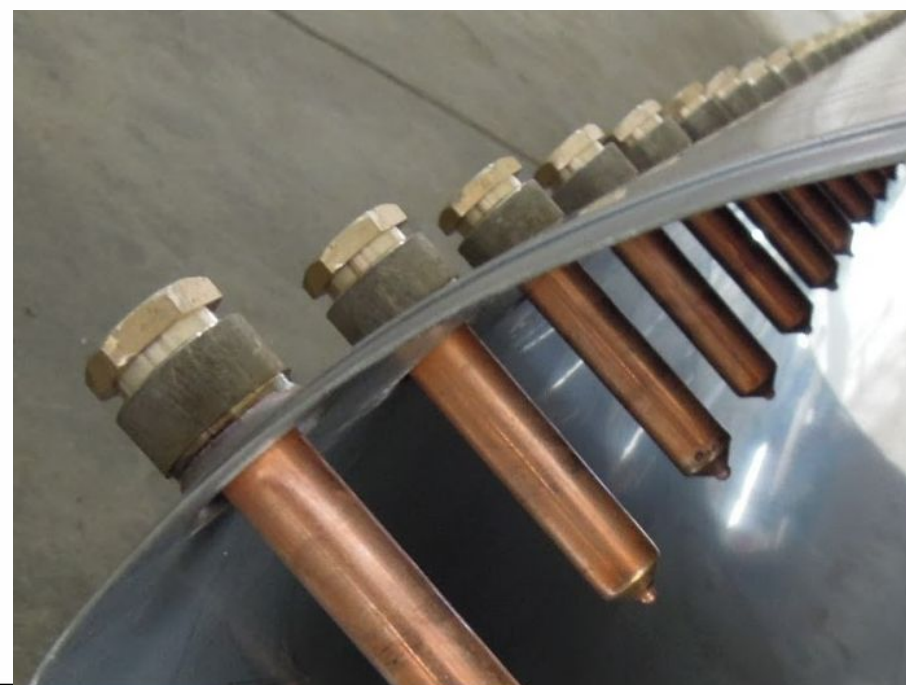
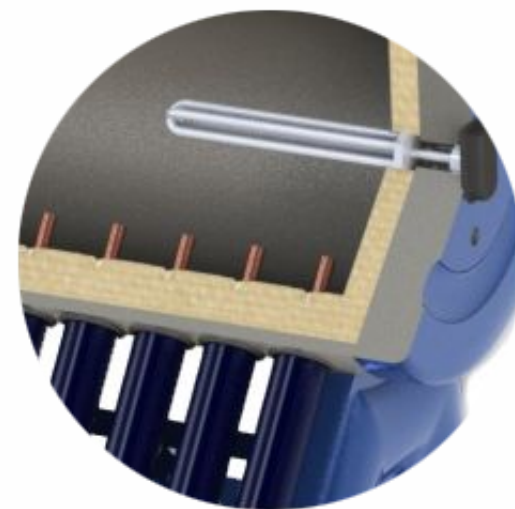




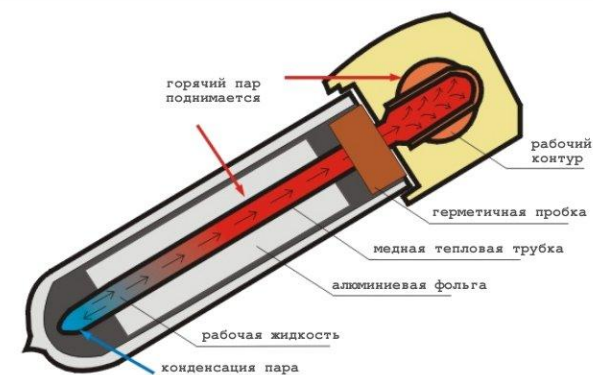
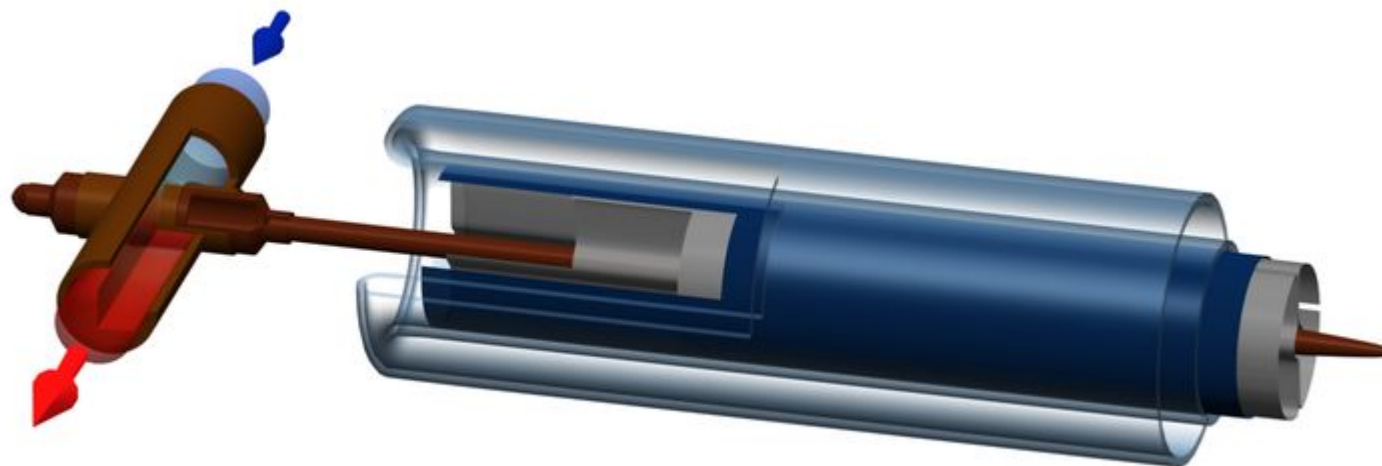
# СВК - Октагон



# RPB-Heat pipe



# «Heat Pipe» трубка







# Комплект заполнения



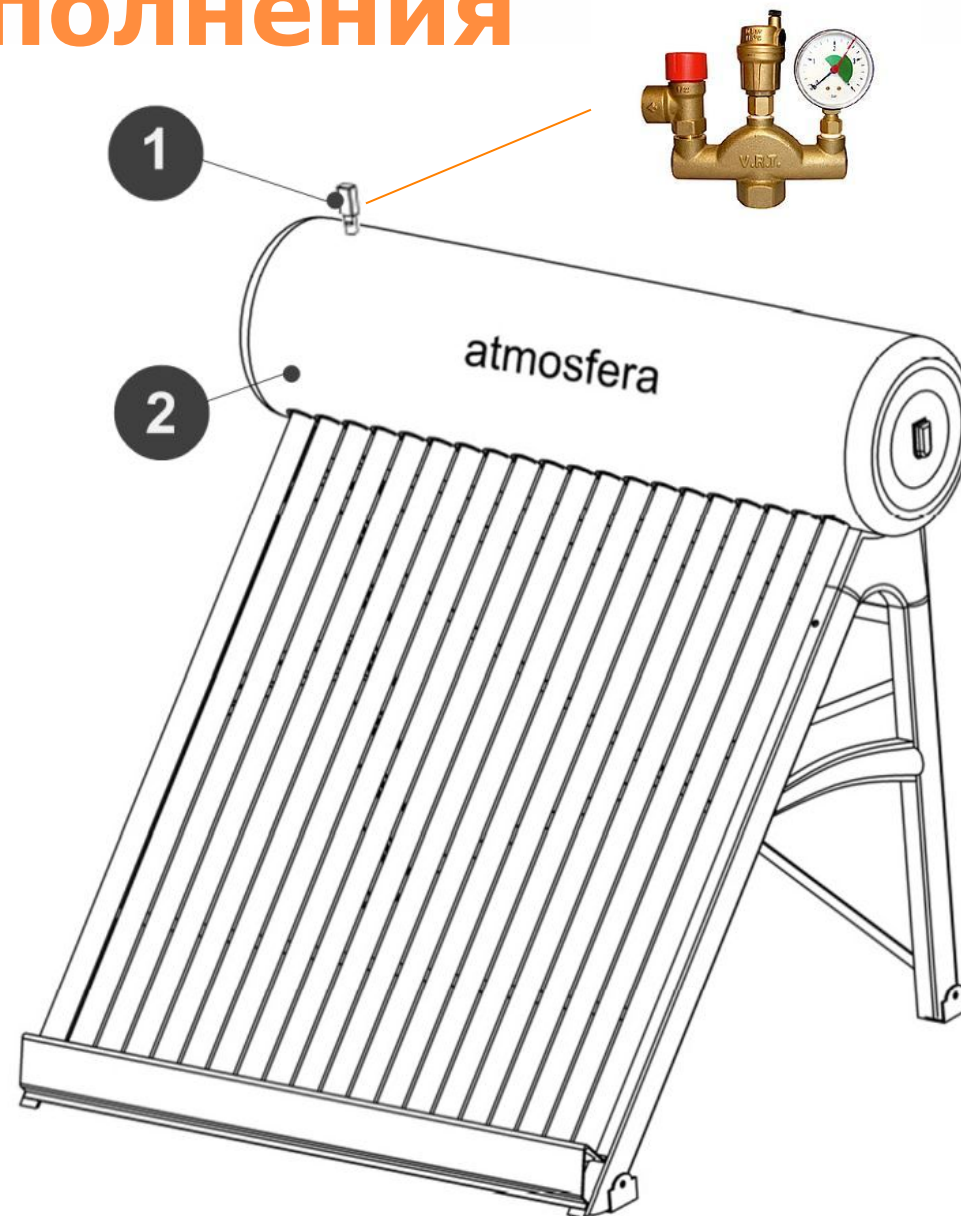
- SR-609



- Магниевый анод



- ТЭН



## Особенности

- Низкая стоимость
- Простота установки и монтажа
- Неприхотливость в эксплуатации
- Средний уровень надежности
- Эксплуатация до температуры  $-3\text{C}$



## Потребитель

### Коммерческие

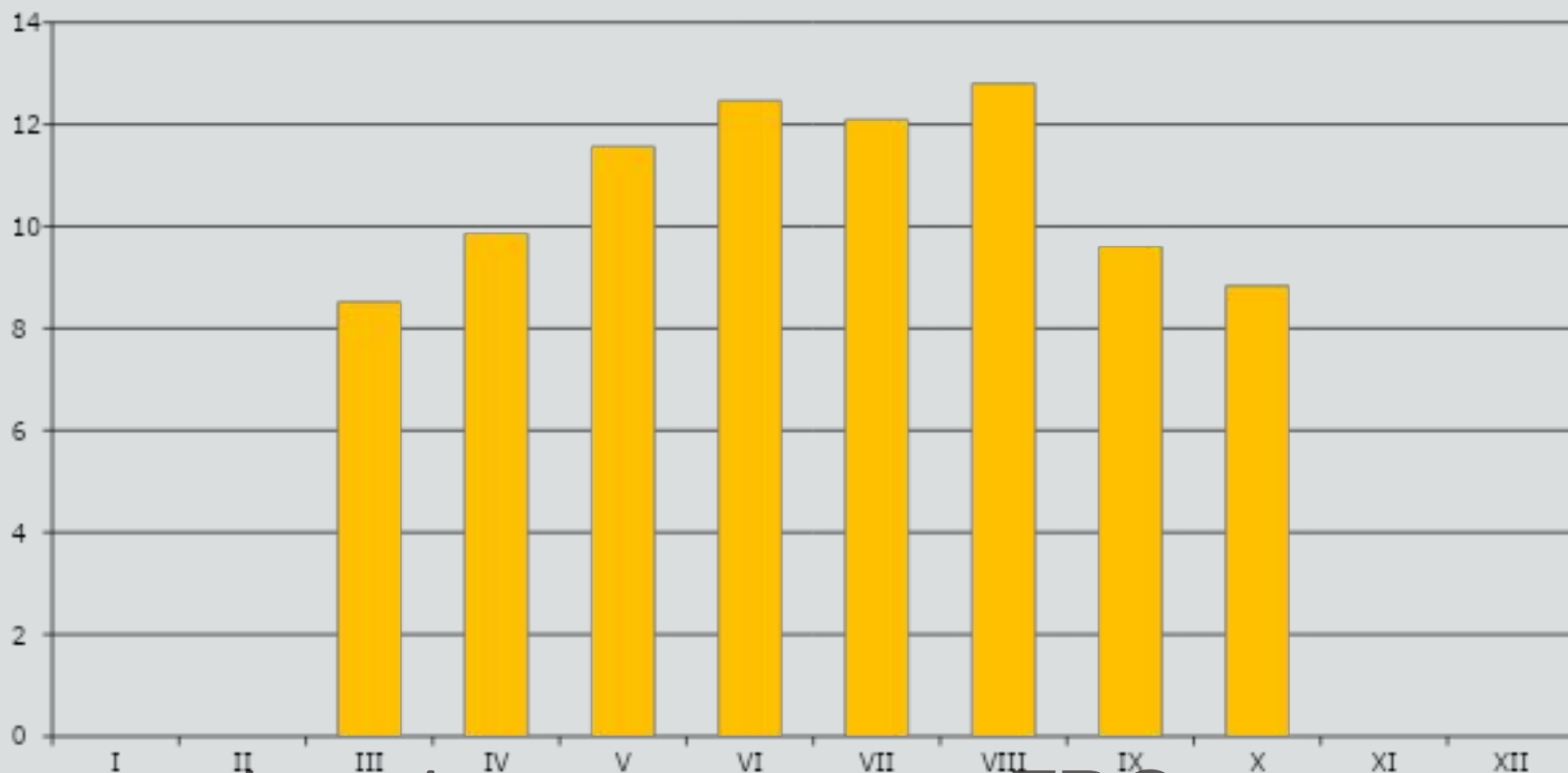
- Фактически все что имеет сезонное потребление ГВС от 200л (распространены в основном в южных регионах), особенно малый бизнес.

### Не коммерческие

- Дачный вариант, бюджетное направление



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



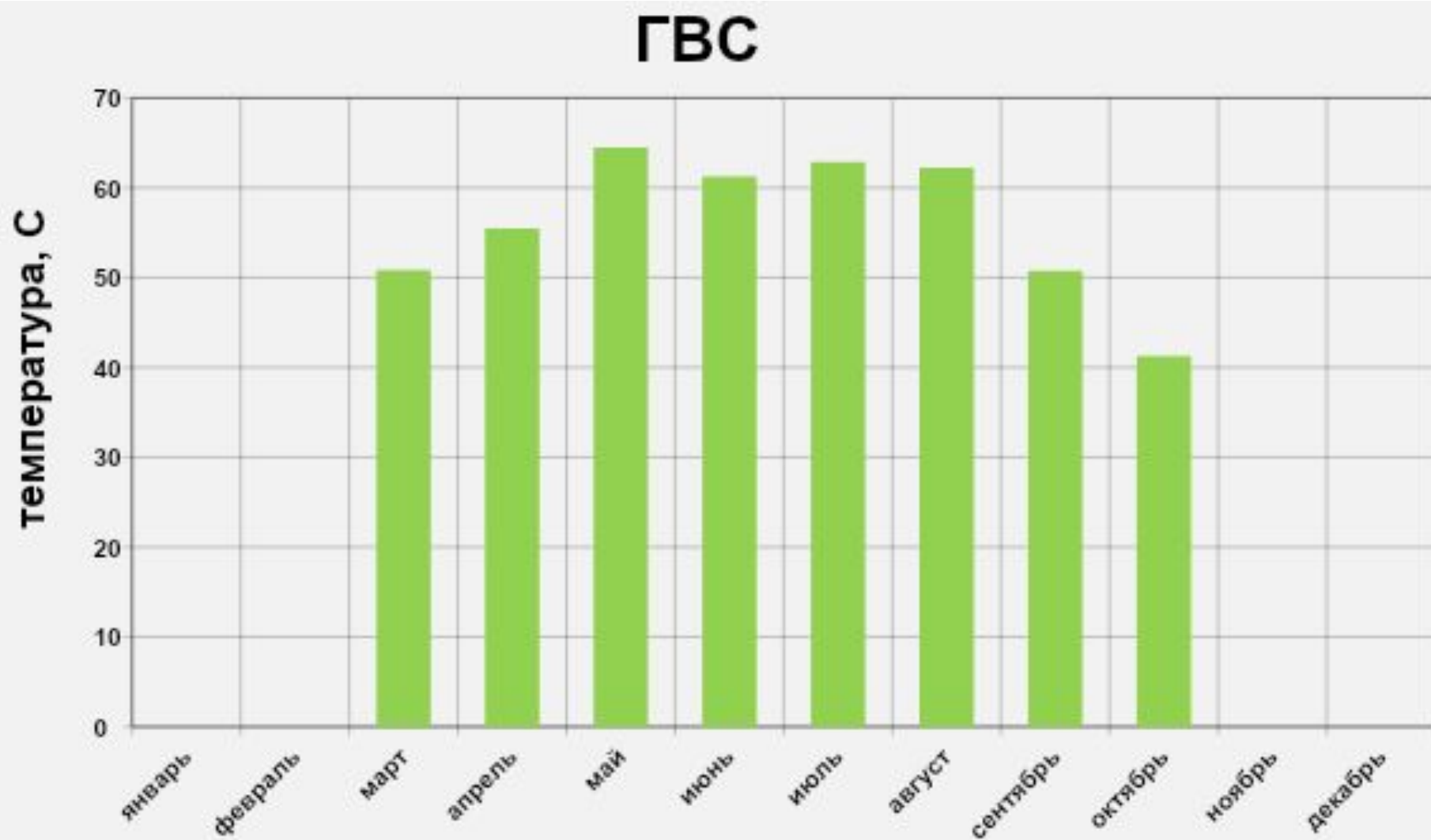
● RNB/RPA/RPB – 260-300 ГВС в

● 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  $T = 55^{\circ}\text{C}$  (Краснодар, Симферополь)



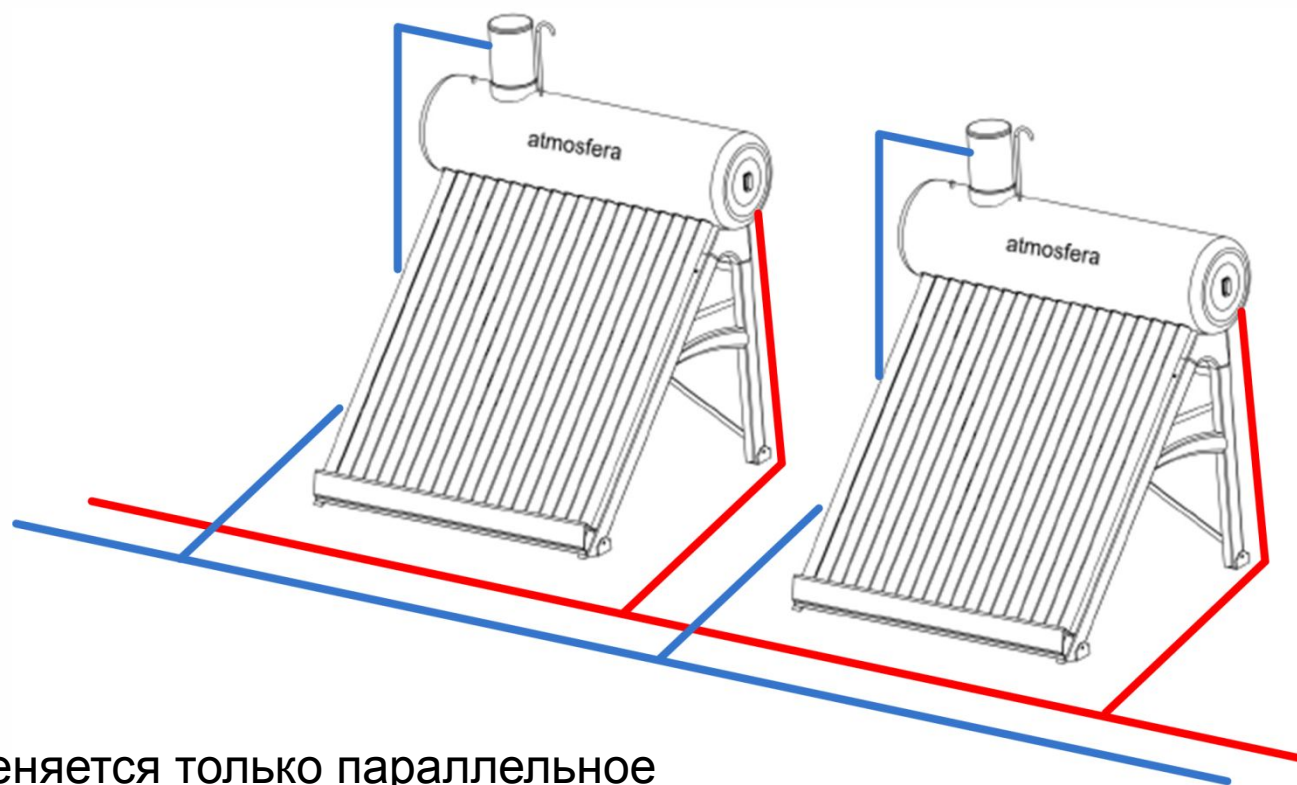
**RNB-Нерж 30 = 300л**



**СВК-Октагон 50 = 500л**



# Подключение нескольких пассивных систем:



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

atmosfera  
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



# Круглогодичные гелиосистемы ATMOSFERA

atmosfera  
atmosfera



# Коллекторы для круглогодичных систем

## Вакуумные трубчатые

## Плоские

## Гибридные

CBK-TwinPower

CBK-A

CBK-Nano

Сокол-А

Сокол-М

СПК-F2M

POWERVOLT

POWERTHERM

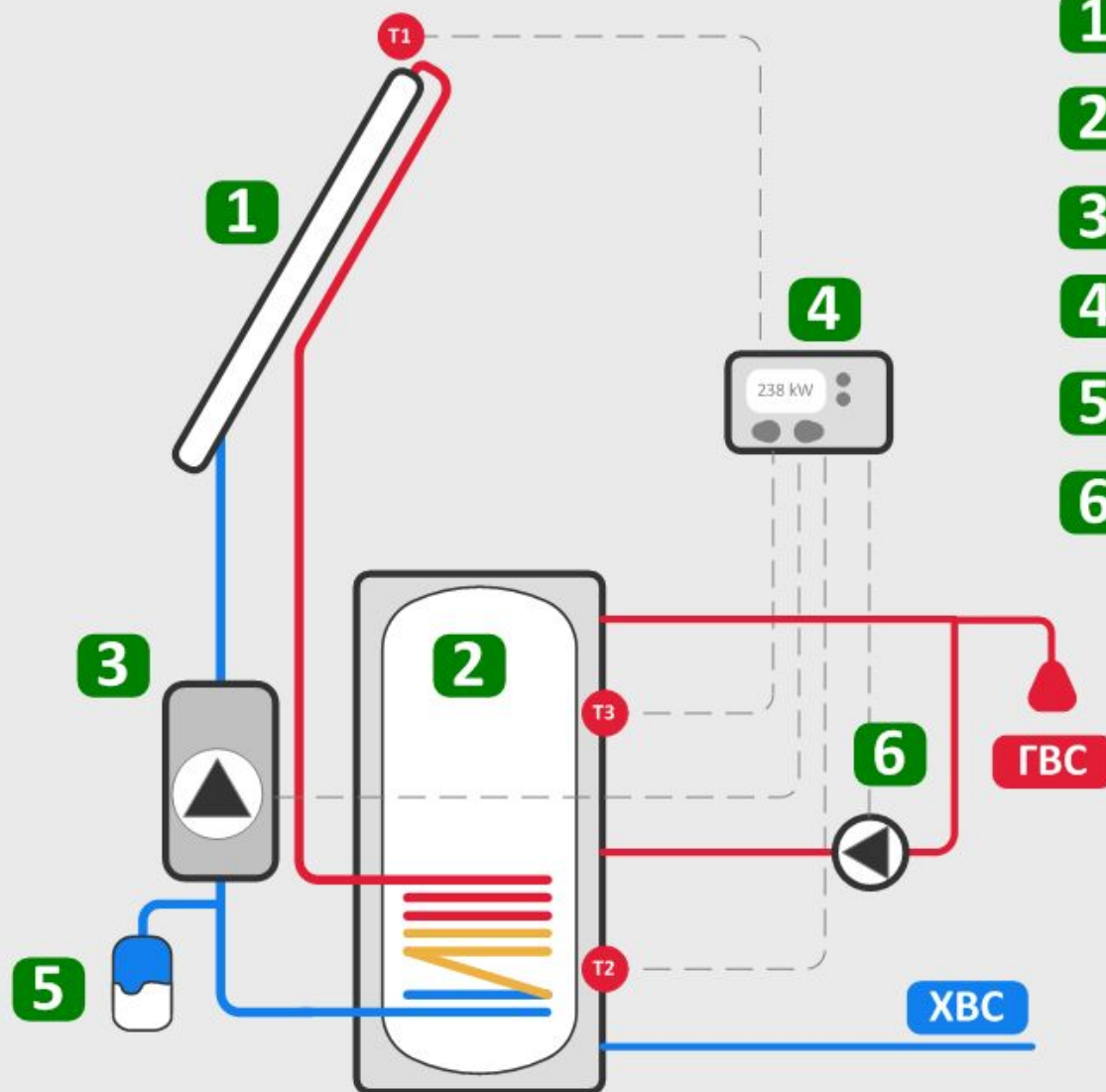


atmosfera





# Основные узлы гелиосистемы



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

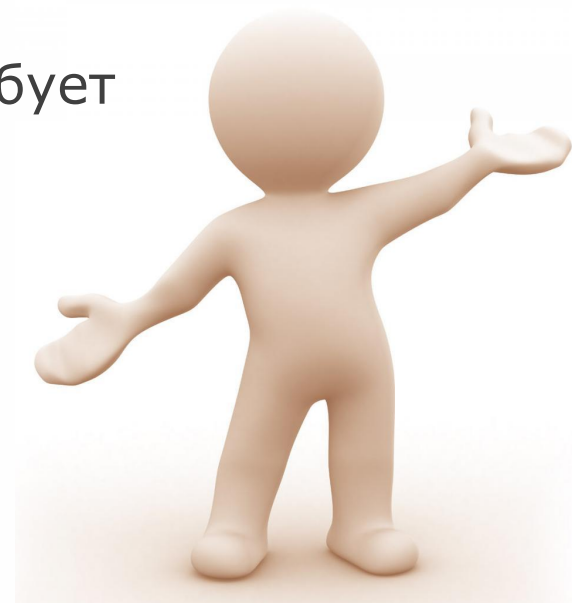


# Основные данные по системе

- Солнечная система летом +60С (80 и выше)
- Солнечная система зимой +25 +40С
- Система только с принудительной циркуляцией
- 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.



# КОЛЛЕКТОРЫ ATMOSFERA С ТРУБКОЙ «HEAT PIPE»

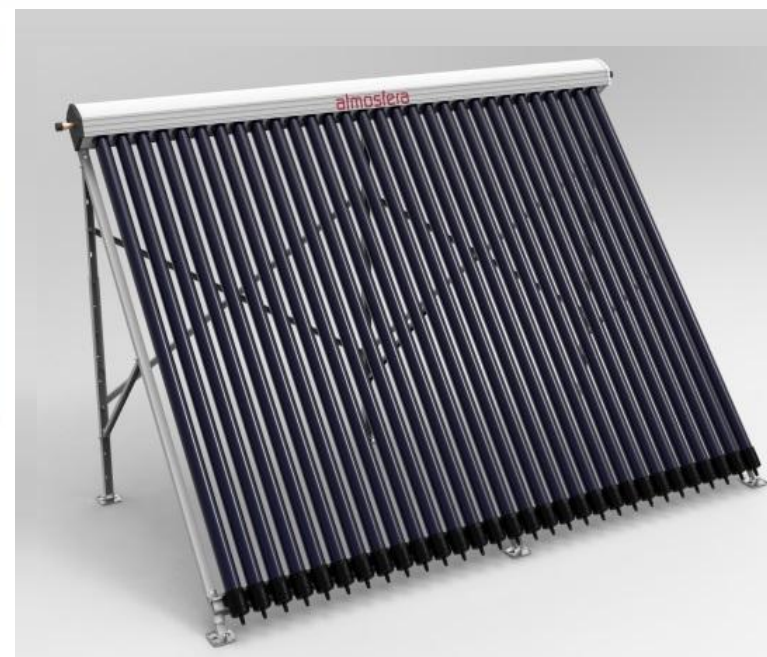
**CBK- TwinPower**



**CBK-A**



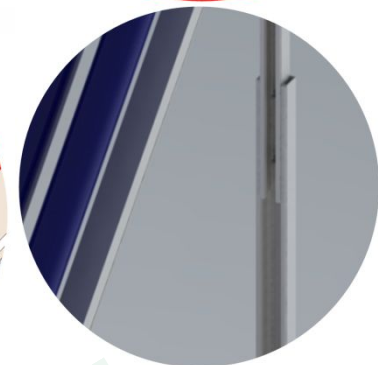
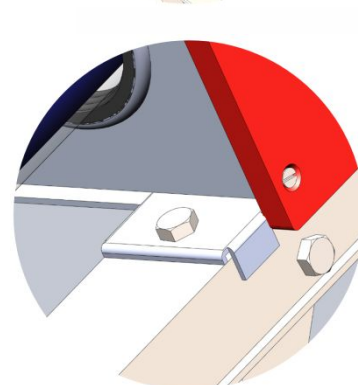
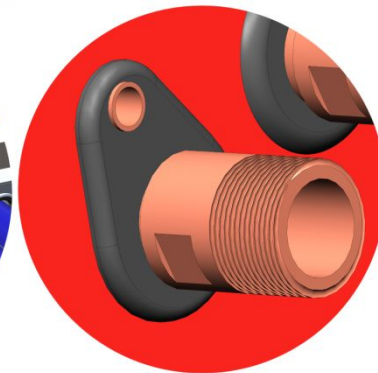
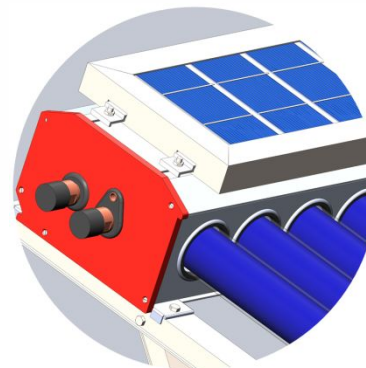
**CBK-Nano**







# CBK-Twin Power



mosfera  
atmosfera

## CBK- TwinPower



Тип соединения  
D HeatPipe  
D теплообмен  
Анодирование  
Теплоизоляция  
Межтрубное расстоян.  
Защита heat pipe  
Производитель  
вакуумных трубок

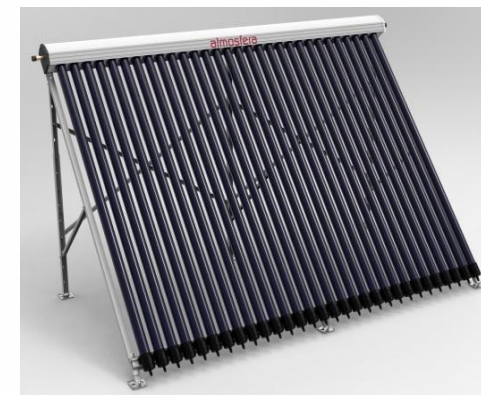
Двухтрубная  
24 мм  
45 мм  
есть  
мин.вата  
22мм  
гильзование  
Linuo Paradigma  
Narva

## CBK-A



Однотрубная  
24 мм  
38 мм  
есть  
мин.вата  
22мм  
гильзование  
Linuo Paradigma

## CBK-Nano





Однотрубная  
14 мм  
35 мм  
нет  
мин.вата  
17мм  
Конусование  
Atmosfera (тм)

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





# Сравнение коллекторов

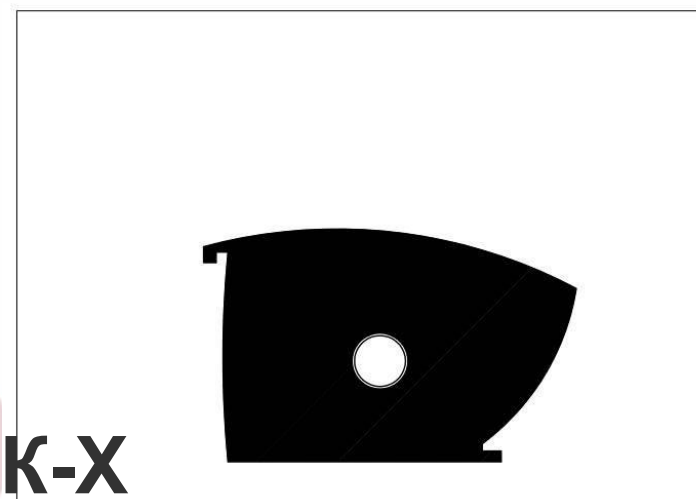
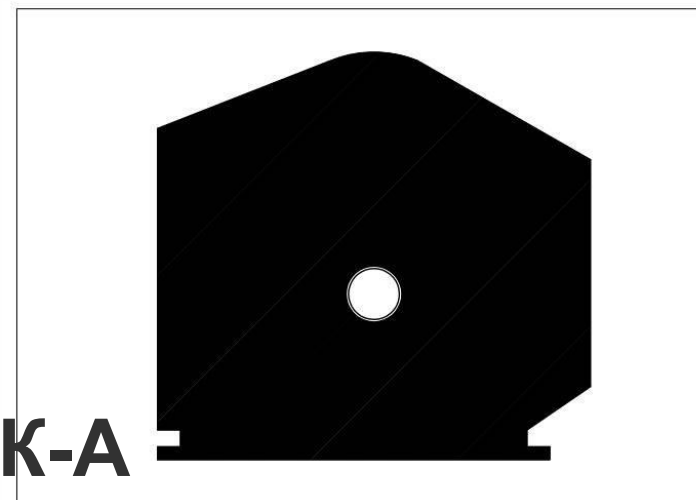
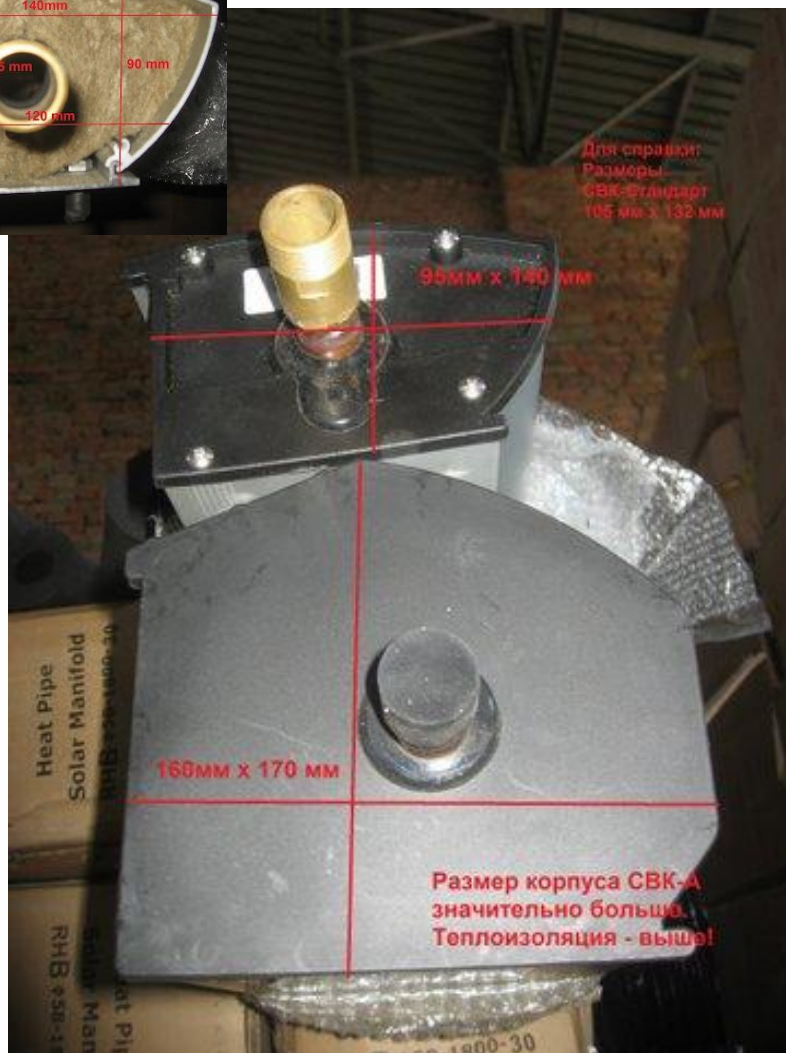
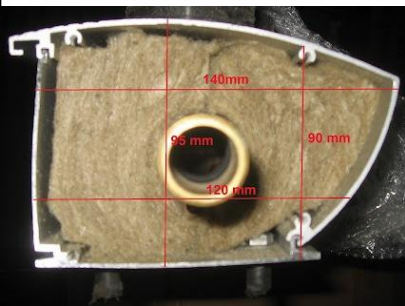
Тип коллектора	СВК-А 2010 (снят с производства)	СВК-А	СВК-Nano	СВК-Стандарт (снят с производства)	СВК-М	СВК-Twin Power
Форма корпуса теплообменника						
Ширина между центрами вакуумных трубок	80 мм	80 мм	75 мм	80 мм	78 мм	80 мм
Тип утеплителя корпуса теплообменника	мин. вата	мин. вата	мин. вата	мин. 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 °С	- 35 °С	- 30 °С	- 30 °С	- 35 °С	- 35 °С
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 теплообменника	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  
atmosfera

# РАЗМЕРЫ MANIFOLD



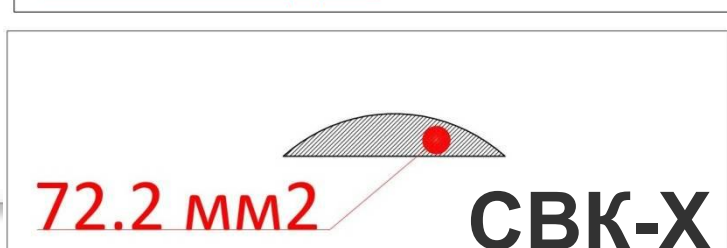
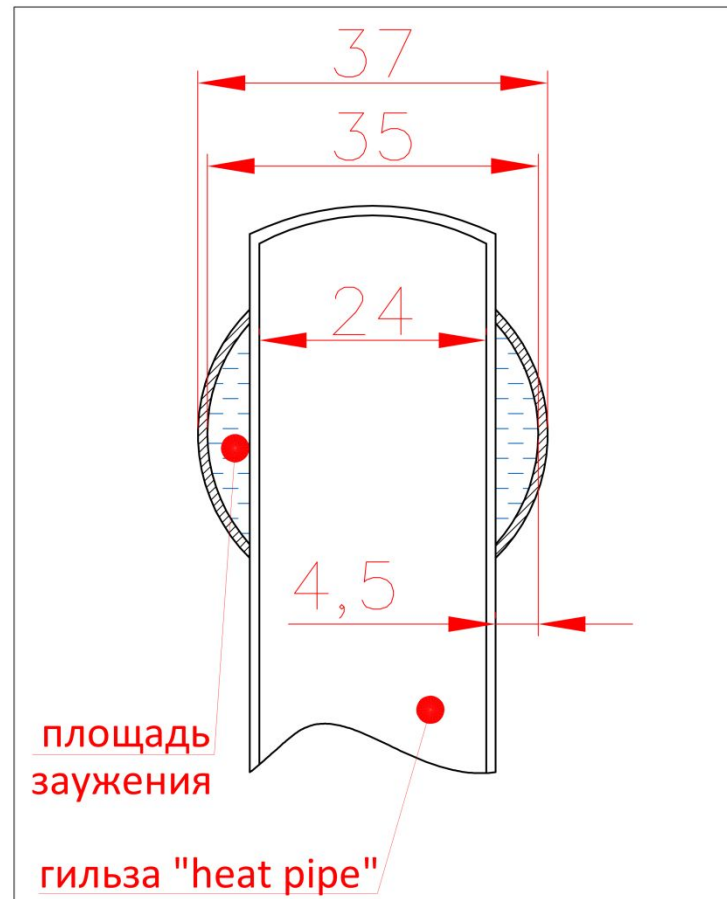
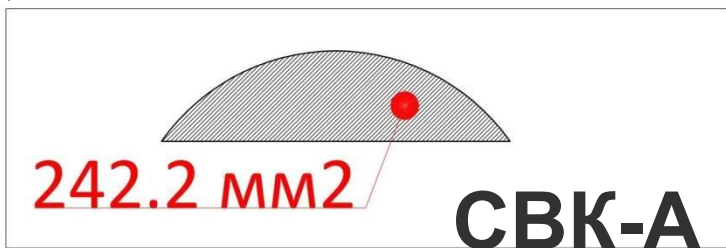
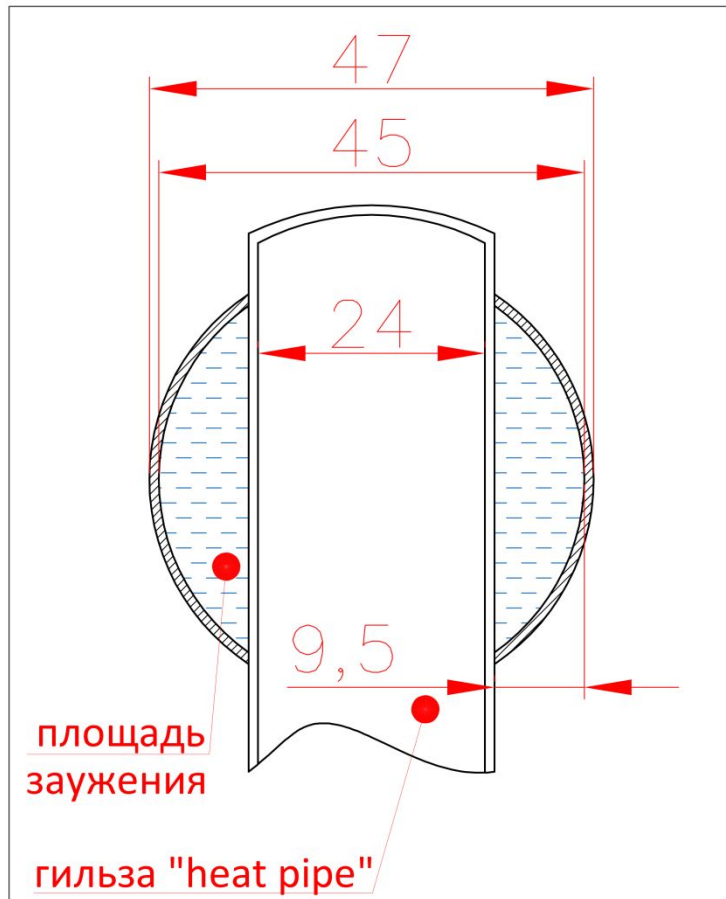
# ДИАМЕТР ТЕПЛООБМЕННИКА







# ДИАМЕТР ТЕПЛООБМЕННИКА



# «HEAT PIPE» НИЖНЯЯ ЧАСТЬ



Защищенная нижняя часть.  
толщина  $0,6 \text{ mm} + 0,5 \text{ mm} = 1,1 \text{ mm}$

**СВК-А**

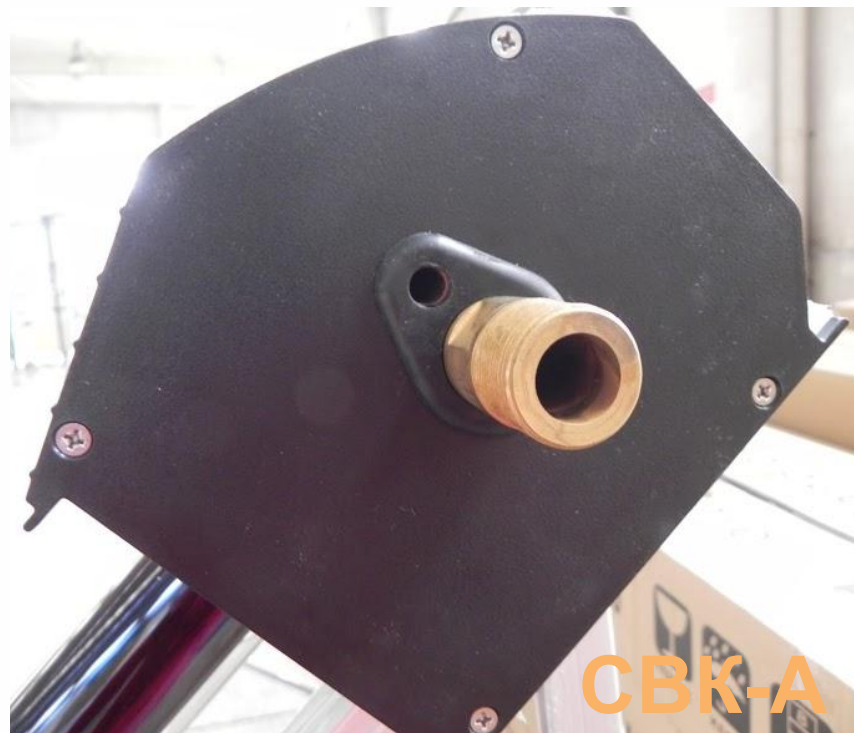
**СВК-Х**

Нет защиты от разрушения при  
сильных морозах. Толщина  
неизвестна.



# ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ

3/4" борт



3/4"



atmosfera  
atmosfera



# МЕЖТРУБНОЕ РАССТОЯНИЕ





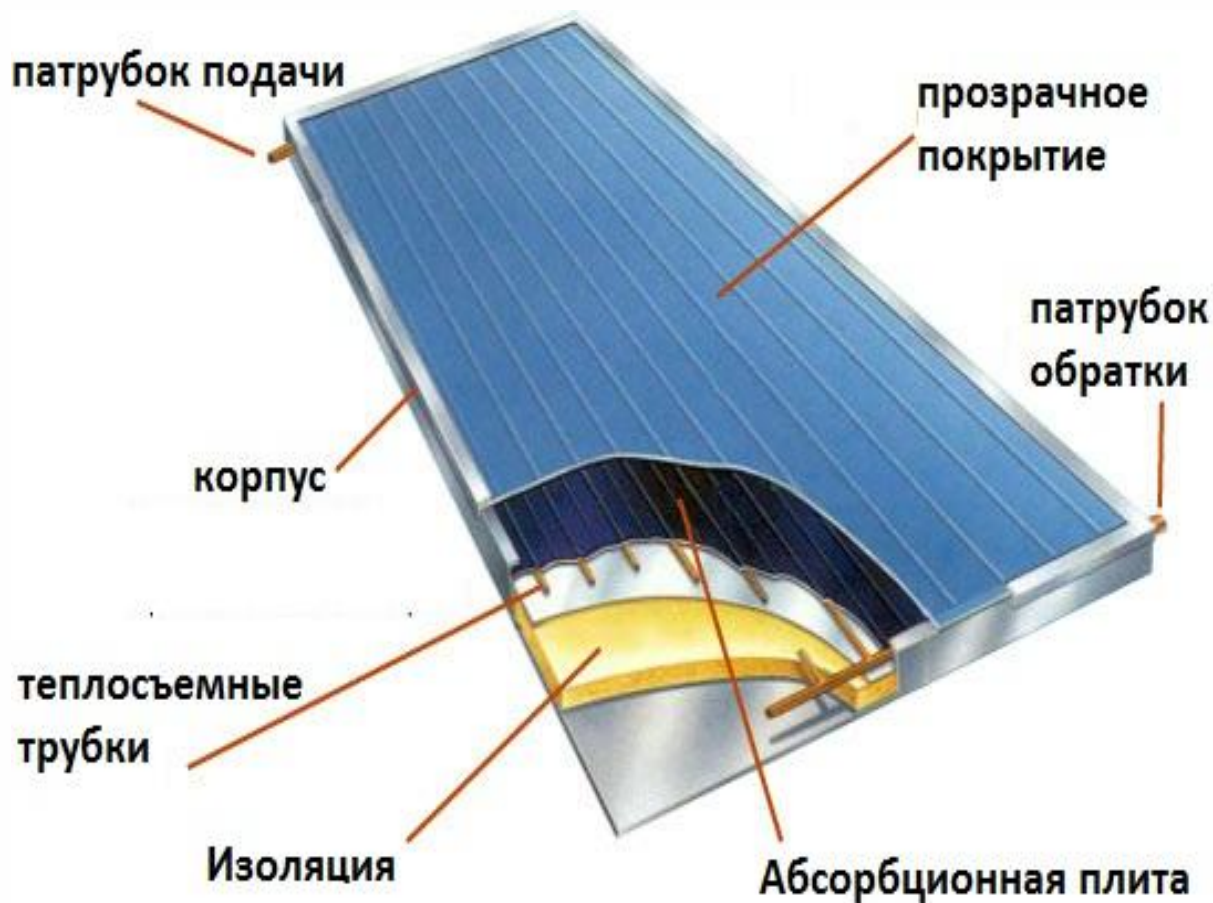
# РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРА «Heat Pipe»



## ОТЛИЧИЯ

- тип покрытия
- площадь 10% теплообмена
- площадь покрытия

# КОЛЛЕКТОРЫ F2M и Сокол



TiNox

atmosfera  
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 C**

**197 C**

**208 C**

Изоляция

**50 мм**

**50 мм**

**40 мм**

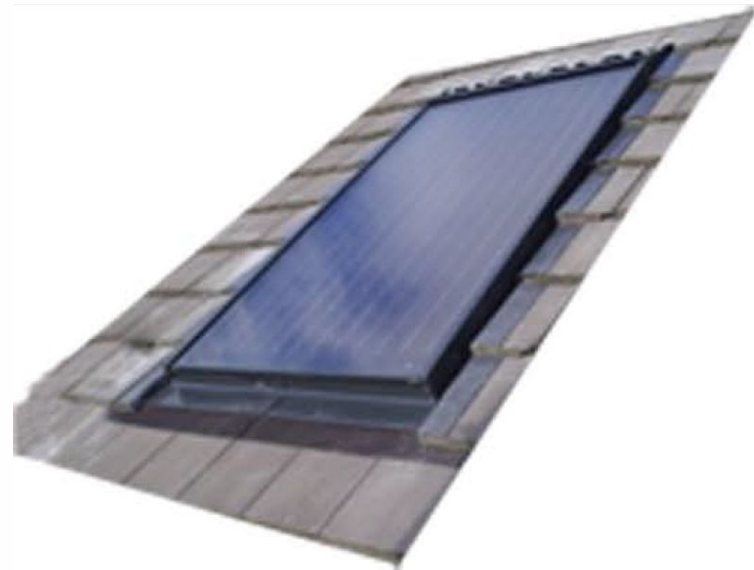
Геометрические размеры

**2008x1093x77**

**1988x1006x85**



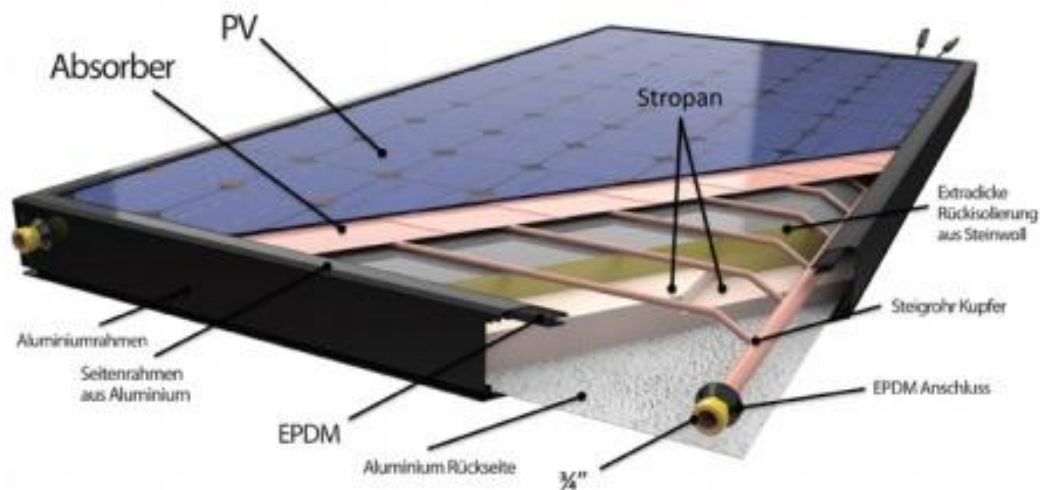
atmosfera  
atmosfera





# ГИБРИДНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Тепловая + электрическая энергия





# Область применения

ГВС

80%

бассейн

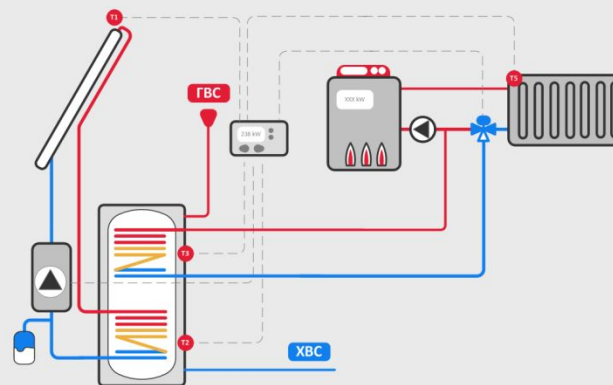
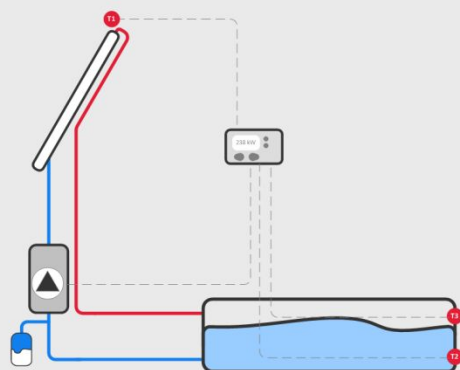
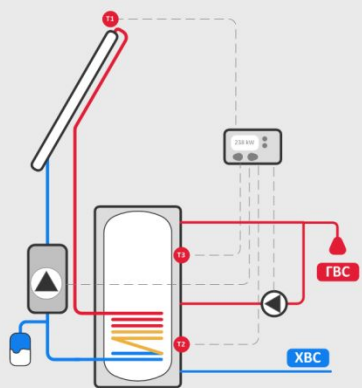
14%

поддержка  
топления

5%

друго

1%



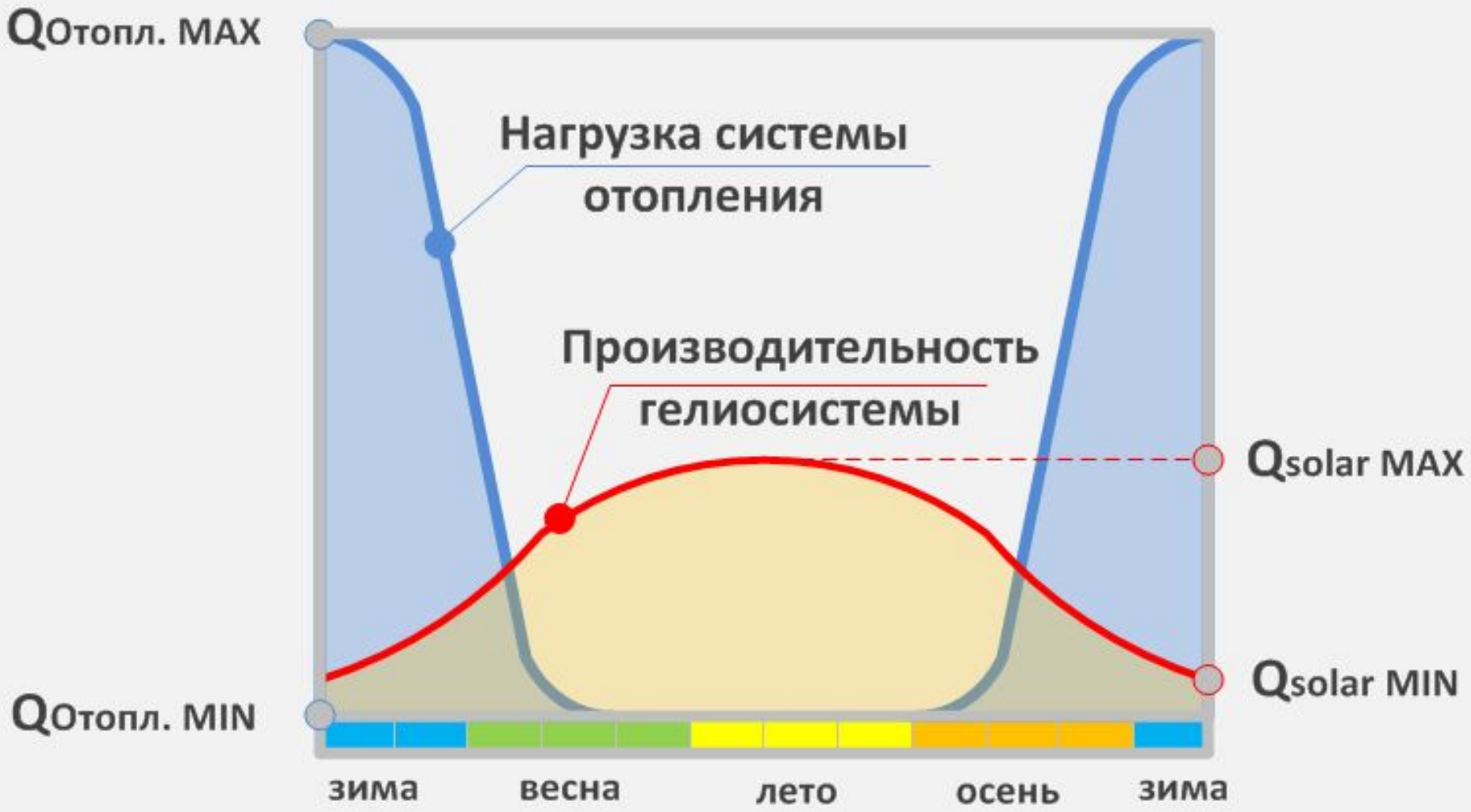


# Проблематика отопление от гелиосистем

1. Падение производительности гелиосистемы в зимнее время (количественный показатель).
2. Трудности с достижением высоких температур (качественный показатель)
3. Необходимость аккумуляции тепловой энергии.



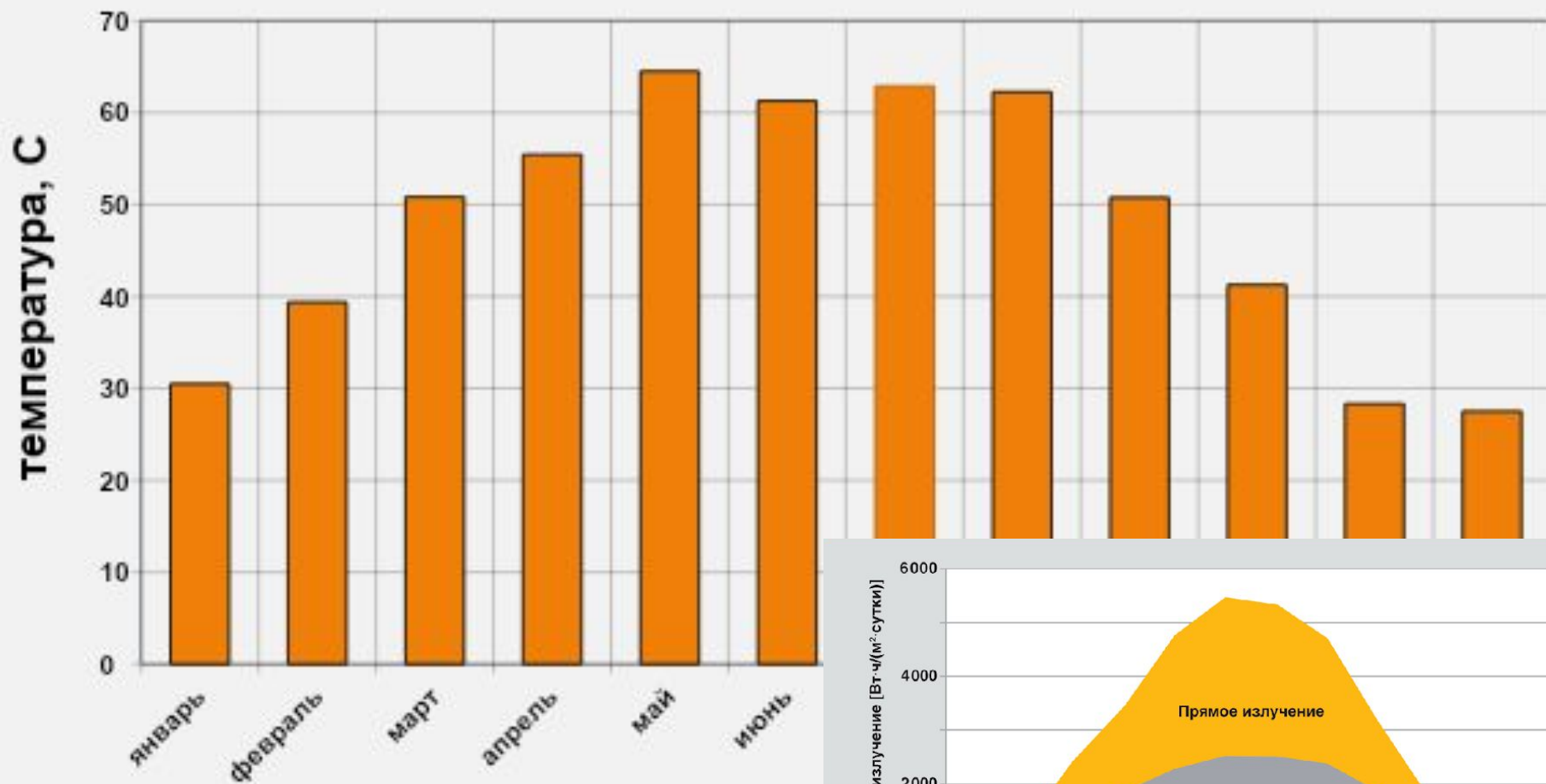
# Проблематика (количественная)





# Проблематика (качественная)

## ГВС



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

# Аккумуляирование

Дом - 100 м<sup>2</sup>

Суточное аккумуляирование – от 2м<sup>3</sup>

Сезонное аккумуляирование – от 300м<sup>3</sup>





# Отопление от гелиосистем

100%

**X**

Частичная  
поддержка

**V**

**Нужно снижать тепловые потери  
дома**

atmosfera  
atmosfera



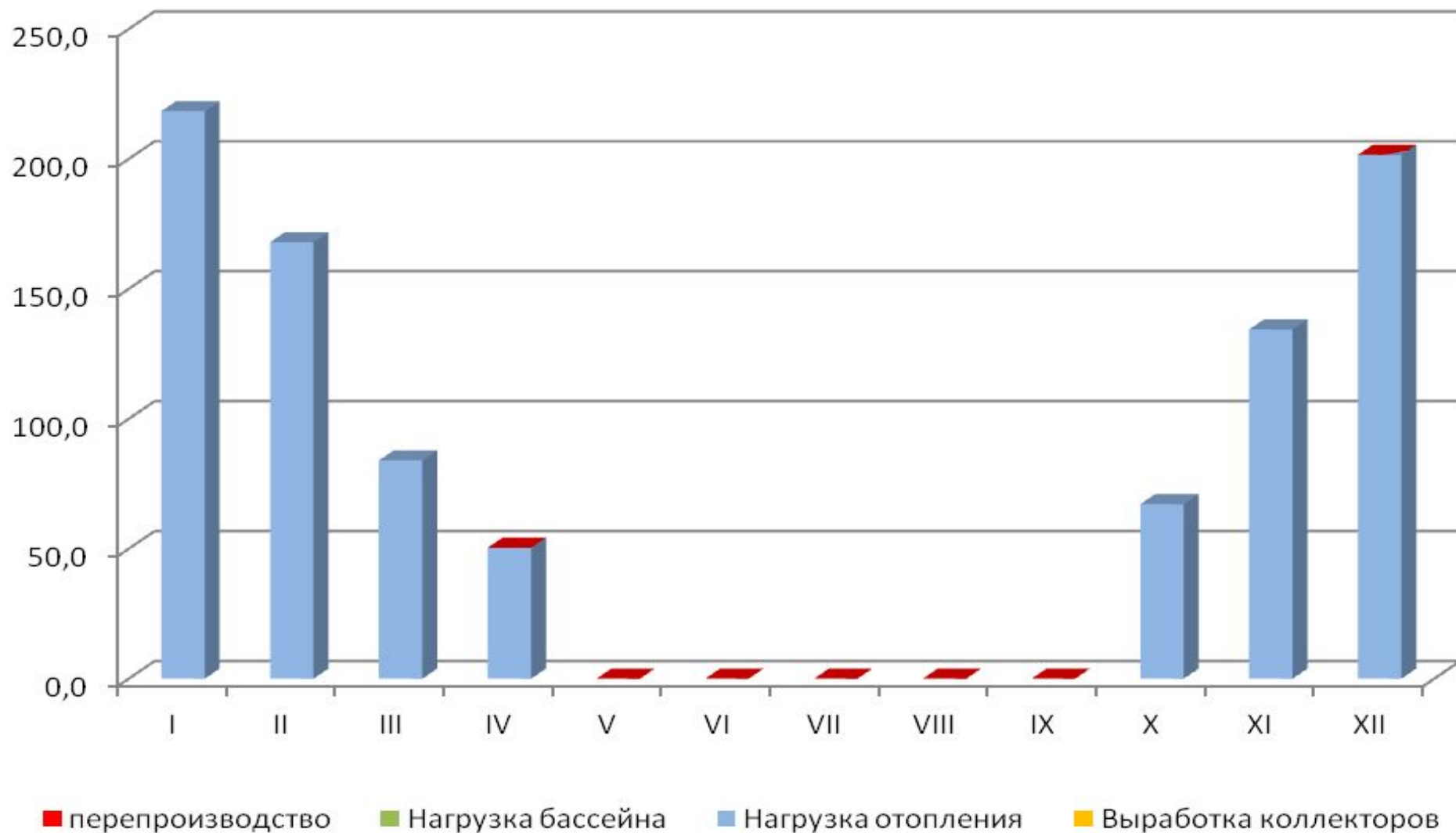
# Поддержка отопления

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.



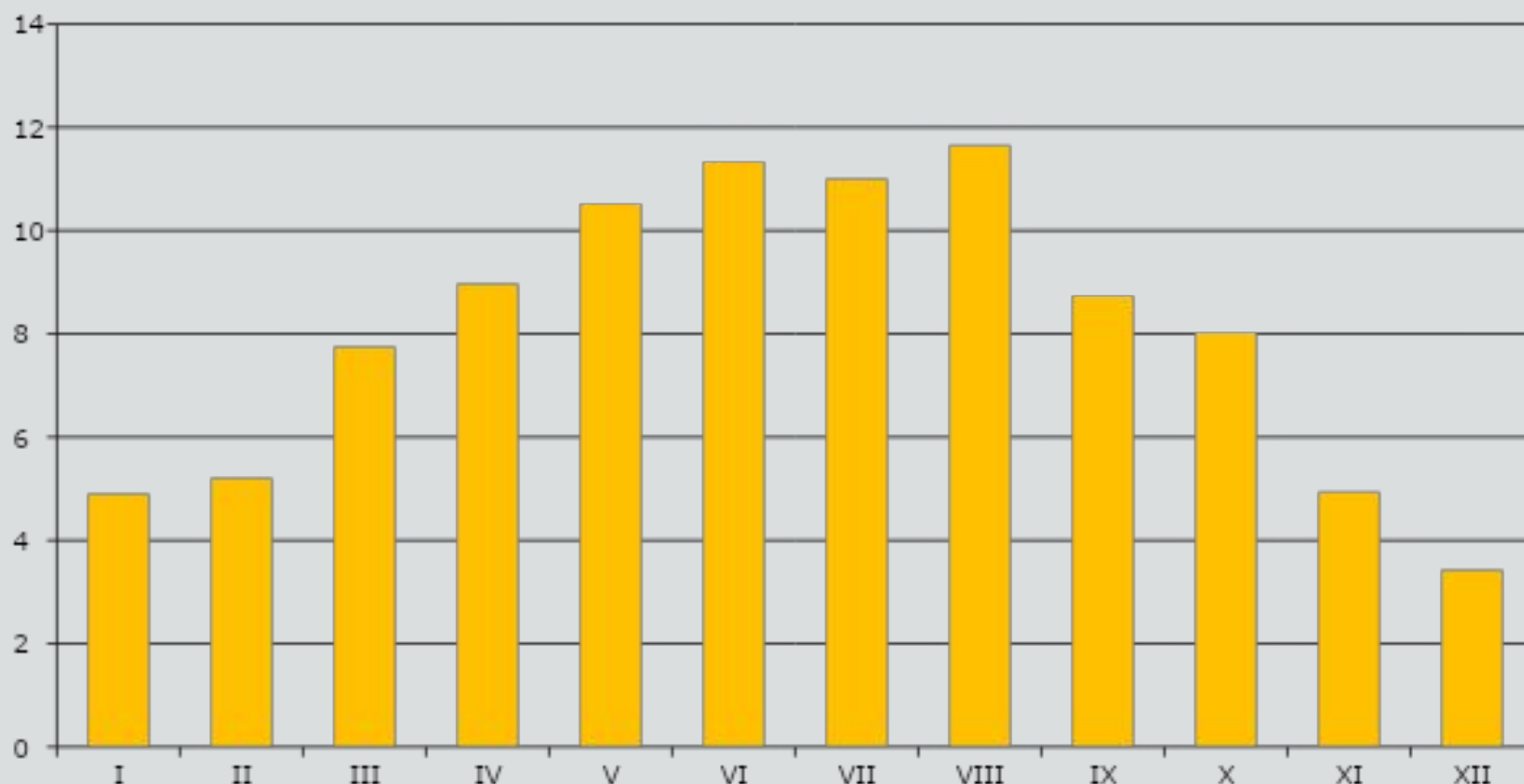


# Частичная поддержка (избыток)





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



● СВК-30А – 220-250 ГВС в

● Краснодар, ориентация коллектора 45



## Среднесуточная производительность плоского коллектора ATMOSFERA СПК-F2М [кВт х час]

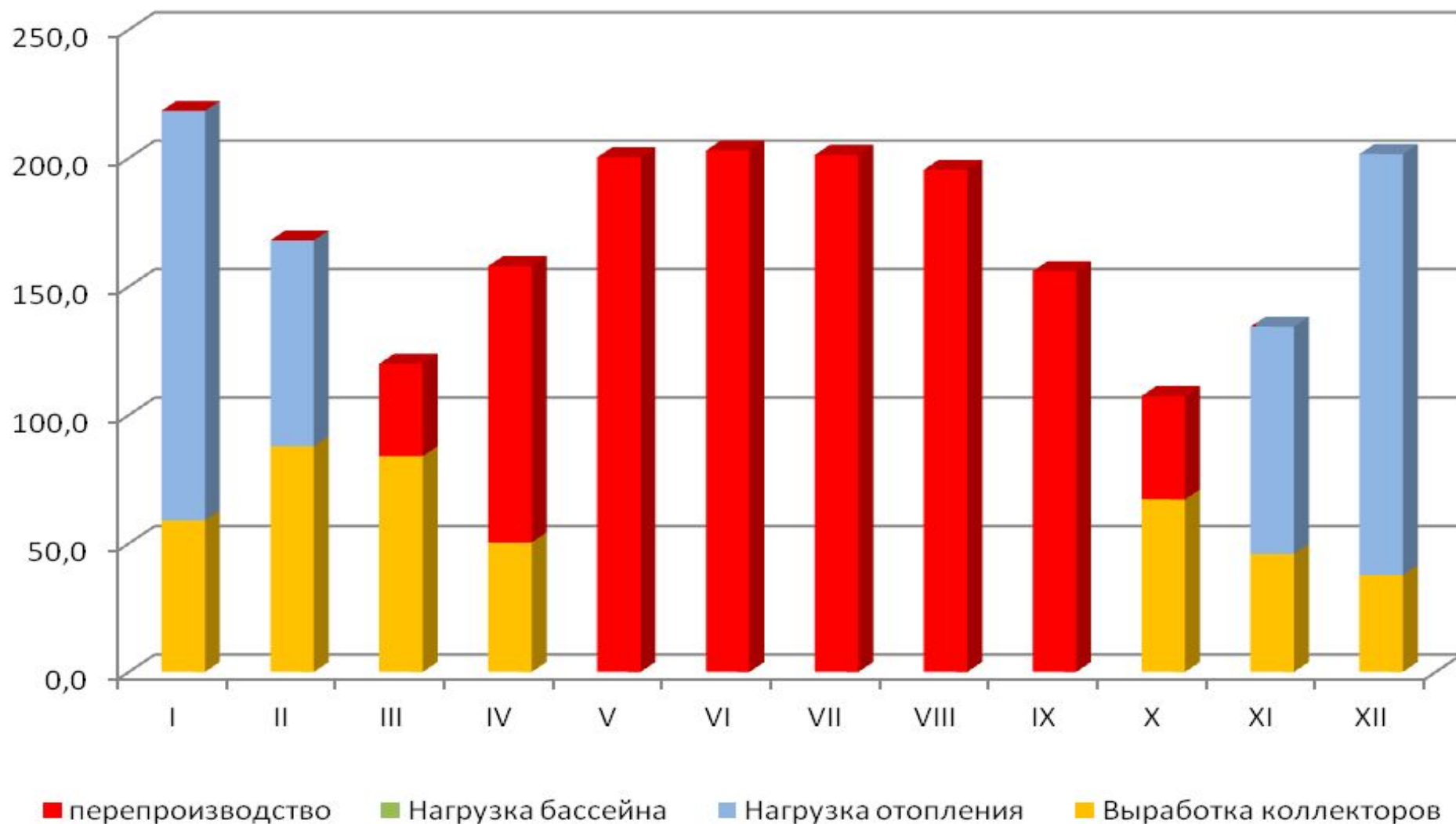


● СПК-F2 – 130-150 ГВС в сутки

● Краснодар, ориентация коллектора 45



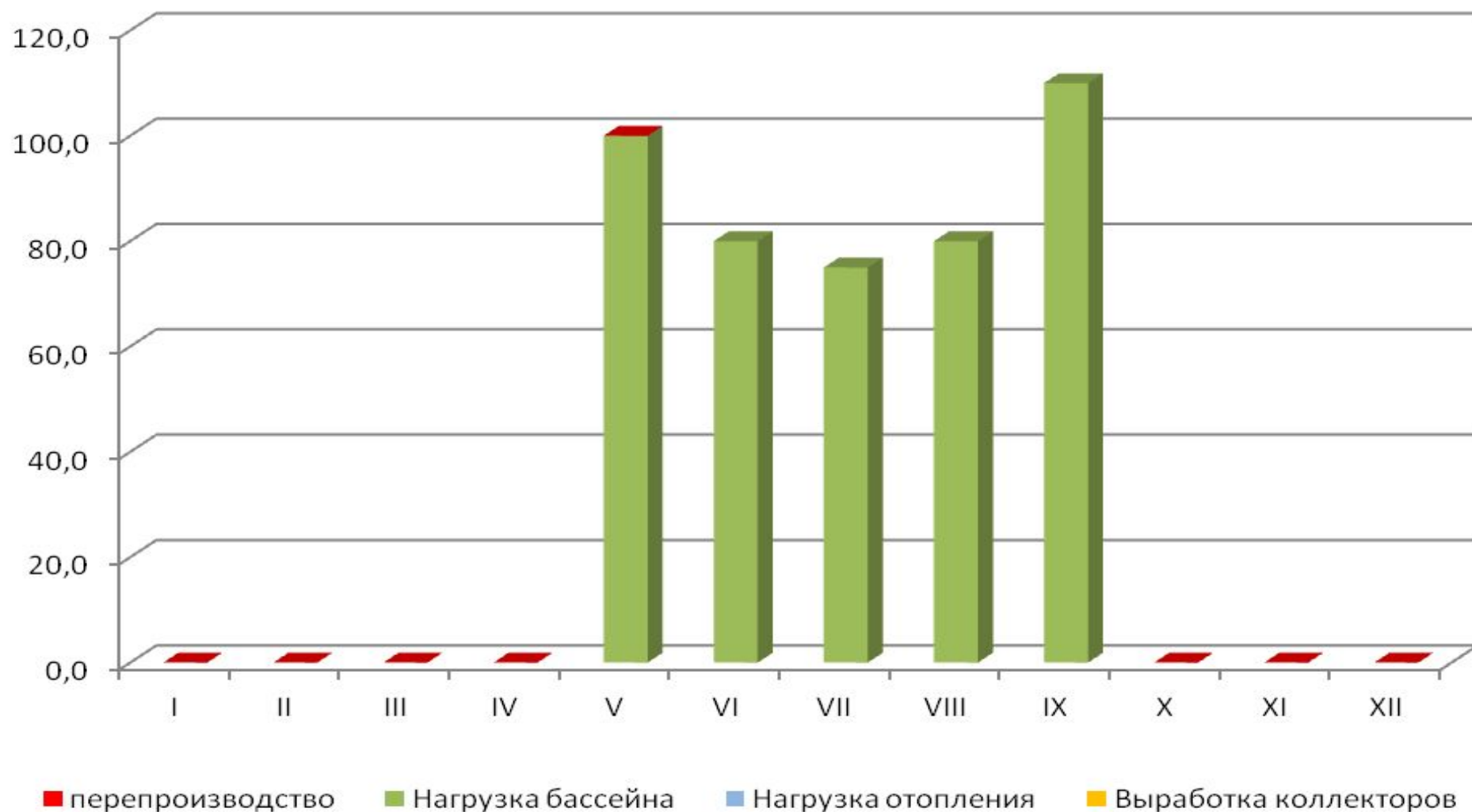
# Частичная поддержка (избыток)





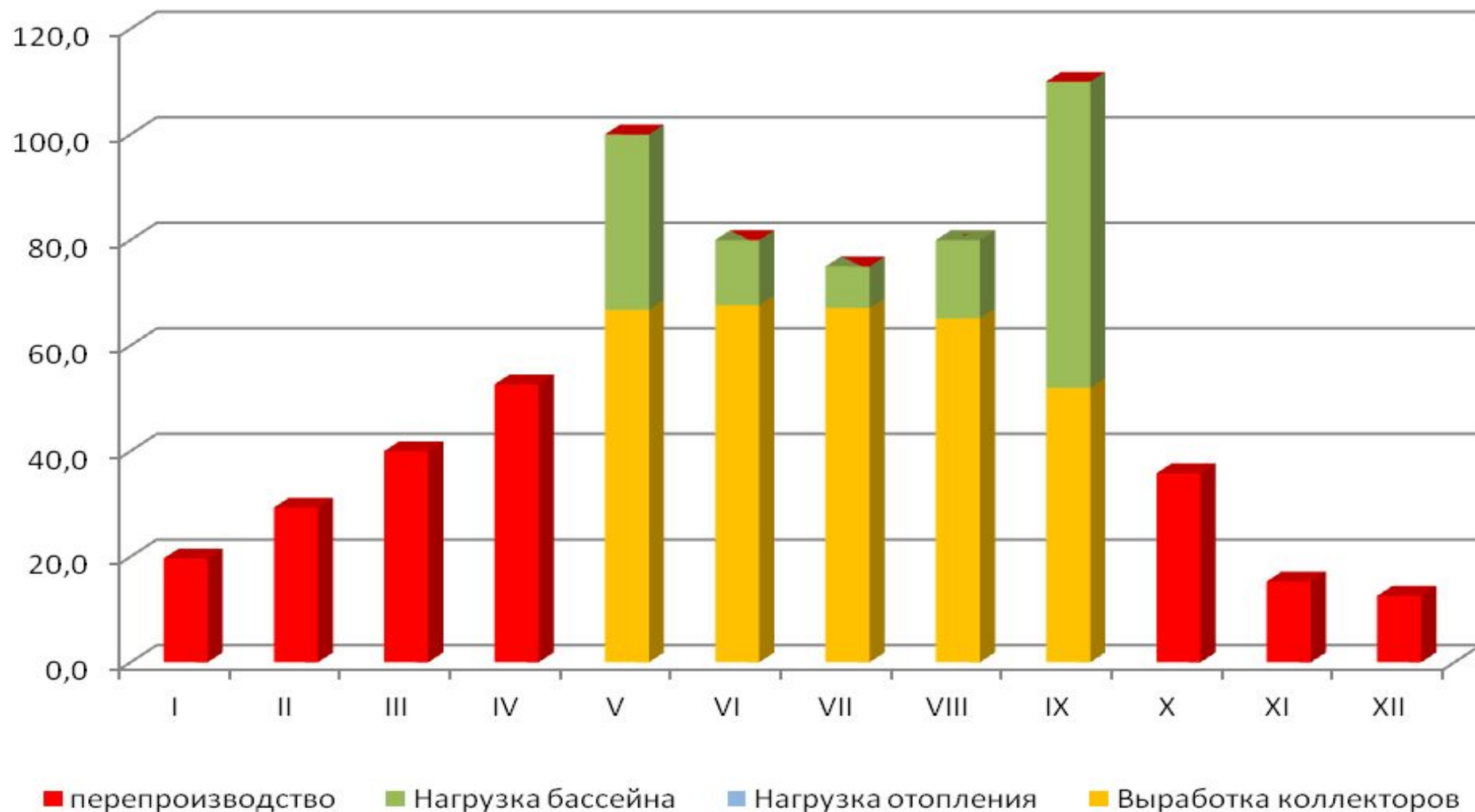


# Частичная поддержка (сезонная нагрузка)



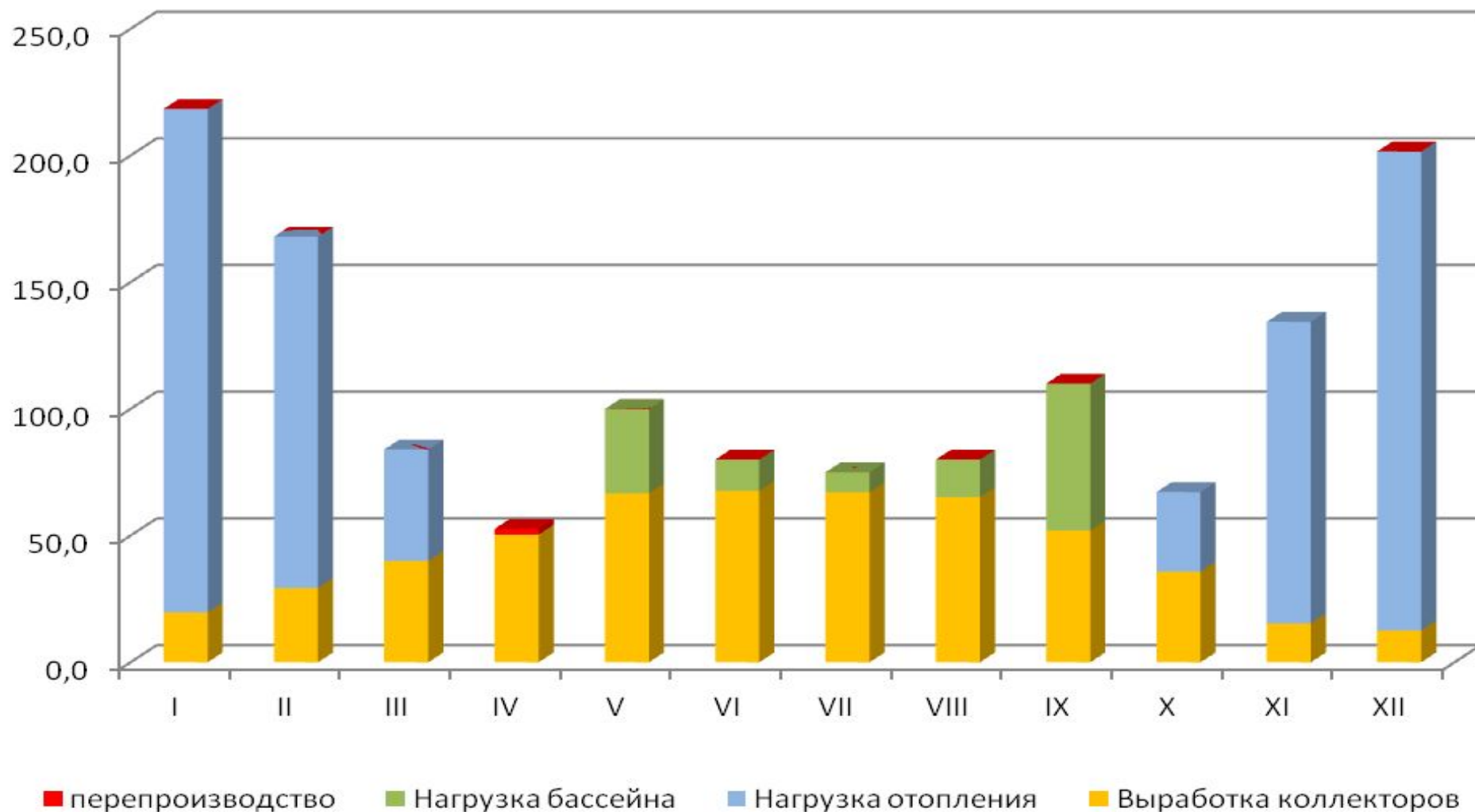


# Частичная поддержка (сезонная нагрузка)



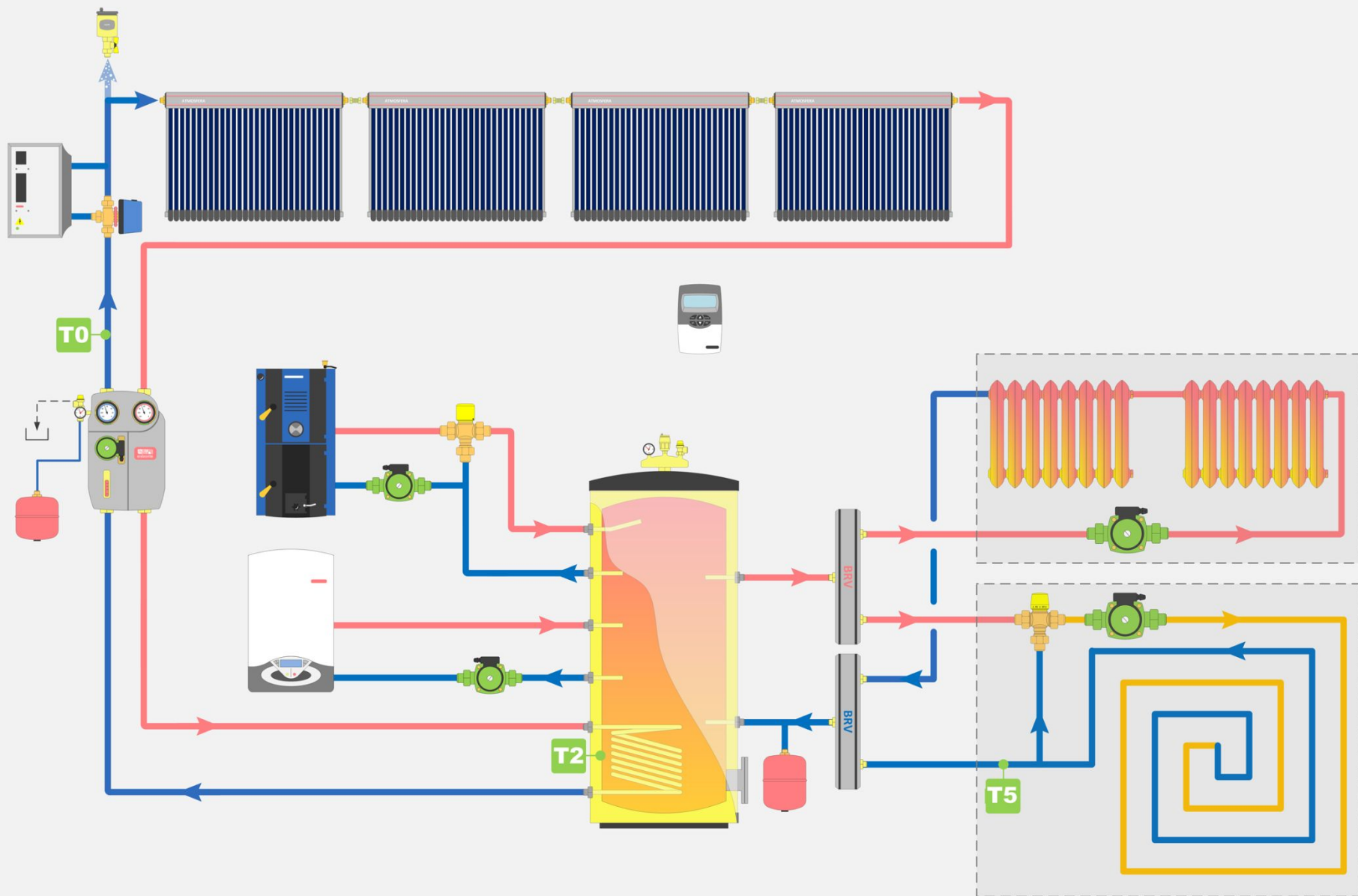


# Частичная поддержка (сезонная нагрузка)



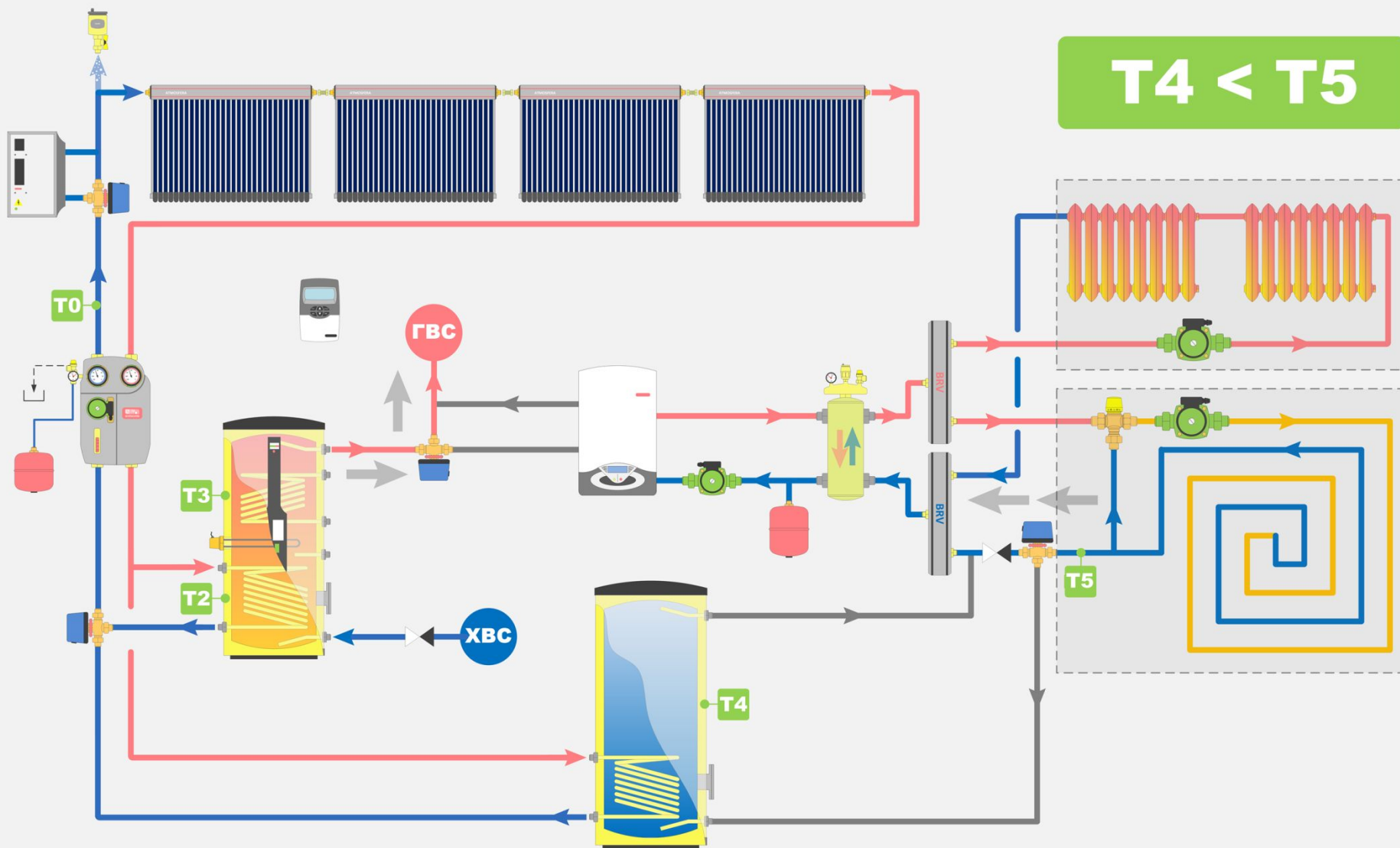


# Схема №1



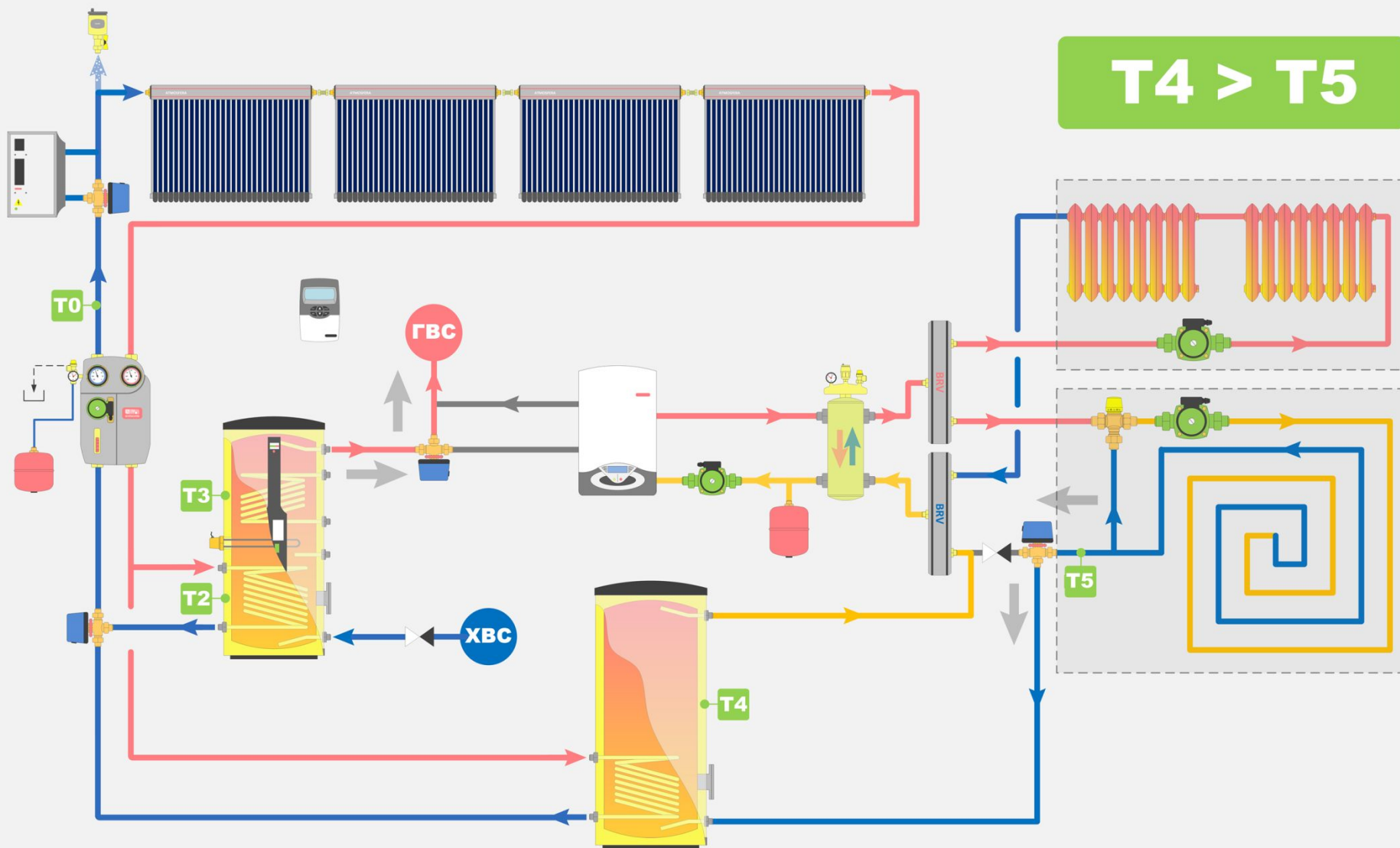


# Схема №2





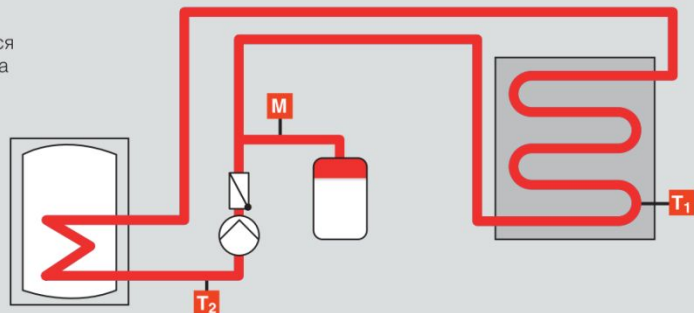
# Схема №2





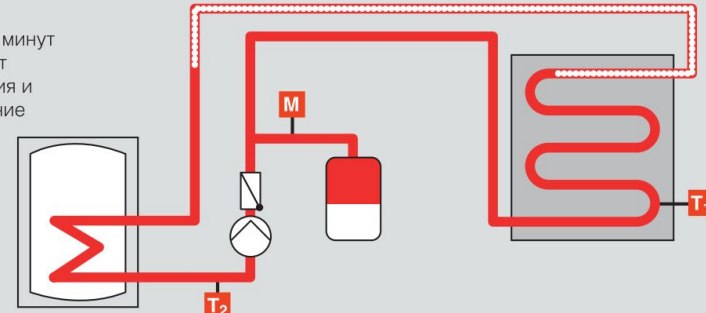
# Стагнация коллектора

**Фаза 1:**  
Стагнация начинается с выключения насоса гелиоконтура.



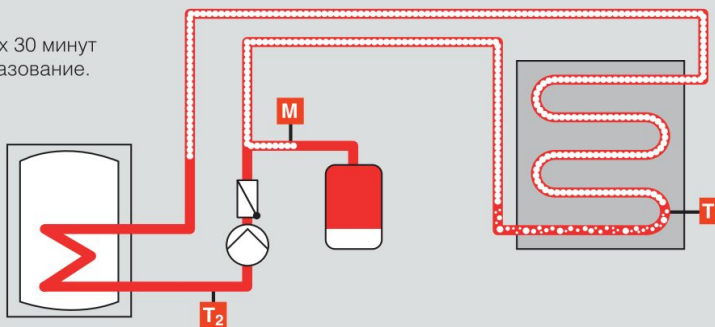
**T<sub>1</sub>** 125 °C  
**T<sub>2</sub>** 90 °C  
**M** 3,5 бар

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



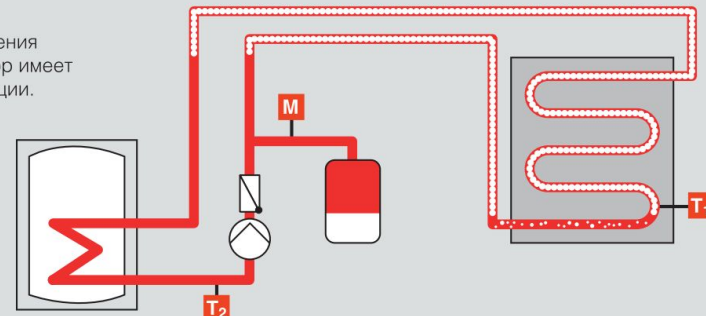
**T<sub>1</sub>** 140 °C  
**T<sub>2</sub>** 90 °C  
**M** 4,5 бар

**Фаза 3:**  
В течение следующих 30 минут происходит парообразование.



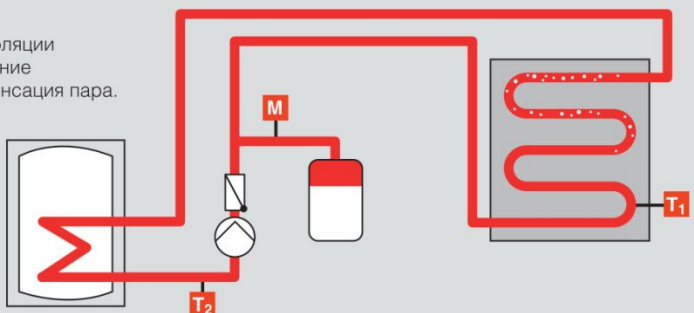
**T<sub>1</sub>** 180 °C  
**T<sub>2</sub>** 90 °C  
**M** 5,0 бар

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



**T<sub>1</sub>** 200 °C  
**T<sub>2</sub>** 80 °C  
**M** 4,5 бар

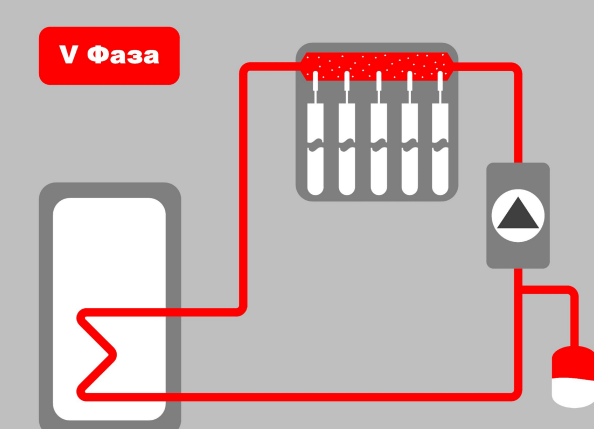
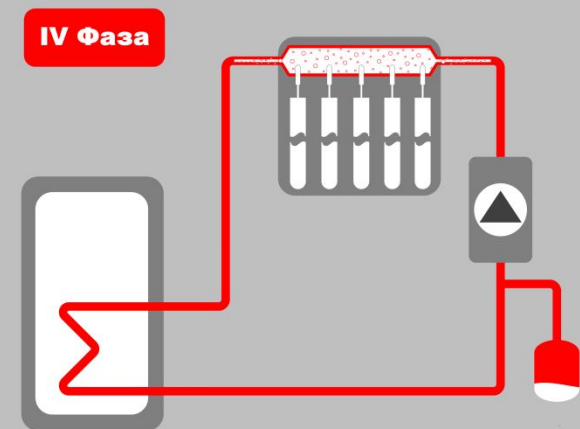
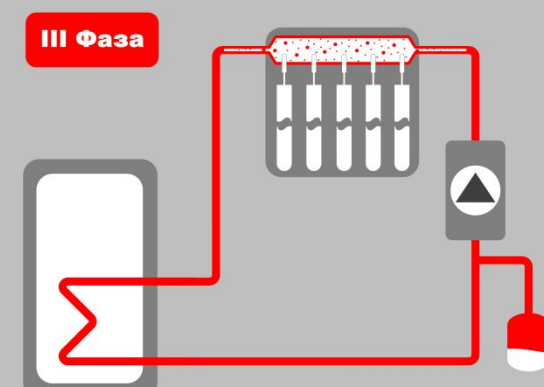
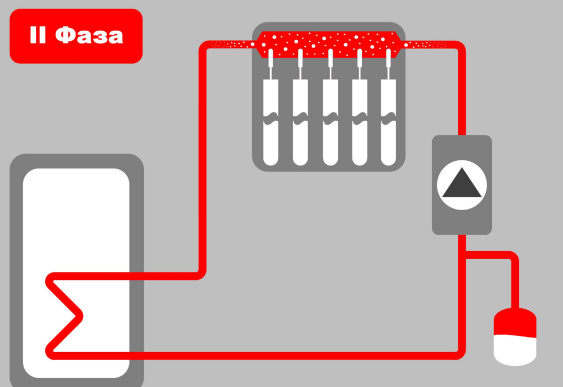
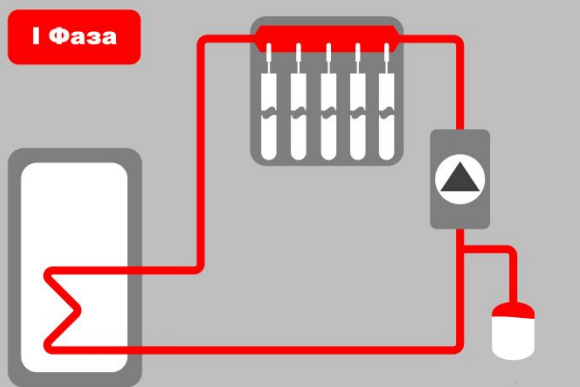
**Фаза 5:**  
С уменьшением инсоляции происходит уменьшение температуры и конденсация пара.



**T<sub>1</sub>** 130 °C  
**T<sub>2</sub>** 50 °C  
**M** 3,5 бар



# Стагнация коллектора





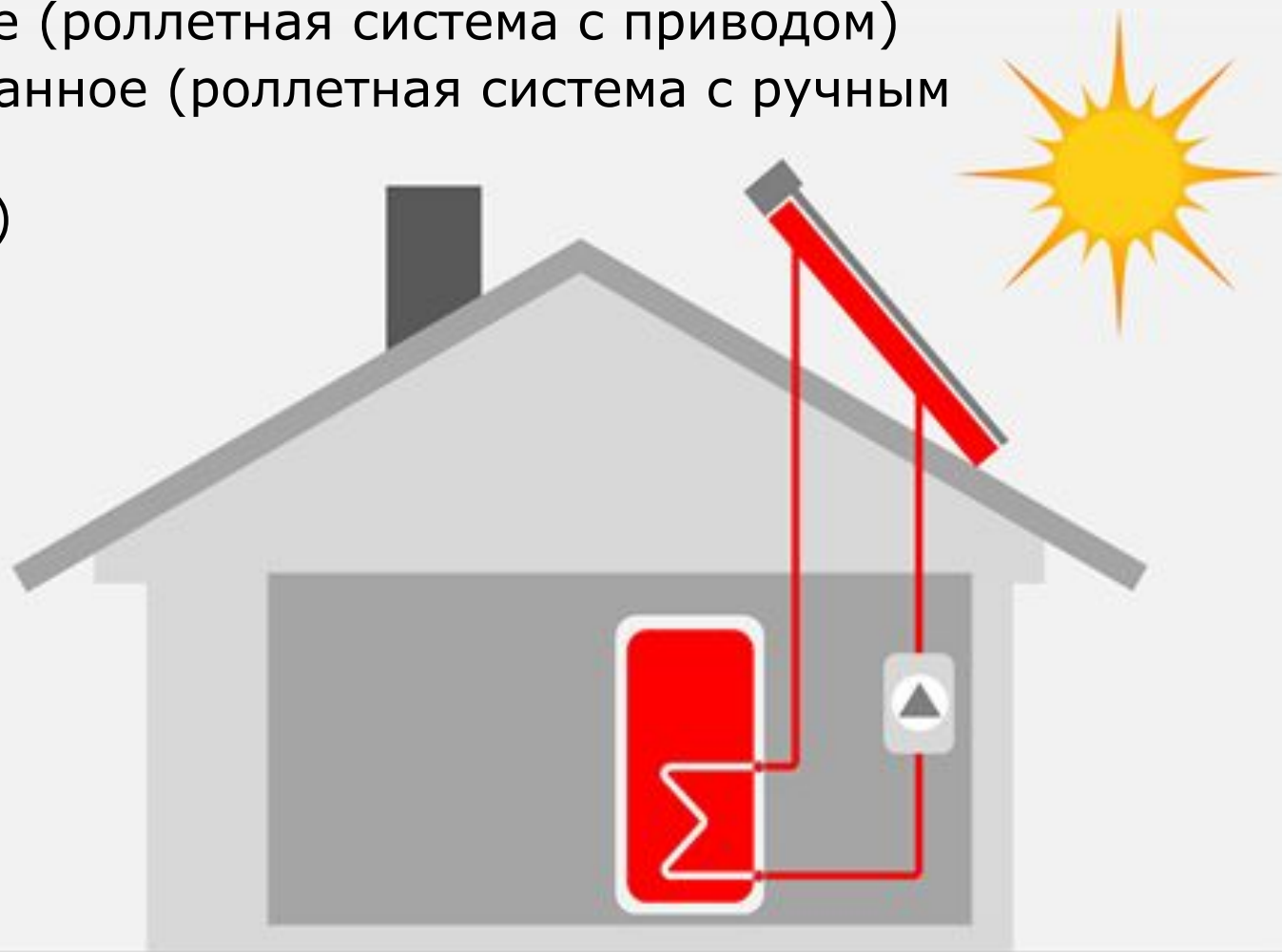


# Bu-pass

- 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

# Bypass

- Затенение коллекторного поля
  - + автоматическое (роллетная система с приводом)
  - + автоматизированное (роллетная система с ручным приводом)
  - + ручное (чехлы)

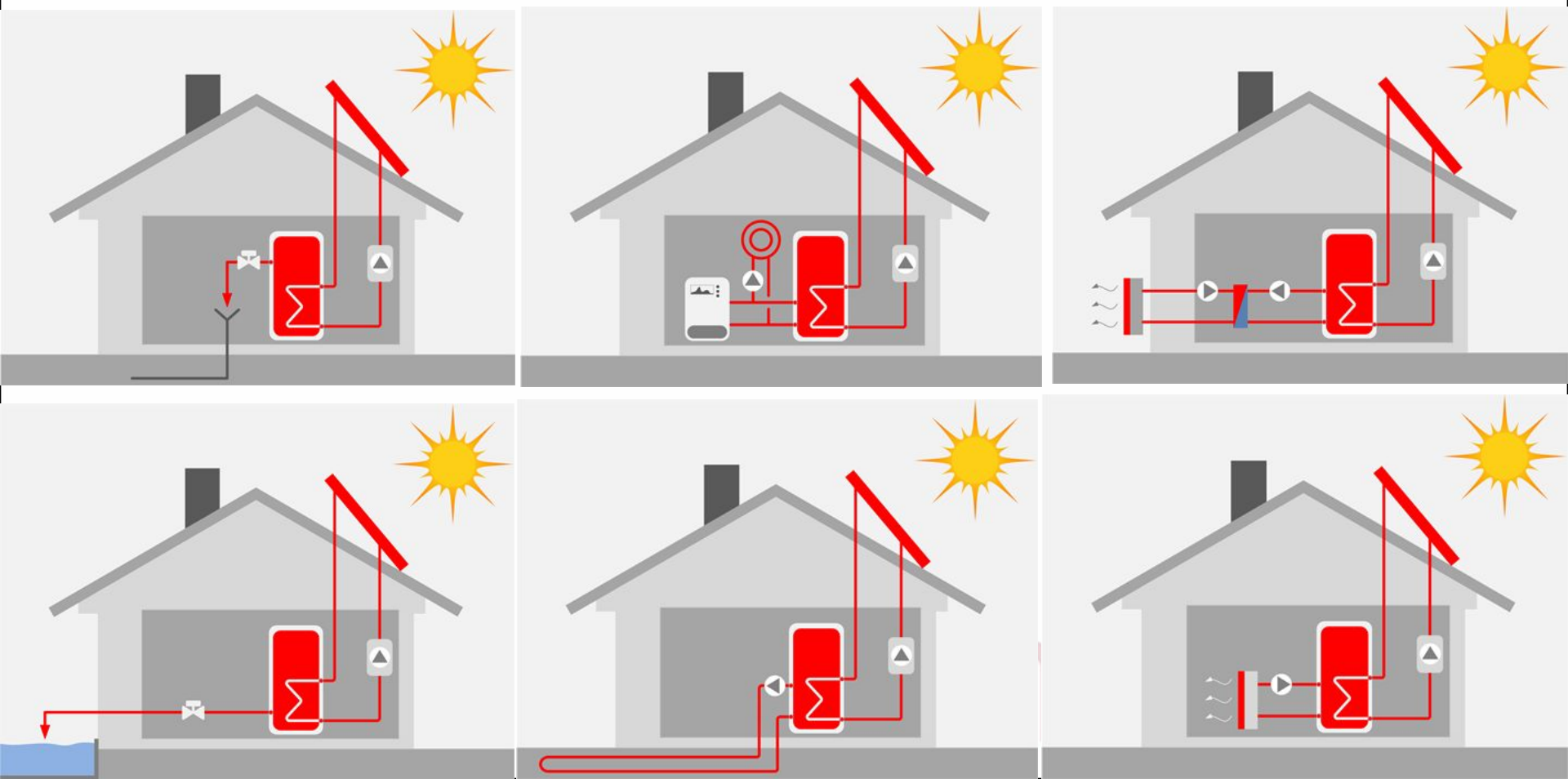




# ● Сброс тепла из бака накопителя

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

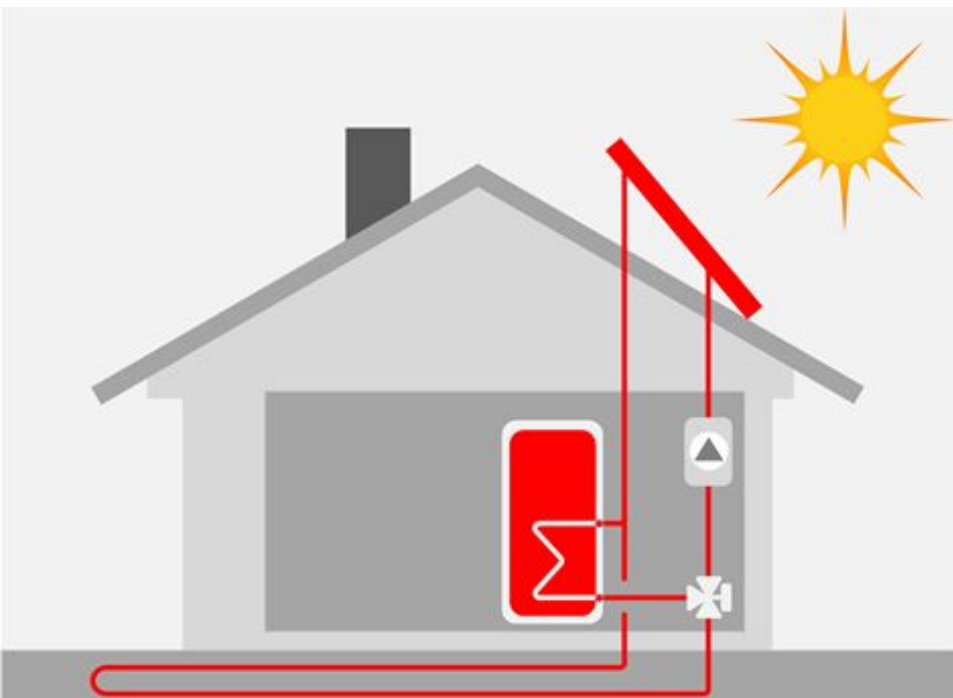
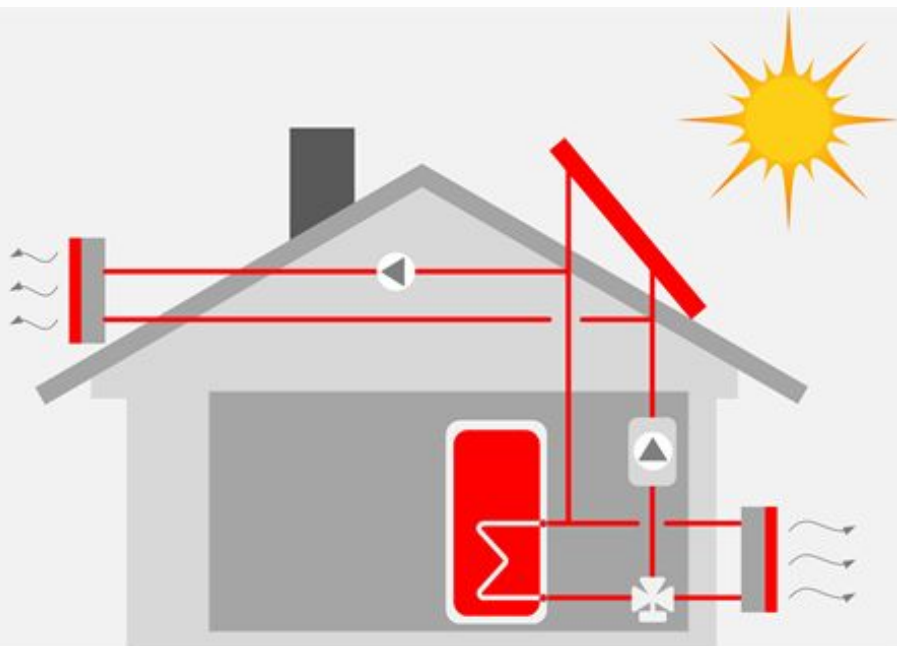
## By-pass





# Bypass

- Сброс тепла из контура гелиосистемы
  - + пассивная система
  - + активная система
  - + 2-м контуров в какой-то источник







# БАКИ НАКОПИТЕЛИ ATMOSFERA

Серия А

Серия TRM

Серия G



atmosfera  
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
- Съёмная изоляция для баков от 800л
- Индикатор магниевого анода
- Фланец для чистки
- Увеличенный диаметр теплообменников
- Гарантия от 3 лет (серия TRM) до 5 лет (А и G серии)



# Продукция компании BRV

- **Насосные группы для солнечных систем**
  - **Комплектующие для солнечных систем**
  - **Насосные группы для систем отопления**
    - **теплых полов**
    - **твердотопливных котлов**
  - **Насосные группы для**
- ячей воды  
тя систем



atmosfera  
atmosfera

# НАСОСНЫЕ ГРУППЫ VRV ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ

однолинейные



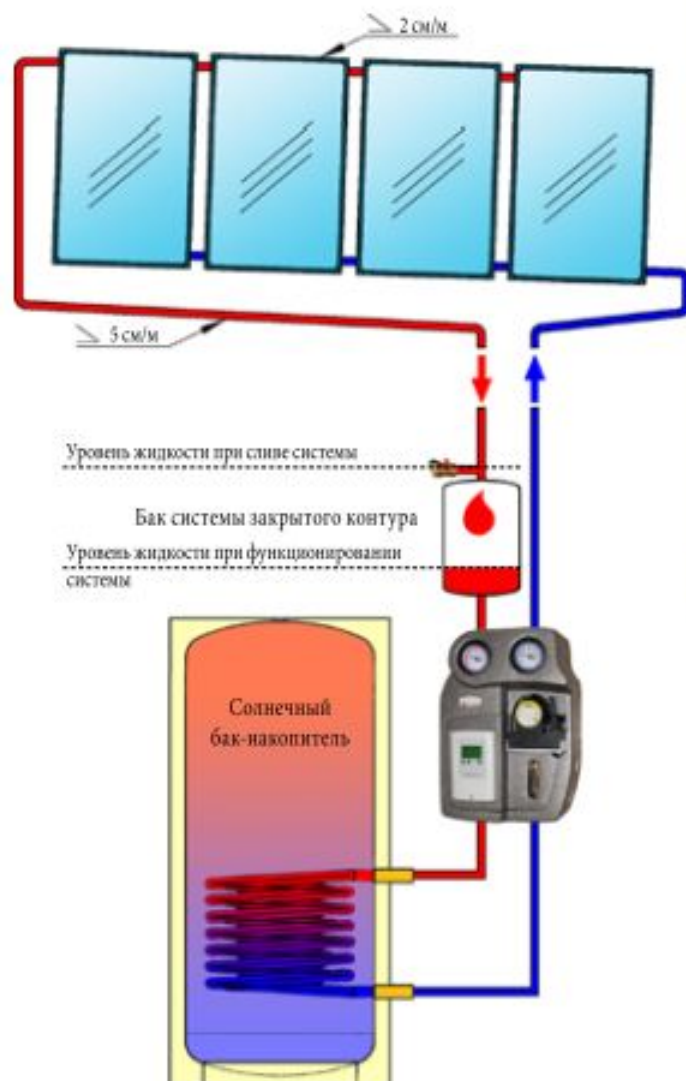
двухлинейные



- Комплектация различными насосами
- Комплектация различными расходомерами



# НАСОСНЫЕ ГРУППЫ BRV ДЛЯ СИСТЕМЫ DRAIN BACK



atmosfera  
atmosfera





# КОМПЛЕКТУЮЩИЕ VRV ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ

## ● Термосмесительные краны



## ● Термостатические краны



atmosfera  
atmosfera



# КОМПЛЕКТУЮЩИЕ VRV ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ

## ● Теплообменные узлы



atmosfera  
atmosfera



# КОМПЛЕКТУЮЩИЕ VRV ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ

## ● Расходомеры



## ● Отводы



atmosfera  
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



# ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Без поддержки удаленного доступа. Поддержка 1 схемы



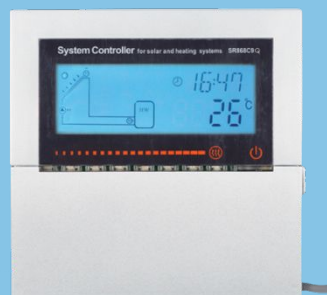
● CK208



● CK 868C9 / CK 868C9Q



● CK 530C8 /CK 530C8Q

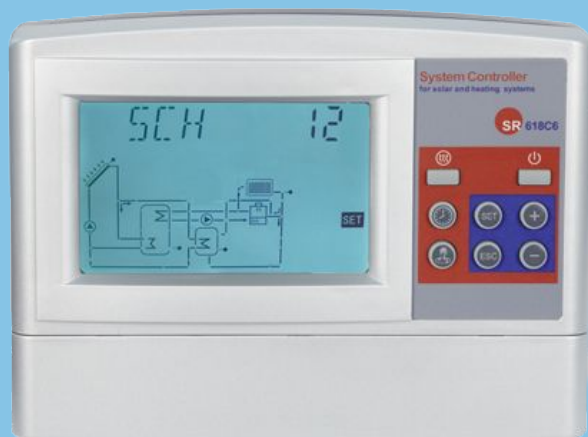






# ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Без поддержки удаленного доступа. Поддержка нескольких схем



● CK618C6



● CK 1568



● CK 988C1



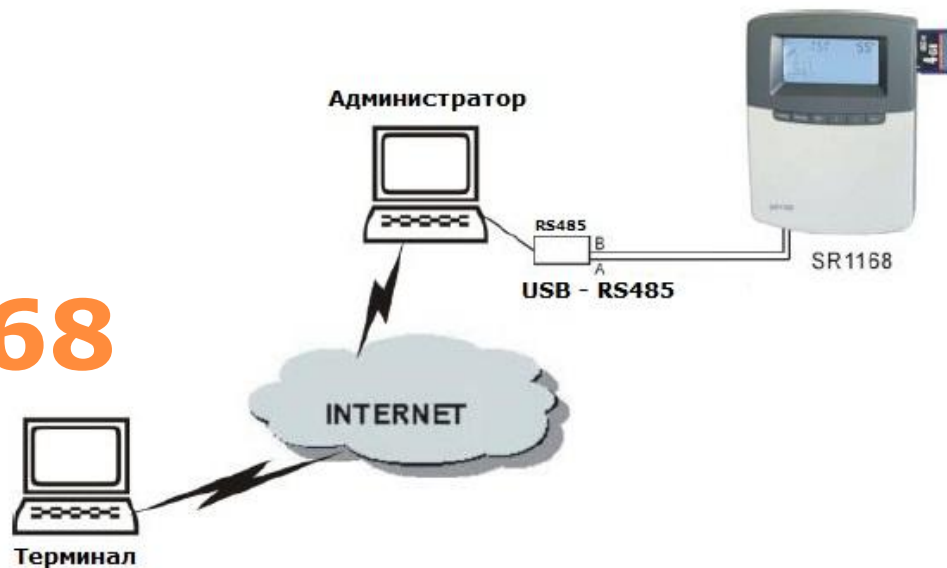
# ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ



поддержка удаленного доступа

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

## Контроллер 1168



# Контроллер 1168



The screenshot shows a Windows desktop environment with a blue background and various icons. The main application window is titled "Solar hot water remote monitor system". It features a menu bar with options: Stop, Temp Chart, Heat Chart, Status List, Alarm List, Setup, Settings, Remote Maintenance, Manual Heating, and Quit. The main display area shows a schematic of a solar water heating system. A sun icon is in the top left. A password prompt dialog box is overlaid on the schematic, asking for a password. The schematic includes a solar collector (T1), two storage tanks (T3 and T4), pumps (P1 and P2), and a radiator (R1). Temperature readings are shown: T1: 20°C, T2: 24°C, T3: 23°C, and T6: 20°C. The system is identified as SR1168. The status bar at the bottom shows the date and time (2012-04-02 12:13:08) and the communication method (RS232).

2012-04-02 12:13:08    Communication:RS232

SR1168

# ТРУБОПРОВОДЫ

## NanoFlex®



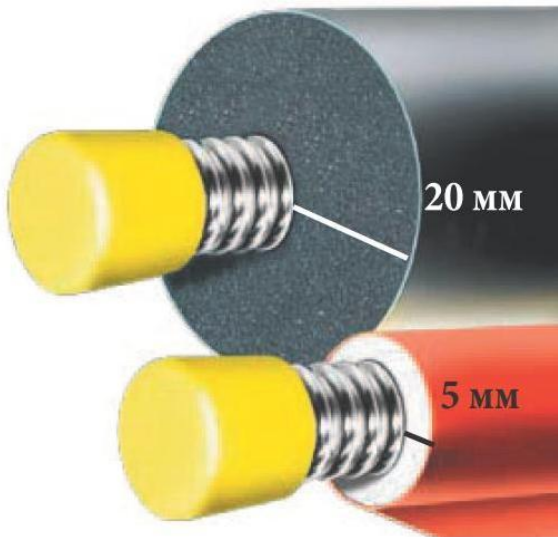
- Изолированный (высокотемпературный) двойной трубопровод с защитным покрытием с проводом под датчик температуры
- 316 сталь
- DN16/DN20/DN25

## Lavita®



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

# 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 x К)

- DN 16 / DN 20 / DN 25 – 316 сталь





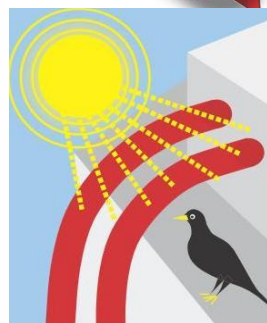
# ТРУБОПРОВОДЫ NanoFlex®



- Трубы легко разделить – при разделении герметичность не нарушается



- NANOFLEX® устойчив к атмосферным осадкам и механическим повреждениям



- NANOFLEX® устойчив к высоким температурам



# МОНТАЖ NanoFlex®

Под накладную гайку



atmosfera  
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;





# ФИТИНГИ Lavita®



1) Гофрированная труба;  
2) накидная гайка;  
3) гребенчатое кольцо  
(нерж.);

4) латунное кольцо;  
5) силиконовое кольцо;  
6) корпус фитинга



atmosfera  
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)
- теплопроводность



**Помните:**

Изоляцию сверху следует покрывать ПВХ лентой





# 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 (!!!)



# 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 2МПа
- Жидкости: вода и до 60% растворы гликолей
- Выходы: 1/2"ВР, 3/4"ВР, 1"ВР, 1"1/4ВР



# РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ БАКИ

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

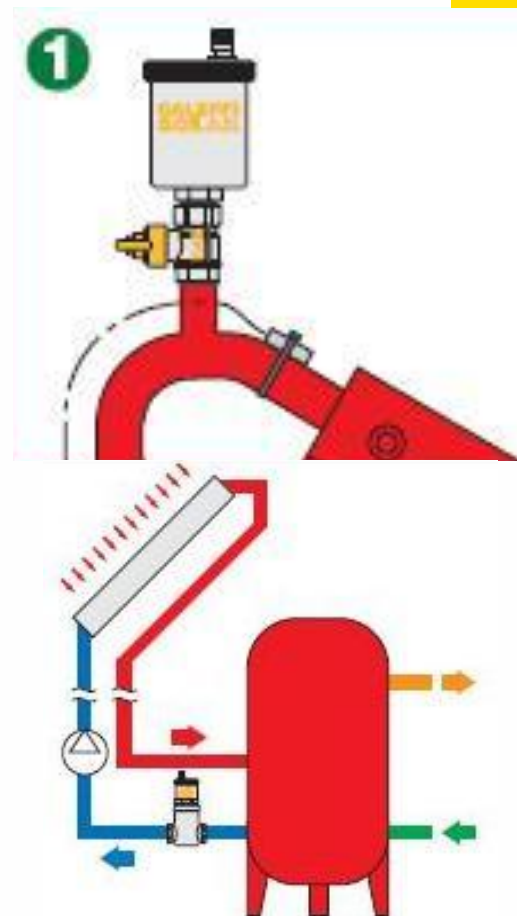
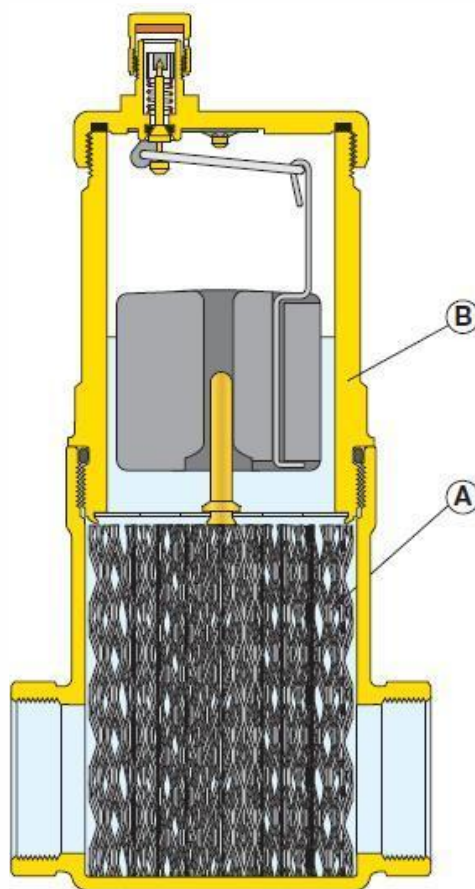


## Упрощенный расчет:

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

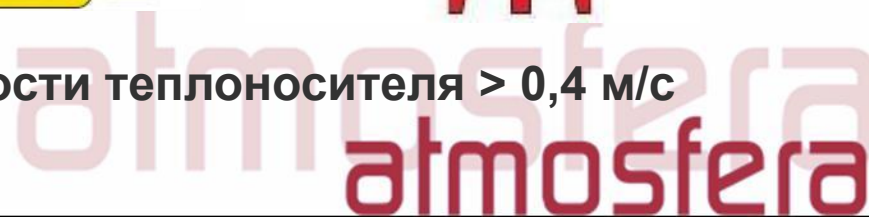


# КЛАПАНЫ автоматические, ВОЗДУХООТВОДНЫЕ



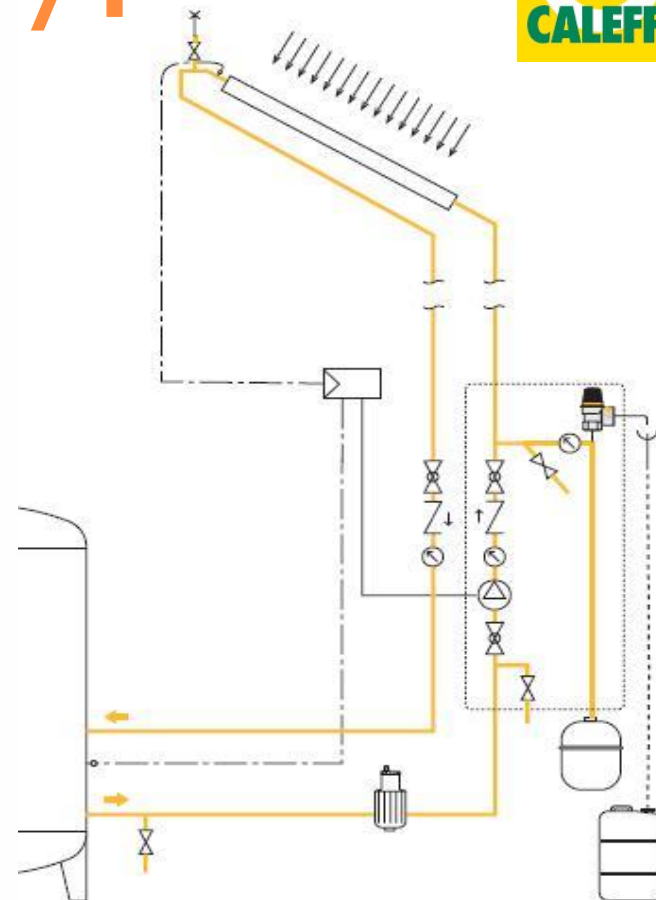
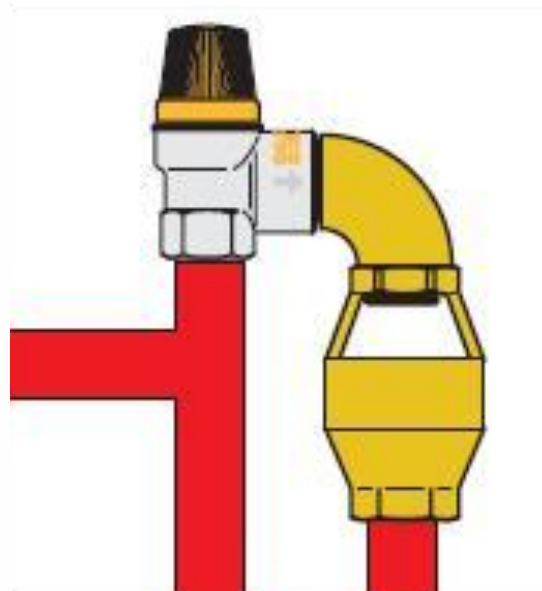
**Помните:**

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





# ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН Р и Р/Т

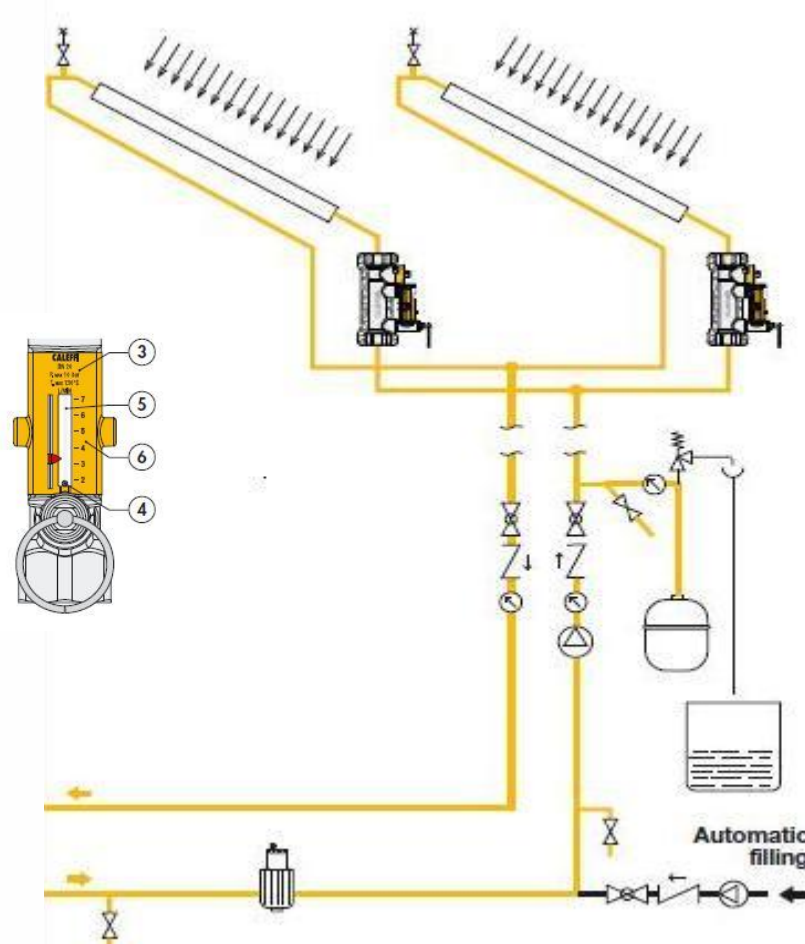
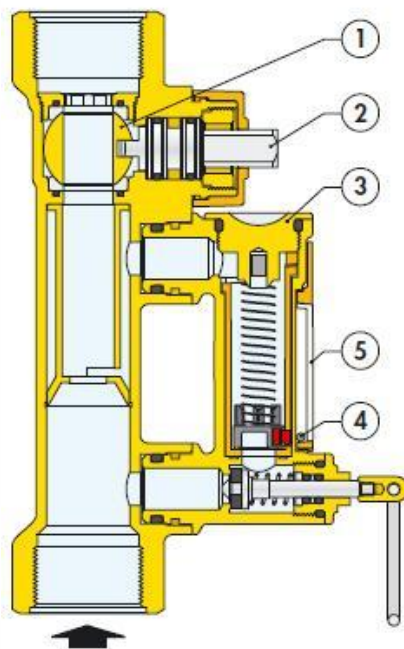


atmosfera  
atmosfera





# БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ КЛАПАН С РАСХОДОМЕРОМ



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



# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КРУГЛОГОДИЧНЫХ ГЕЛИОСИСТЕМ

atmosfera  
atmosfera

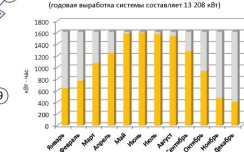


Коммерческое предложение

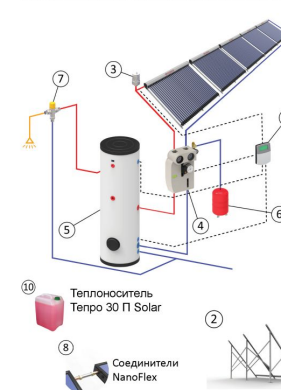
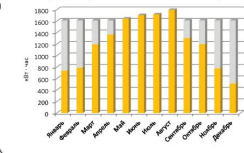
1 000 л. горячей воды/сутки **x20**

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 (средняя выработка системы составляет 13 208 кВт)



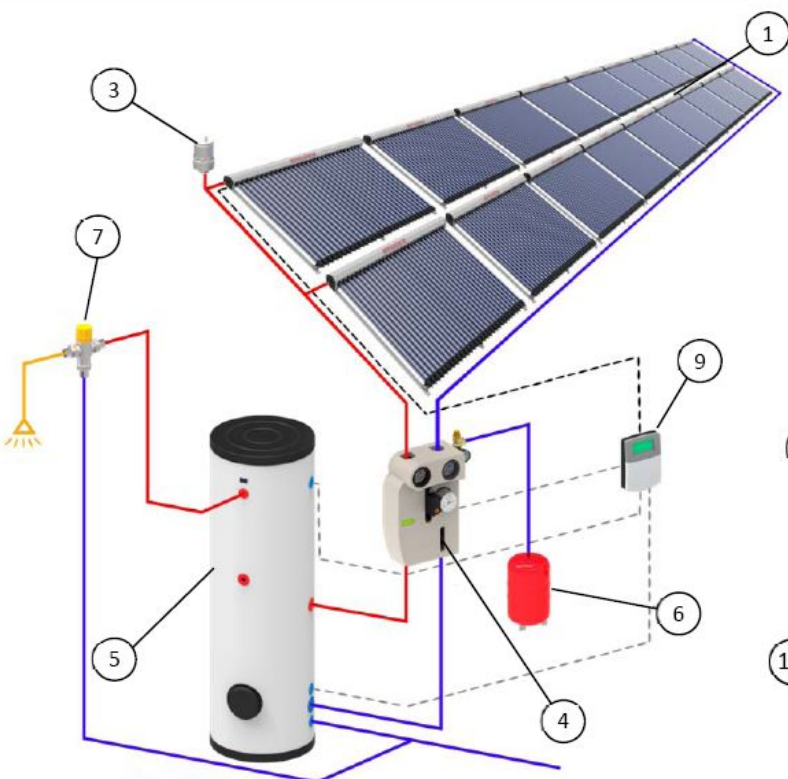
Количество тепла, которое выработает система в Центральных, Западных и Восточных регионах Украины (средняя выработка системы составляет 14 766 кВт)



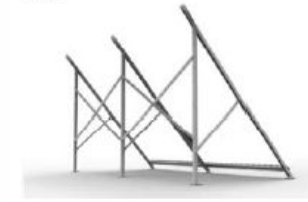
— Выработанное тепло от гелиосистемы (кВт х час)  
— Дополнительный нагрев (кВт х час)

№	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	Эрозионная 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 (адаптовальная функция)	шт.	42	1	42
8	Жидкость для системы Тепло 30 П Солар	л.	2,88	75	216
9	Контроллер управления солнечной системой SK686C9	шт.	127	1	127
10	Соединитель NanoFlex для соединения коллекторов между собой	шт.	8,34	4	33,36
<b>Стоимость оборудования:</b>					<b>9 817</b>

\*Ориентировочное количество дополнительных материалов для монтажа гелиосистемы (трубопровод, краска, муфта, подкладные пластины, обжимные кольца и т.п.) составляет 10-20% от стоимости оборудования.  
\*\*Скорость нагрева теплоносителя составляет 15-20% в зависимости от площади объекта.  
\*\*\*Стоимость включает в себя НДС. Оплата производится в гривнях по курсу НБУ на момент выставления счета.



2 Рама для крепления



8 Теплоноситель Сила Солнца



10 Соединители GofraFlex



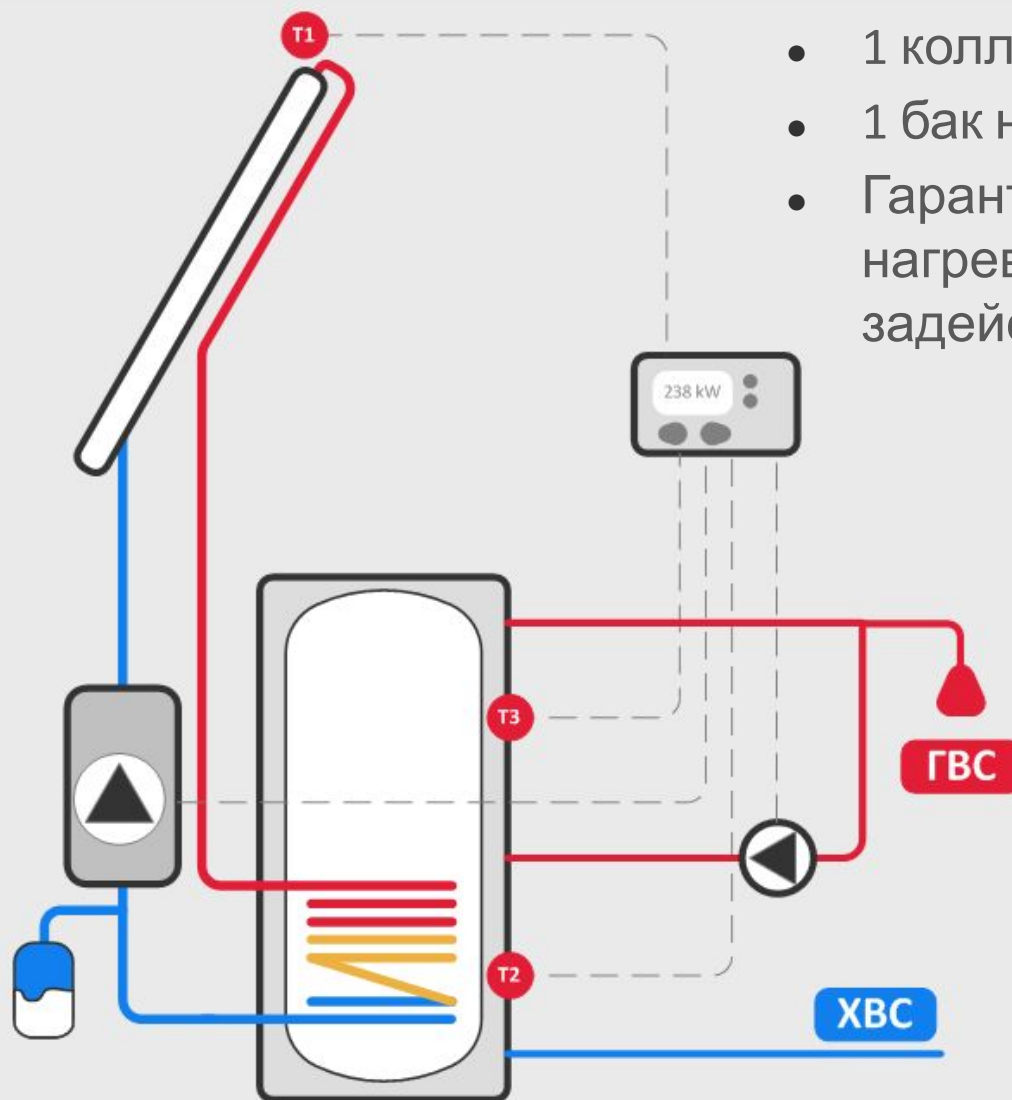
N	Объем системы	[л]	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
1	Солнечные коллекторы СВК-А	[шт]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Крепления	[шт]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Воздухоотводчик, Caleffly Solar	[шт]			1					2		
4	Насосная станция, BRV Solar 1	[шт]	Wilo ST25/4 1-6л/мин		Wilo ST25/6 2-12л/мин		Wilo ST25/7 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	Соединитель, 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 выполнения 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

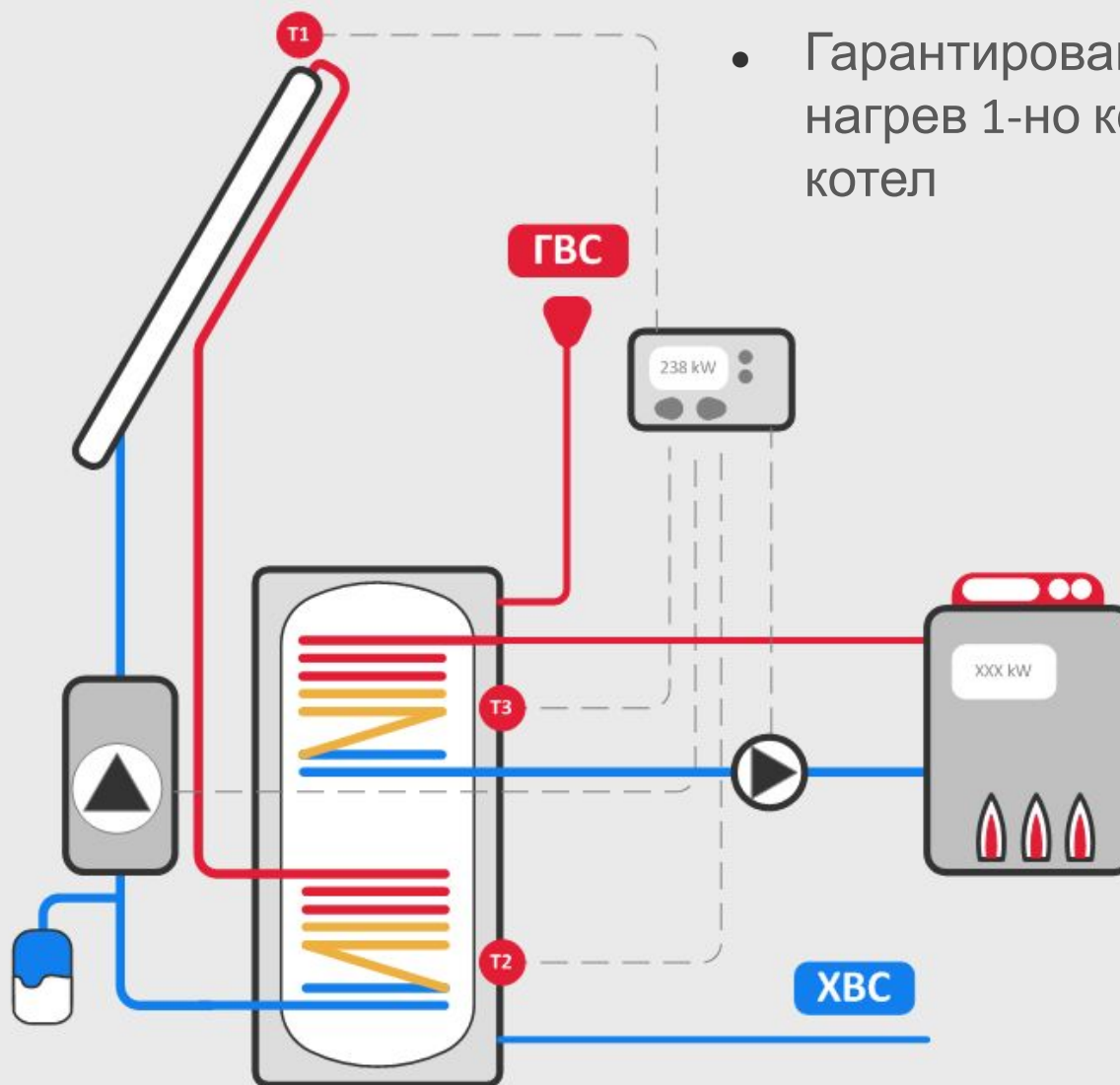


- 1 коллекторное поле
- 1 бак накопитель
- Гарантированный нагрев не задействован





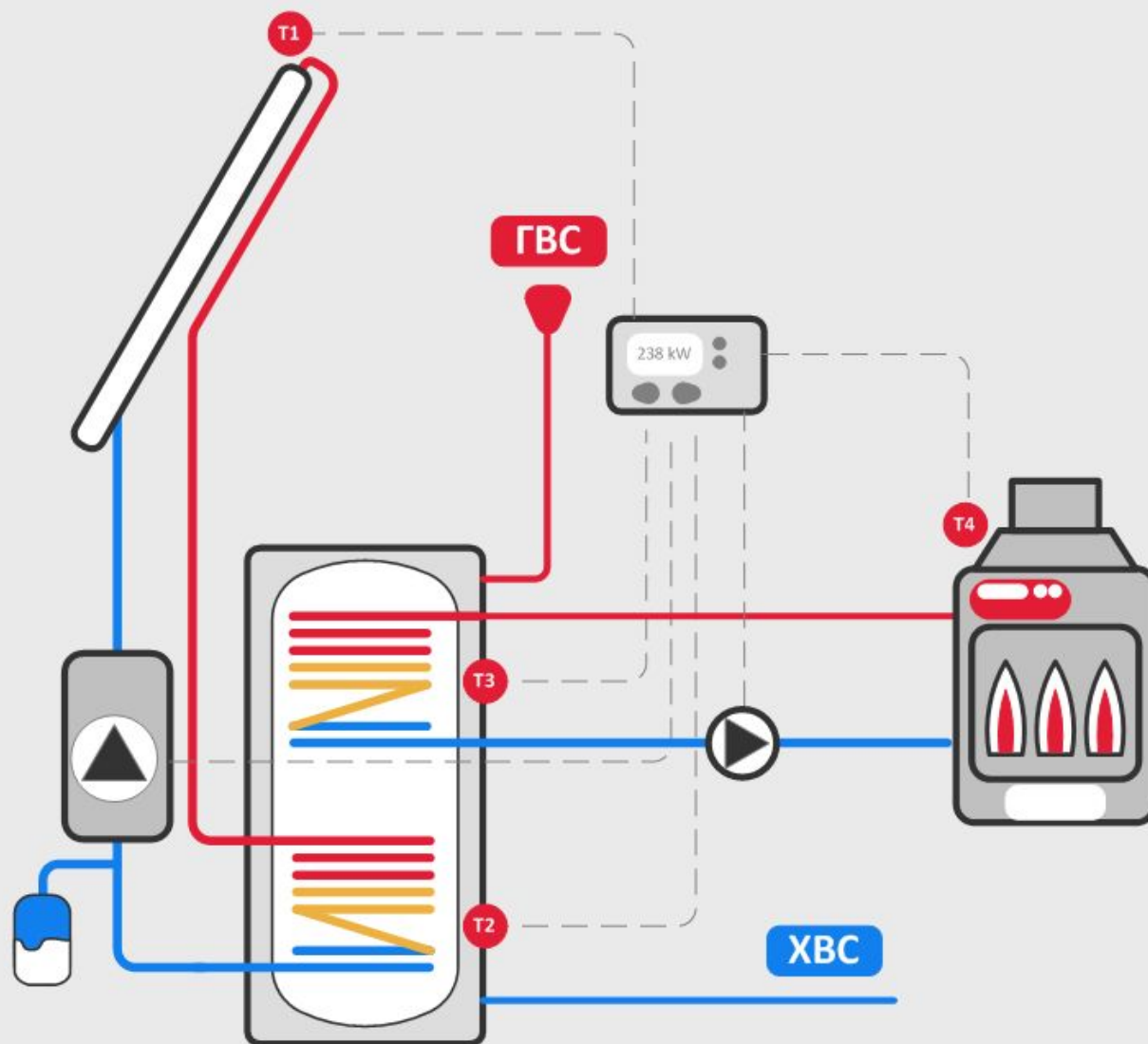
# Примеры схем ГВС



- Гарантированный нагрев 1-но контурный котел



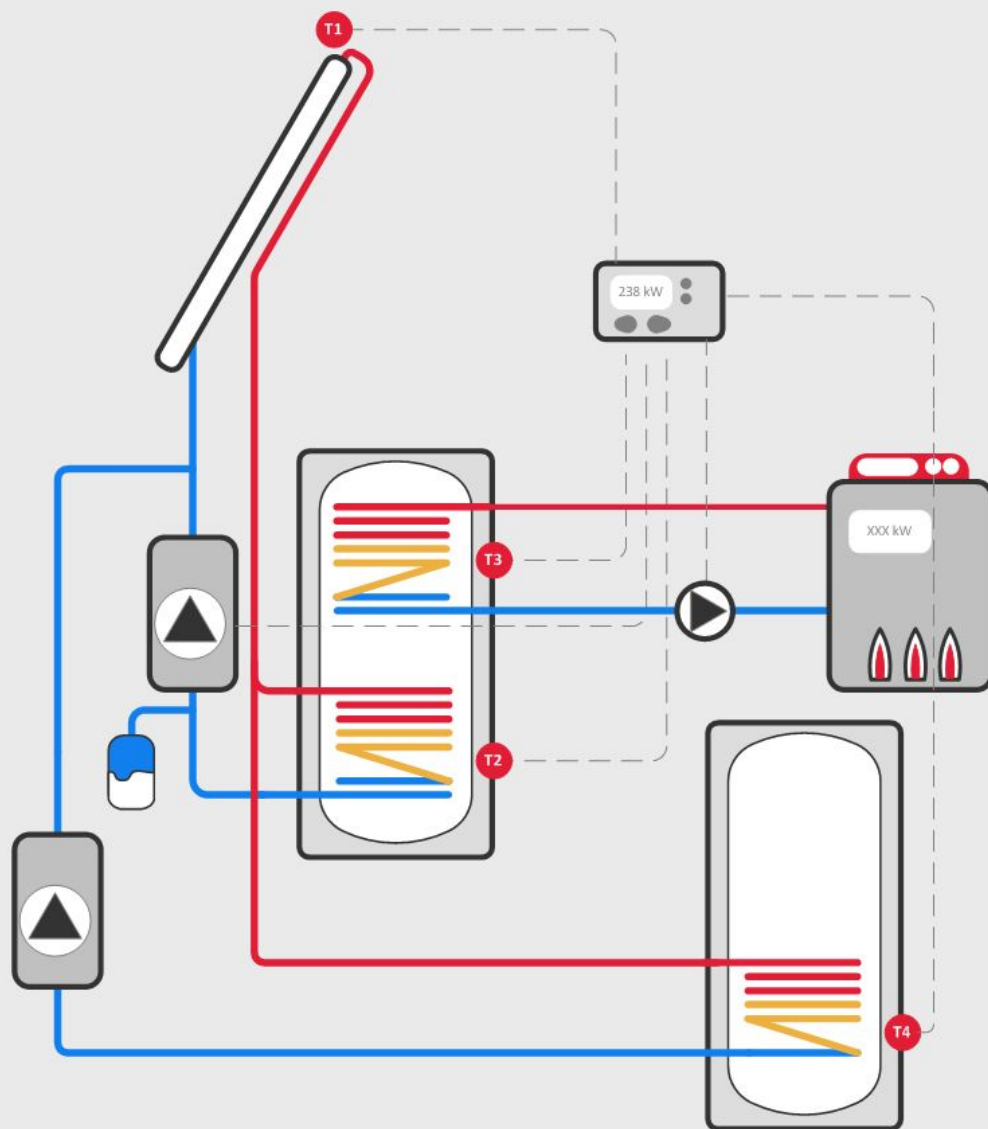
# Примеры схем ГВС



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

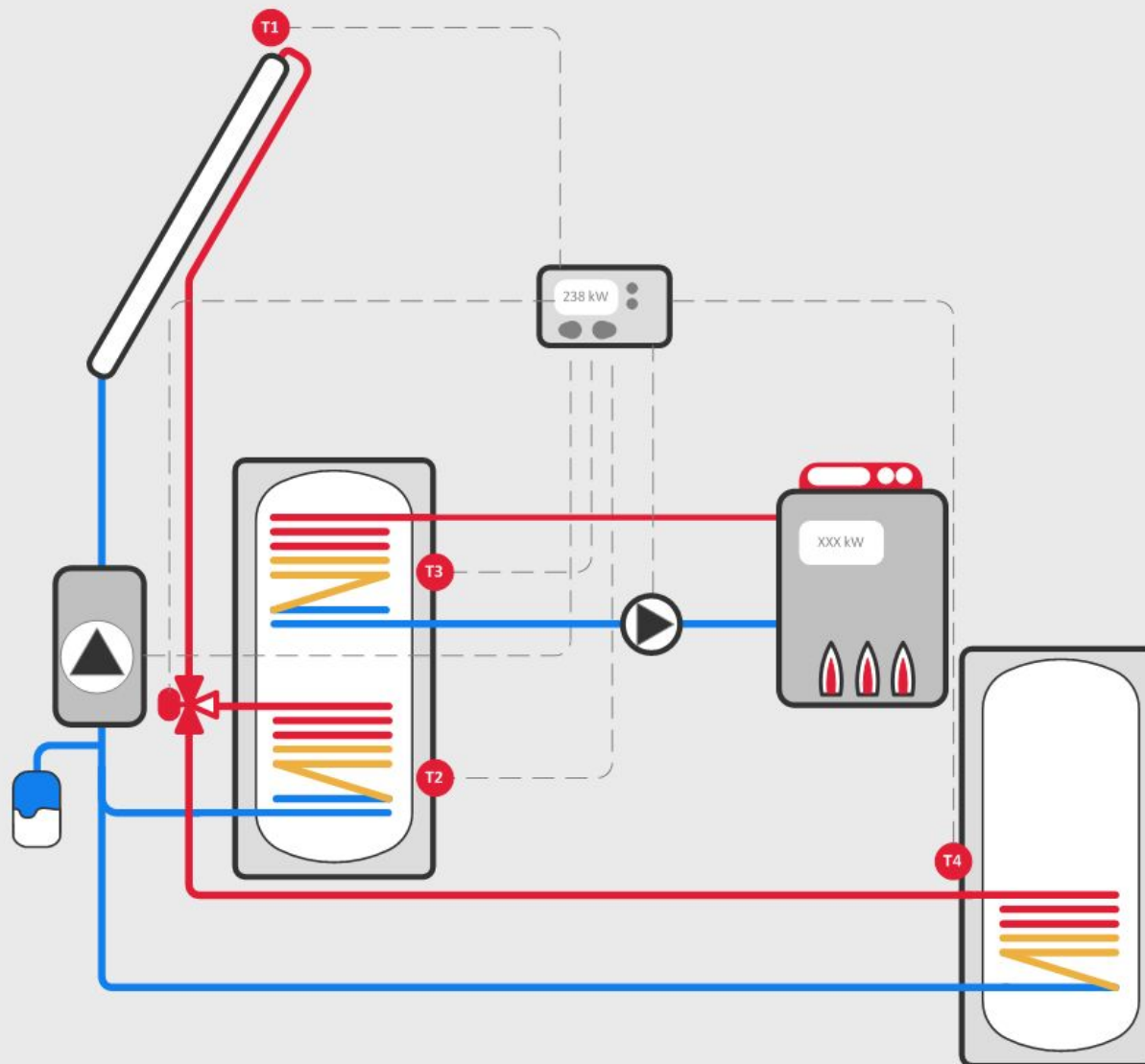


# Примеры схем ГВС



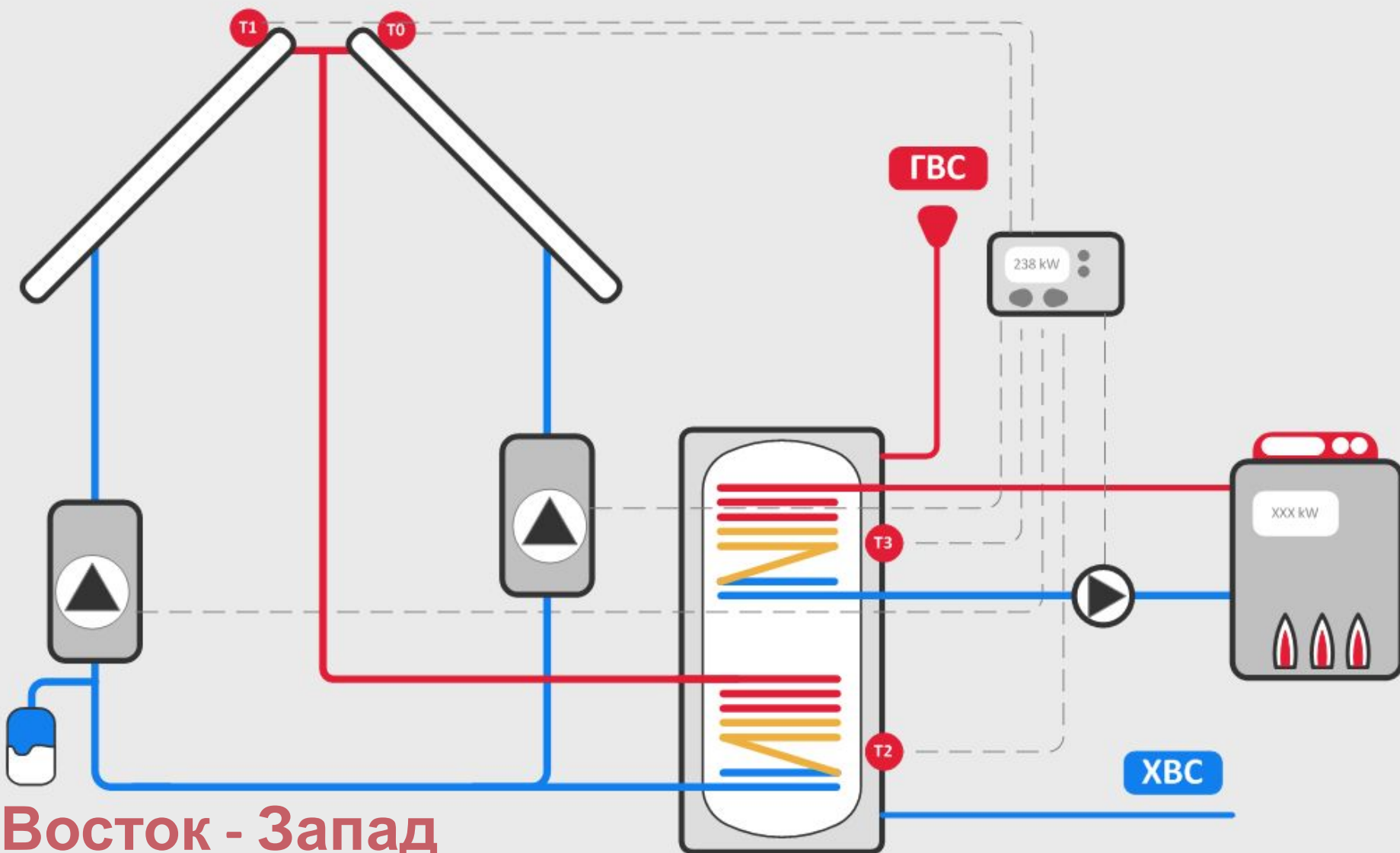
- 1 коллекторное поле
- 2 бака накопителя
- Гарантированный нагрев от котла
- Такой тип соединения баков позволяет, при необходимости, производить их нагревать одновременно

# Примеры схем ГВС





# Примеры схем ГВС

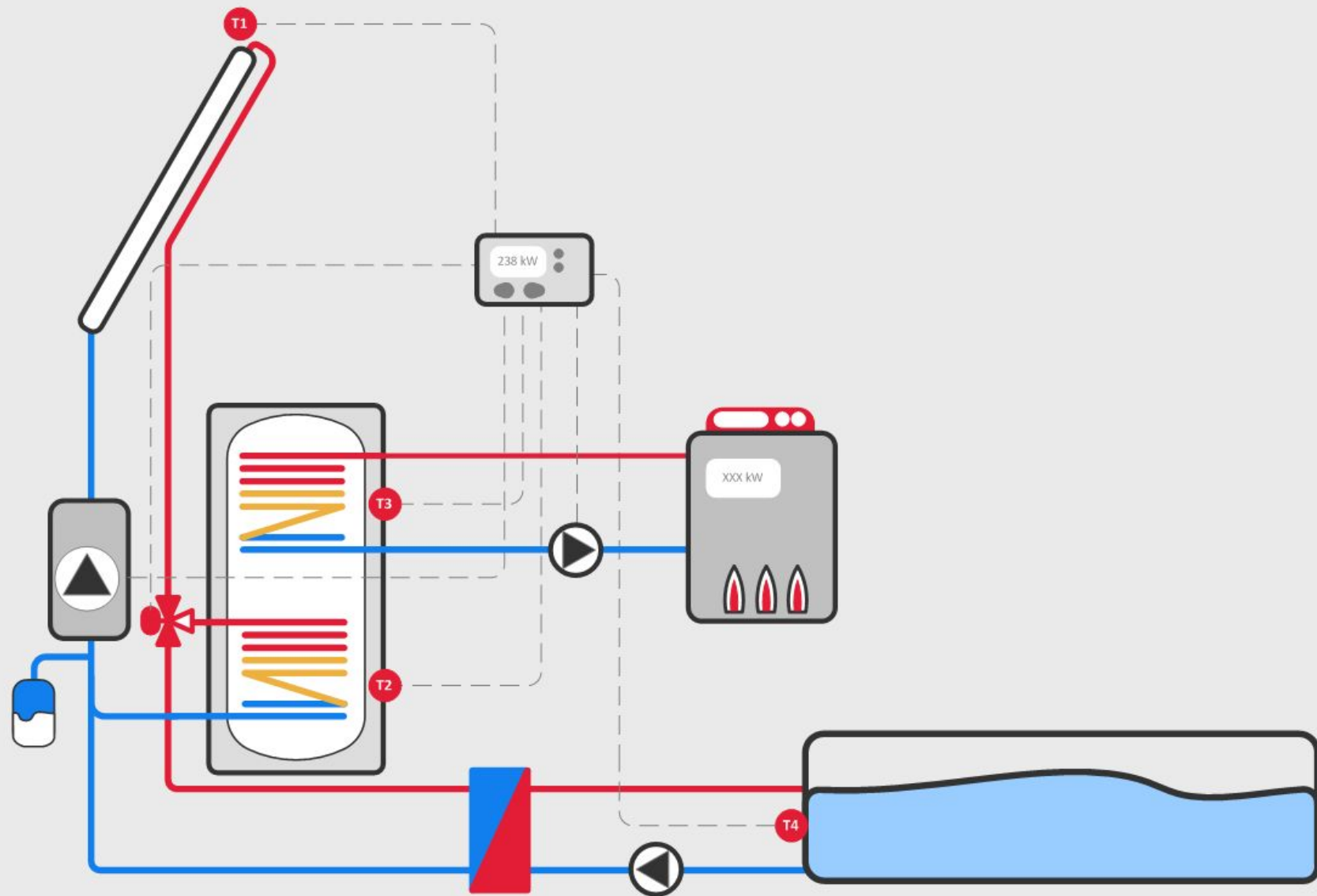


Восток - Запад



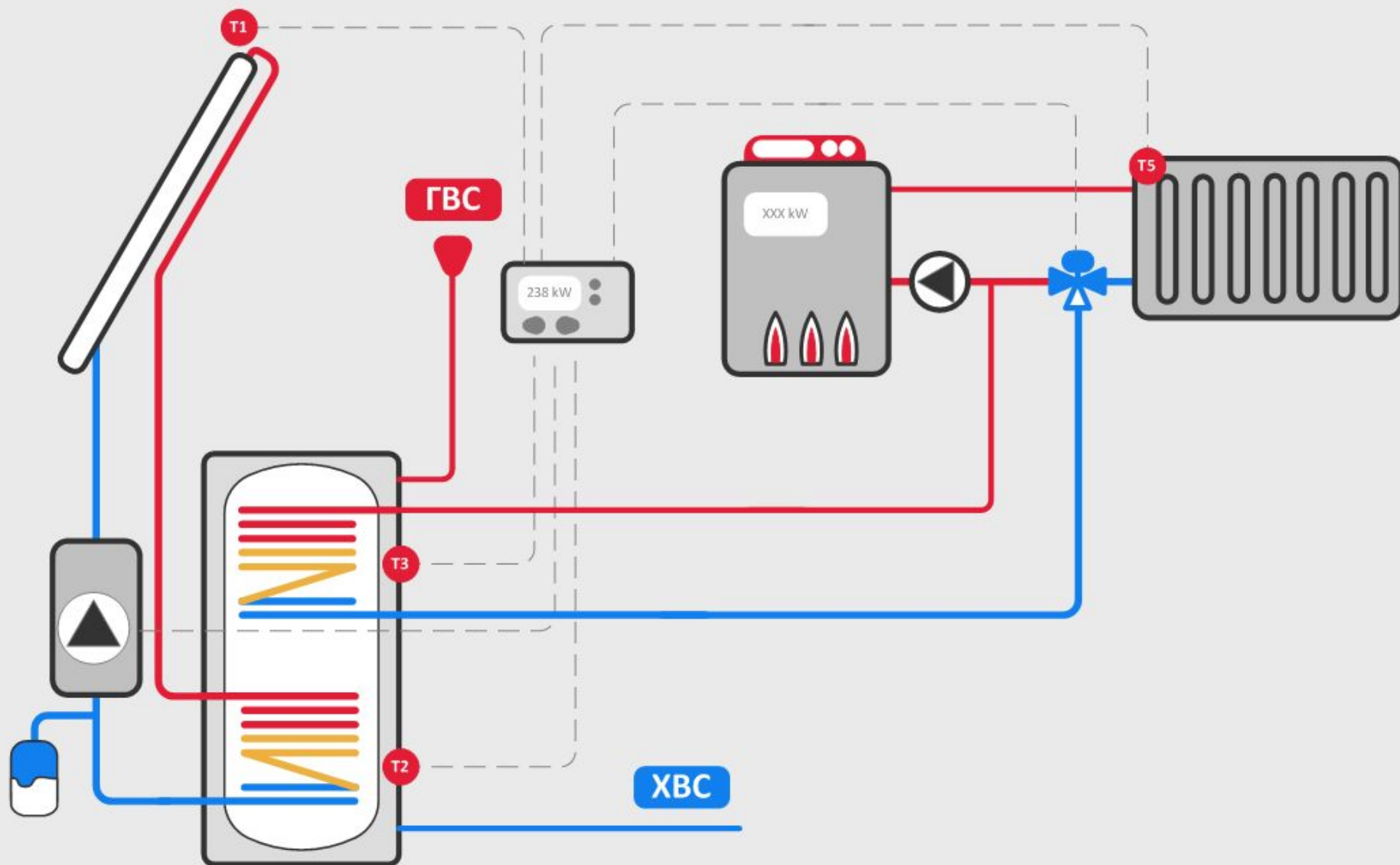


# Примеры схем ГВС + «бассейн»

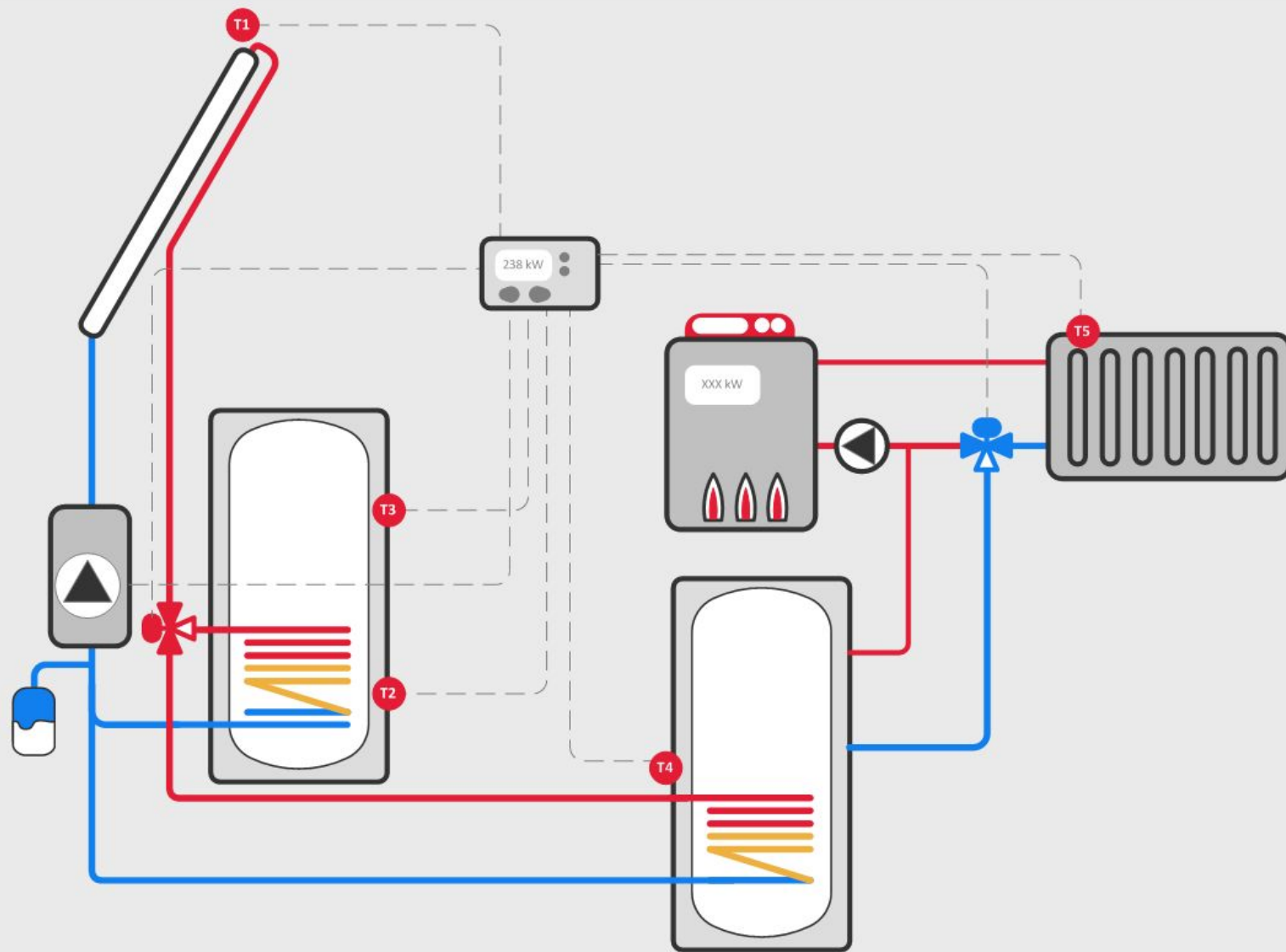




# Примеры схем ГВС + «отопление»



# Примеры схем ГВС + «отопление»

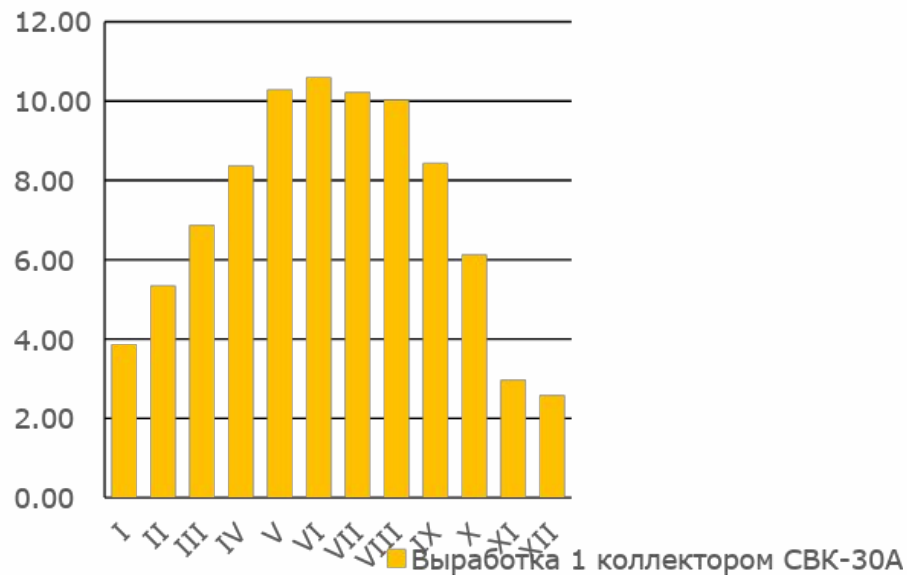




# упрощенный

# полноценный

Производительность коллектора в различных регионах





# 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)

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

0,001158

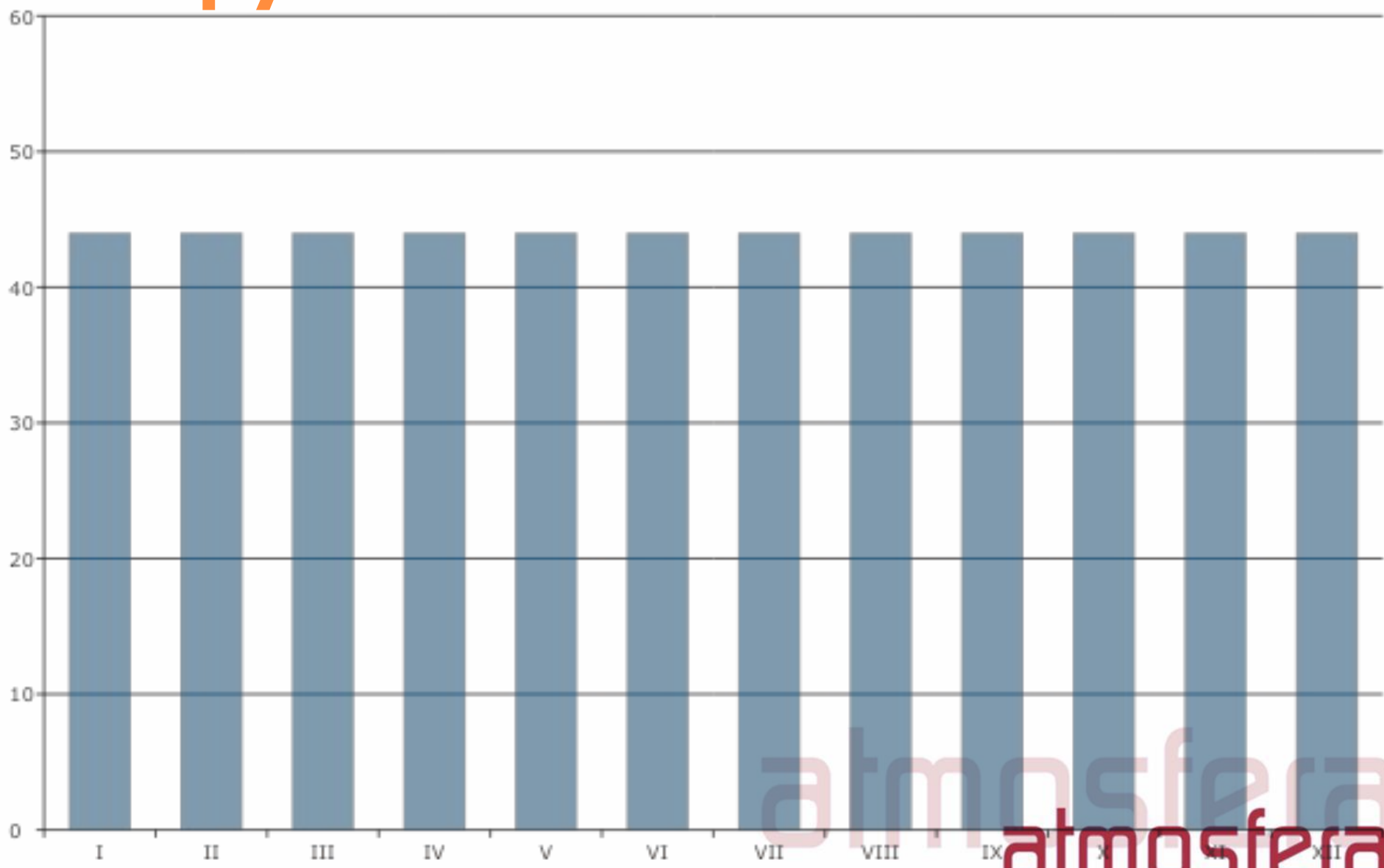
$$Q = 44 \text{ кВтхчас}$$

100 л = 5 кВтхчас





# Нагрузка системы ГВС



atmosfera  
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 м<sup>2</sup>

**Qpr** – 5,1 кВт/м<sup>2</sup> 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

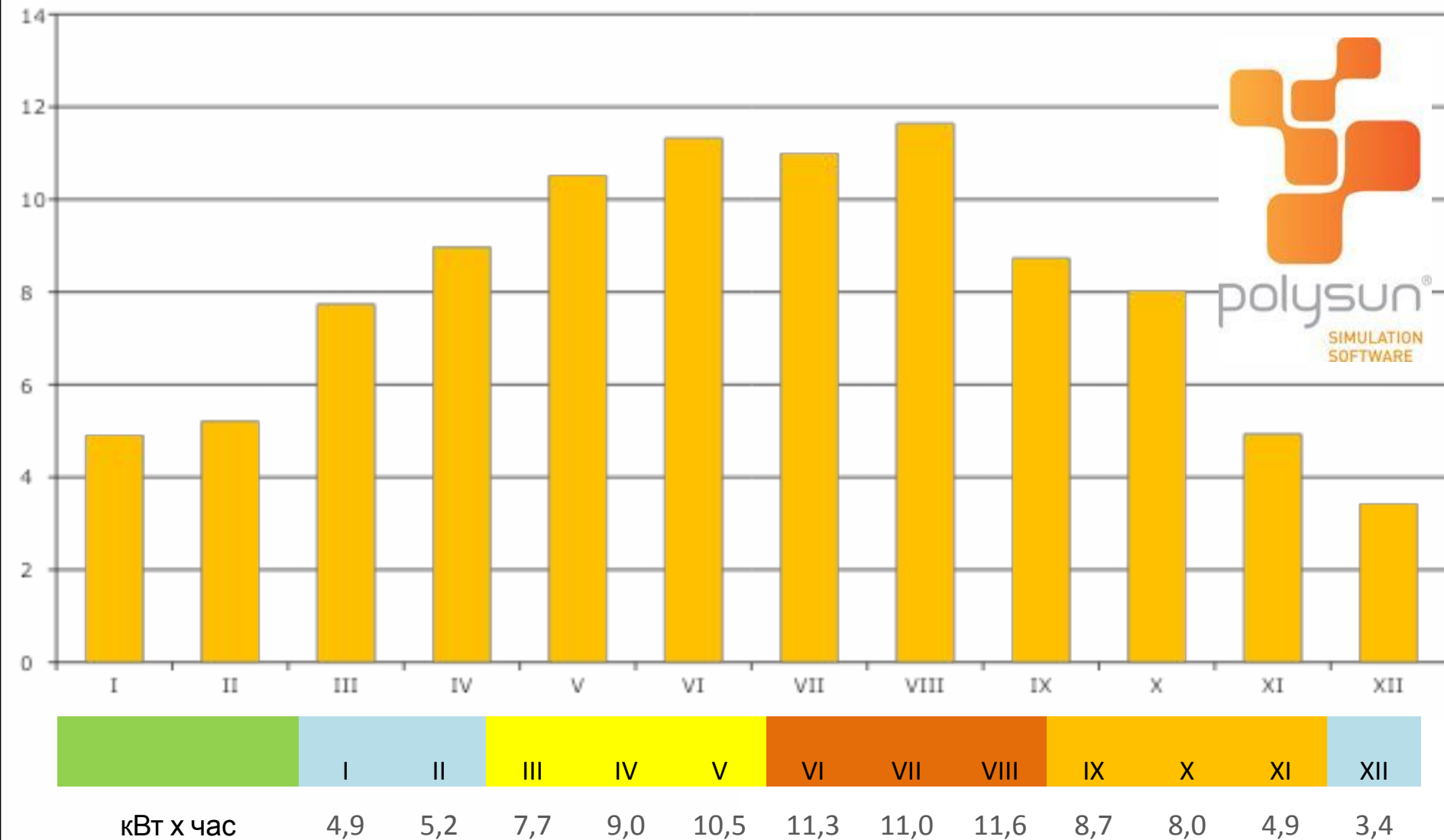
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,81	0,8	0,75	0,65	0,6	0,55	0,50



# Среднедневная производительность коллектора СВК-30А г. Краснодар

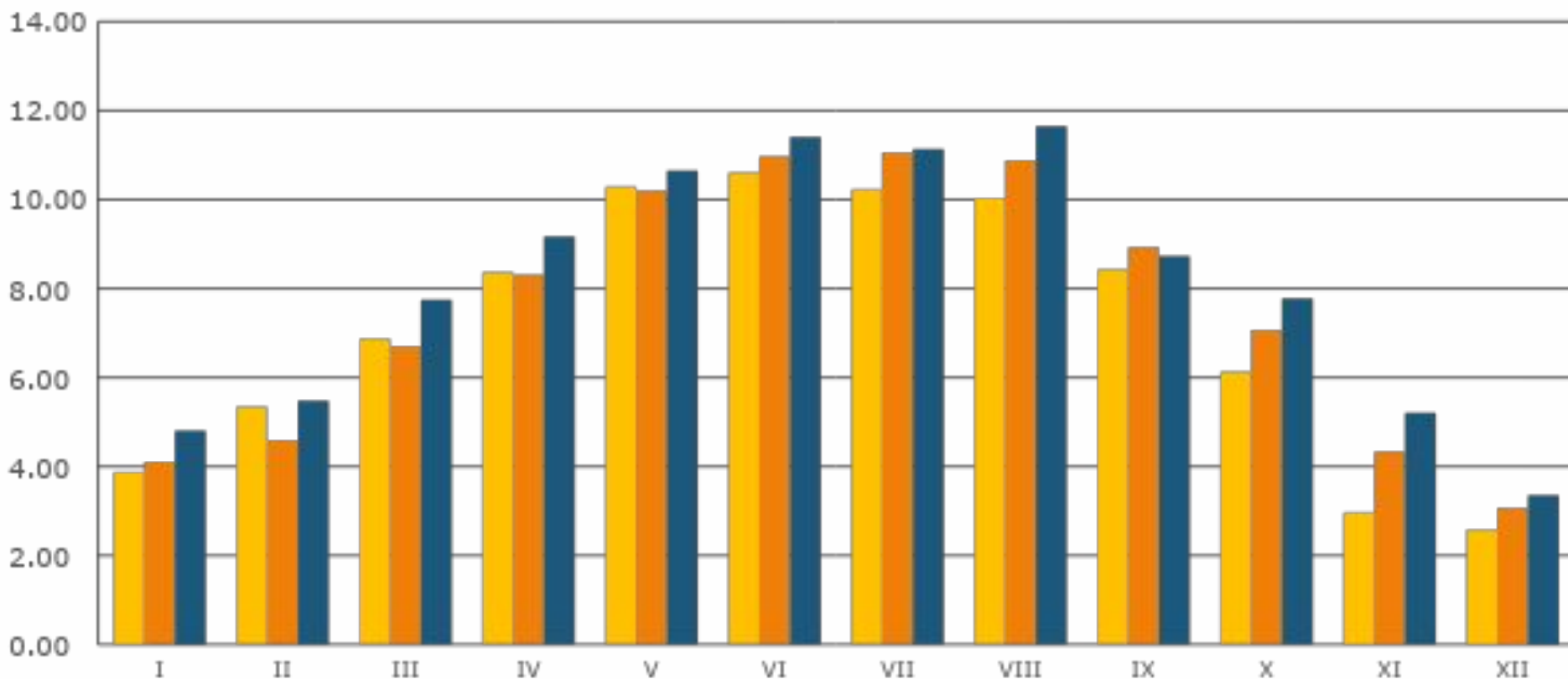


polysun<sup>®</sup>  
SIMULATION  
SOFTWARE





# Среднедневная производительность коллектора СВК-30А для нескольких регионов



**Волгоград 2616** кВт·час

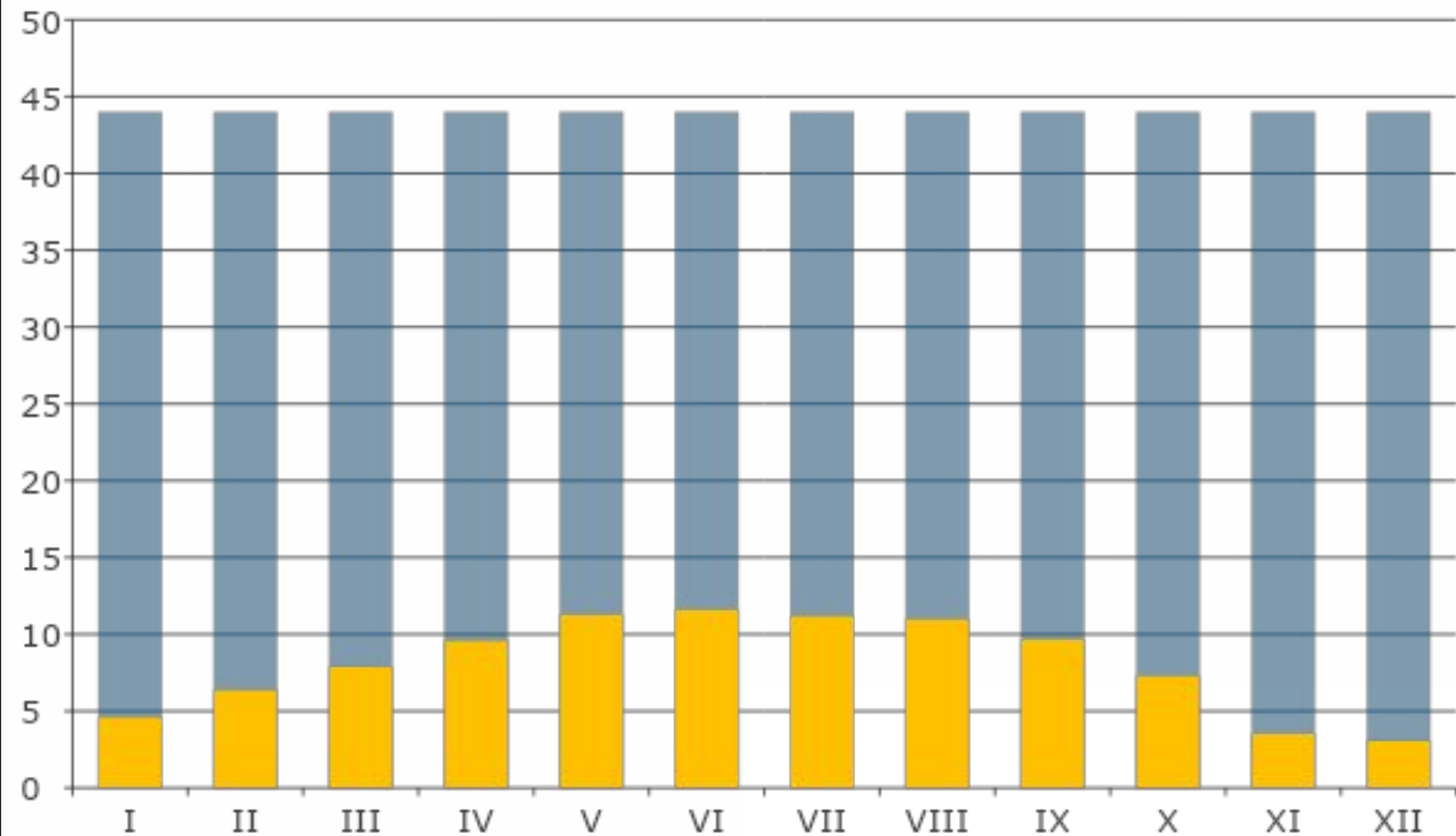
**Ростов-н.. 2754** кВт·час

**Краснодар 2964** кВт·час

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



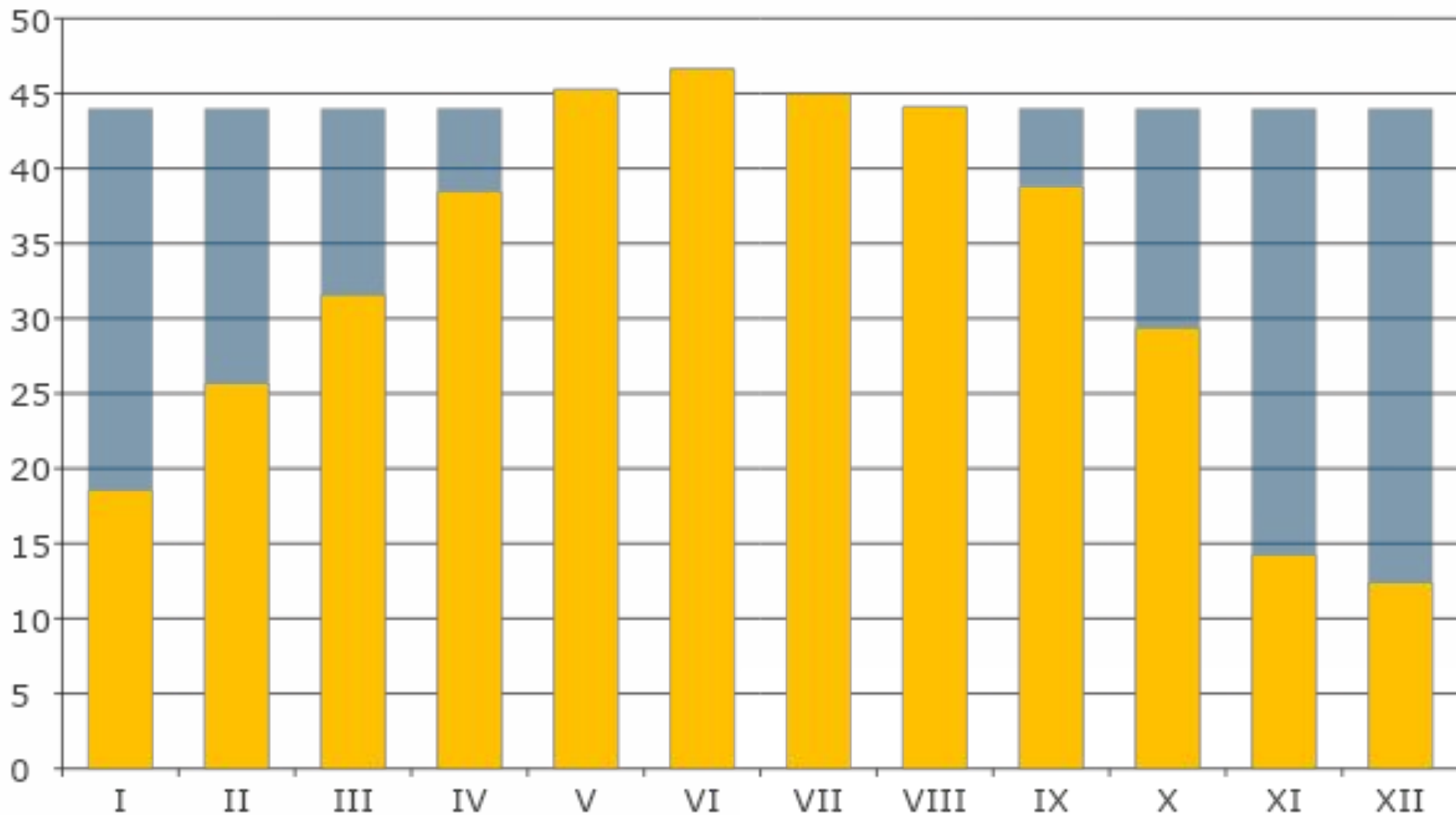
## Замещение нагрузки коллектором СВК-30А







# Замещение нагрузки ГВС 4 коллекторами СВК-30А



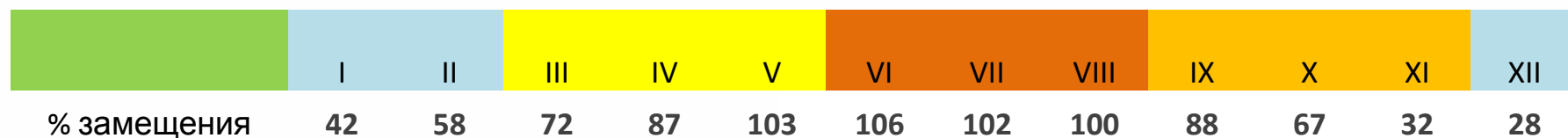


# Замещение нагрузки ГВС 4 коллекторами СВК-30А

Годовая нагрузка ГВС  
 $44 \times 365 = 16\ 110$  кВтхчас

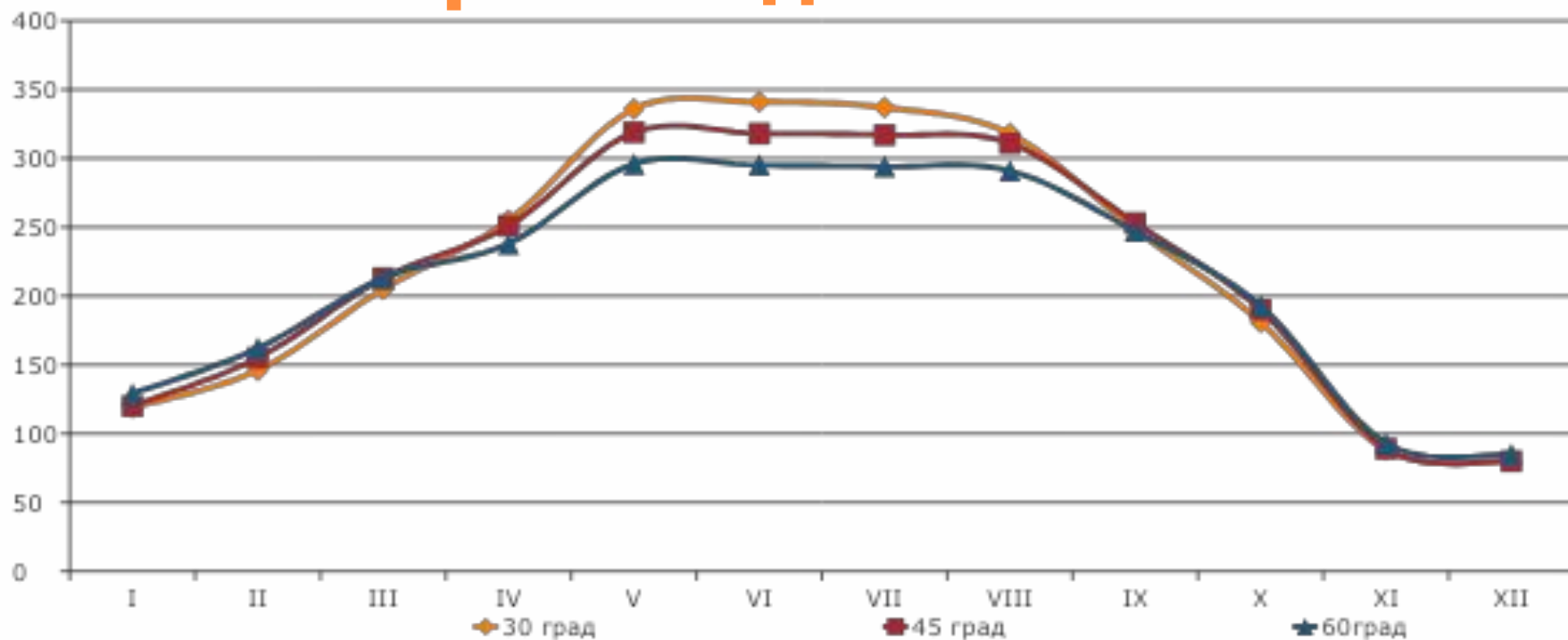
Годовая производительность  
коллекторов  
 $4 \times 2\ 976 = 11\ 907$  кВт х час

Замещения = **73%**





# Влияние угла наклона коллектора на производительность



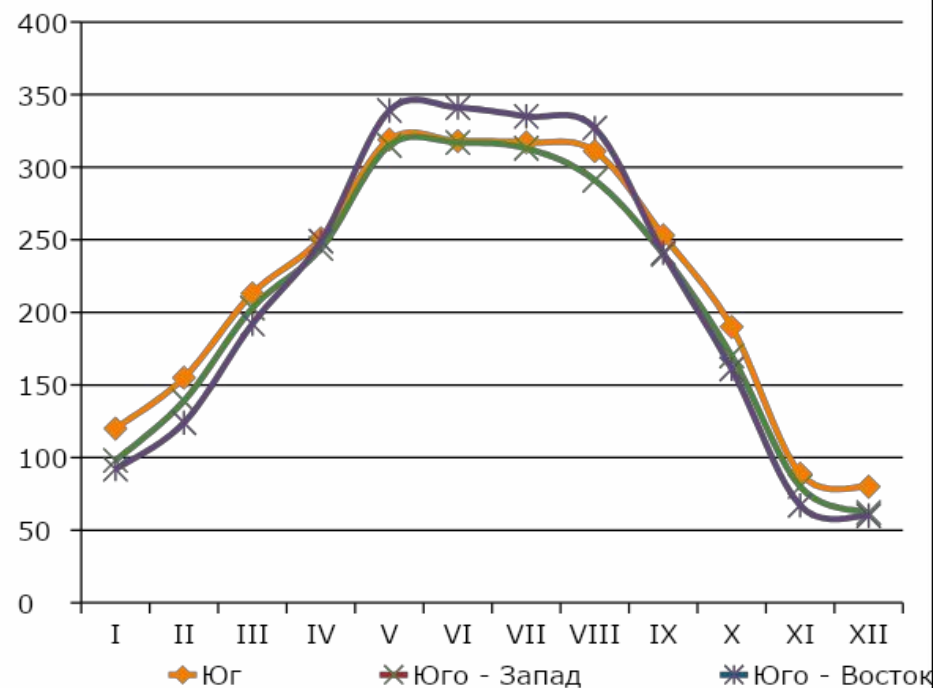
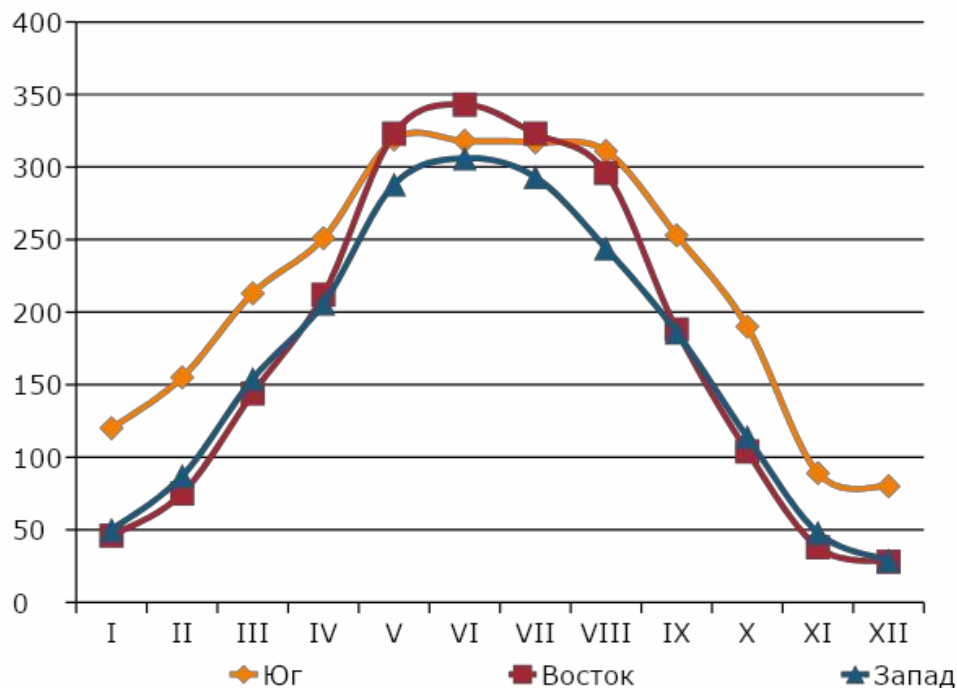
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годовая выработка
30 град	119	146	205	255	336	341	337	318	248	181	88	80	2654
45 град	120	155	213	251	319	318	317	311	253	190	89	80	2616
60 град	129	162	213	238	296	295	294	291	247	193	93	85	2536

% разницы между 30 и 60 градусами

8	10	4	7	14	16	15	9	0	6	5	6
---	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	---



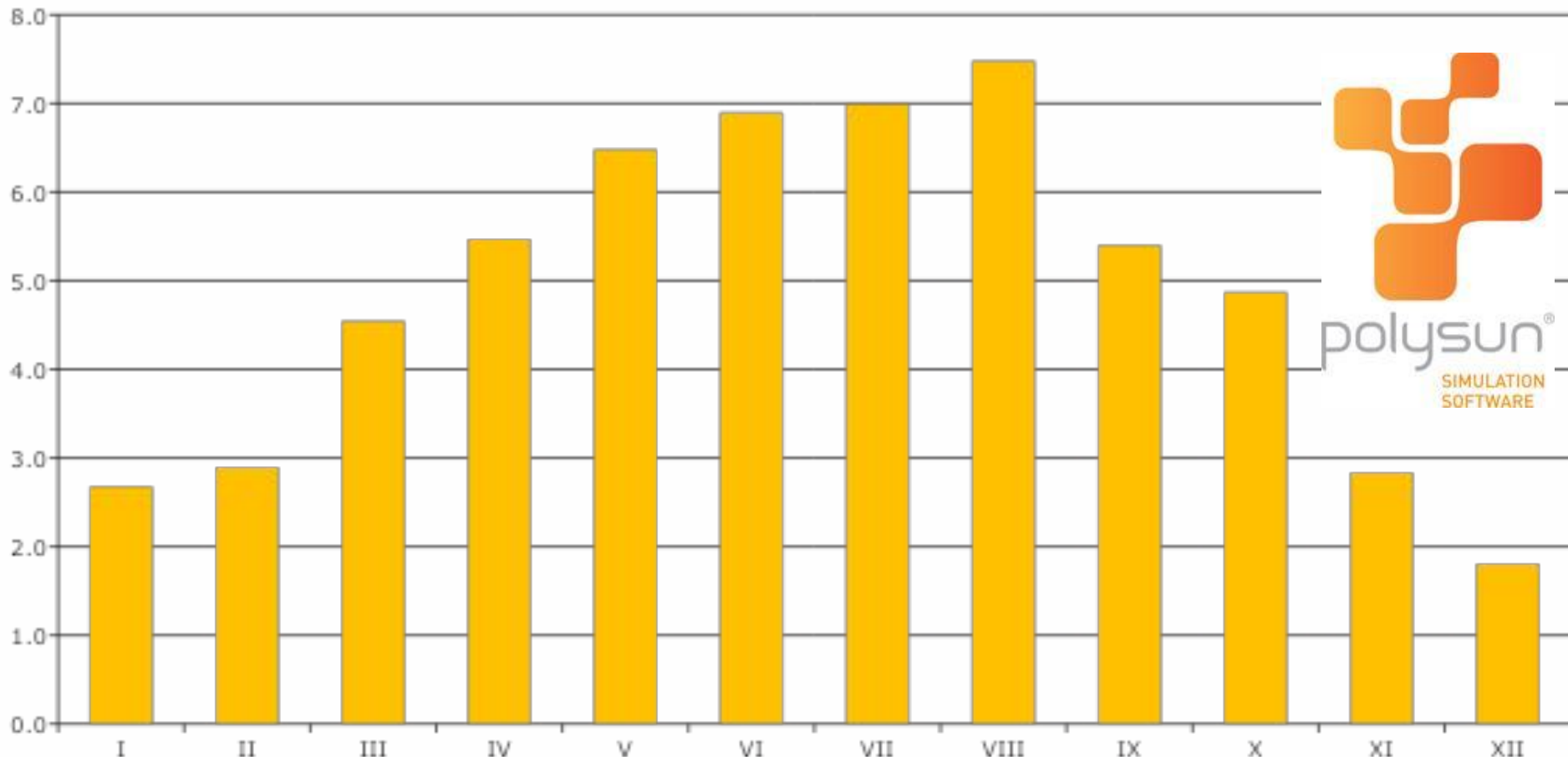
# Влияние азимутального отклонения на производительность коллектора СВК-30А



	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



кВт х час

2,7

2,9

4,5

5,5

6,5

6,9

7,0

7,5

5,4

4,9

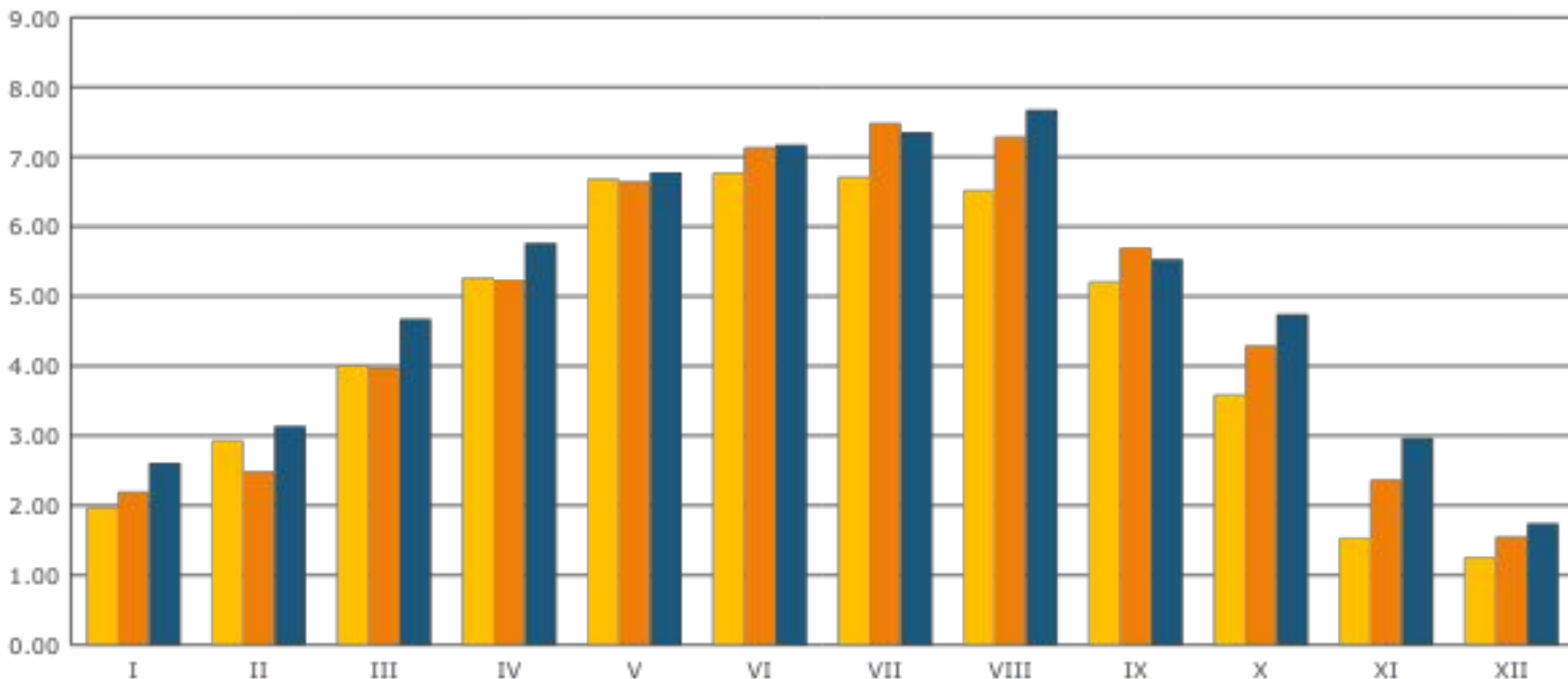
2,8

1,8





# Среднедневная производительность коллектора F2M для нескольких регионов



Волгоград 1600 кВтхчас

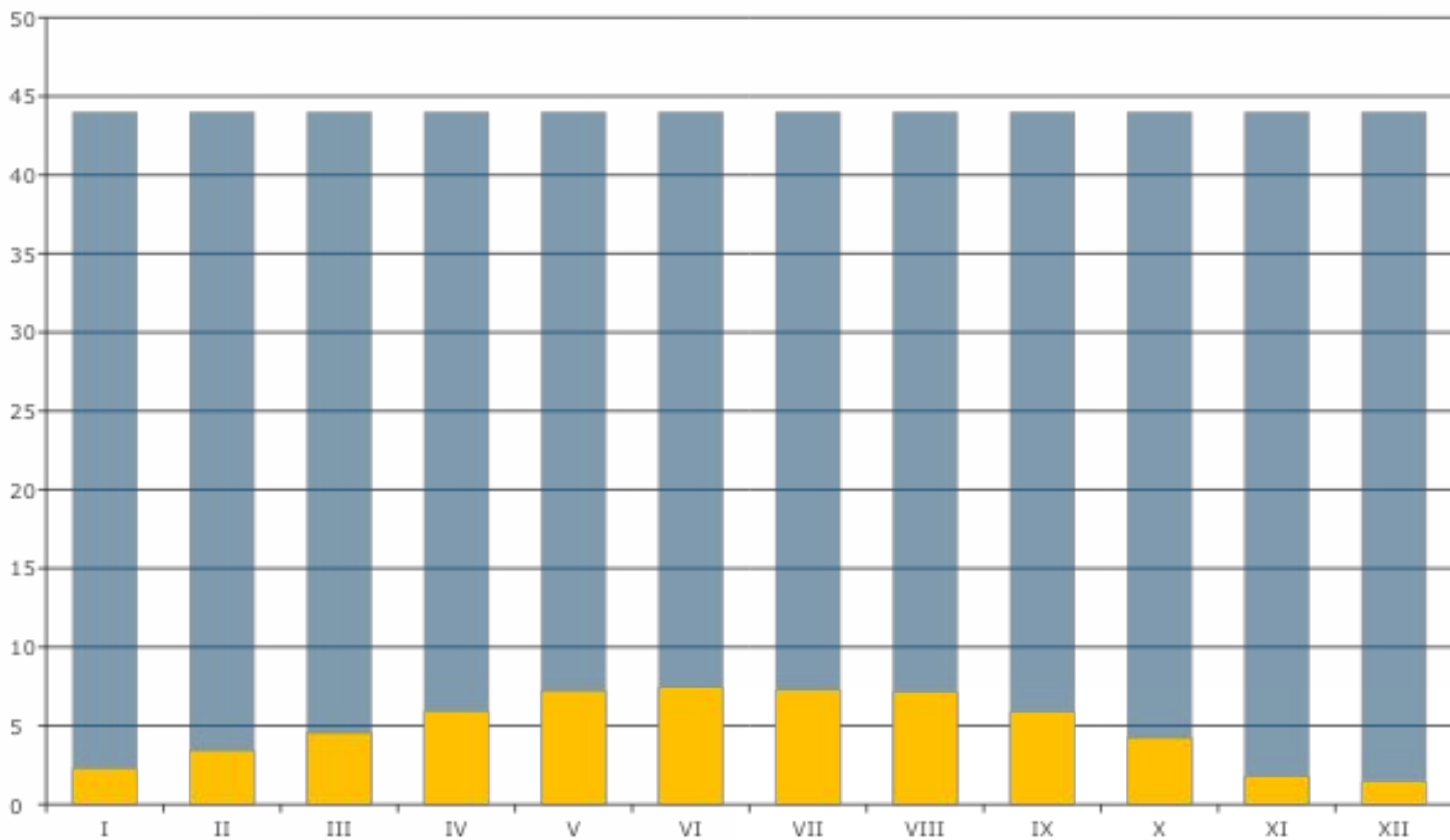
Ростов-н.. 1721 кВтхчас

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

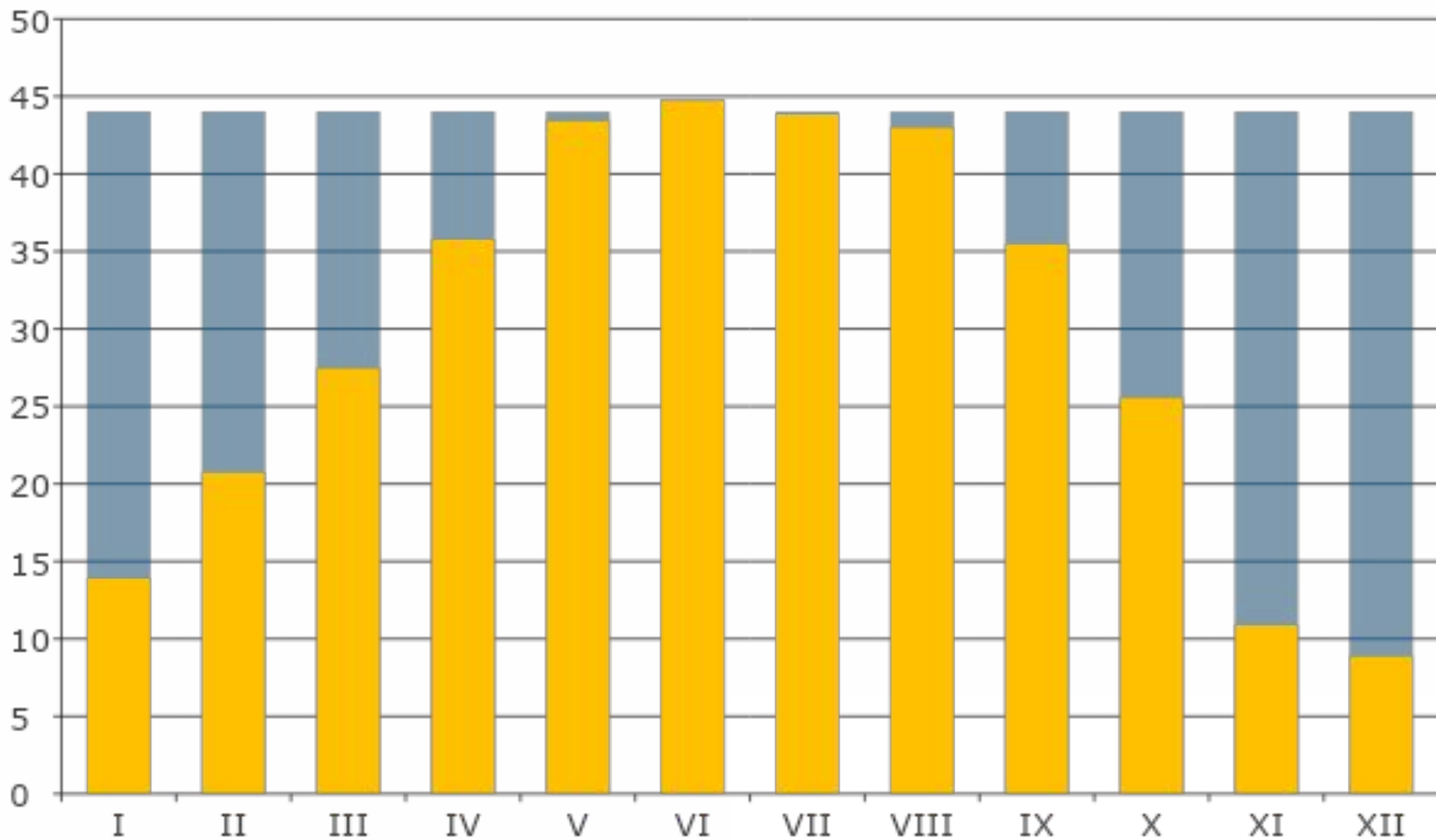


# Замещение нагрузки плоским коллектором F2





## Замещение нагрузки плоским коллектором F2M (6шт)



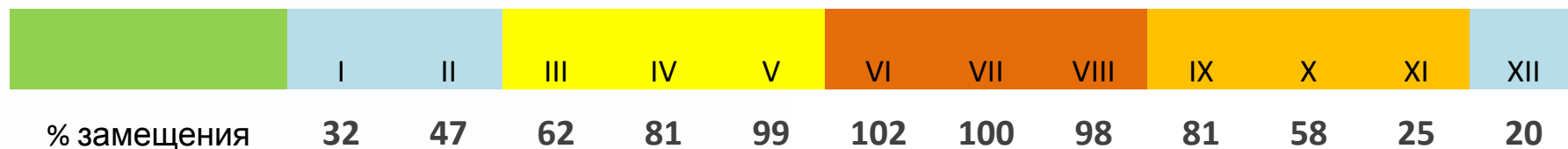
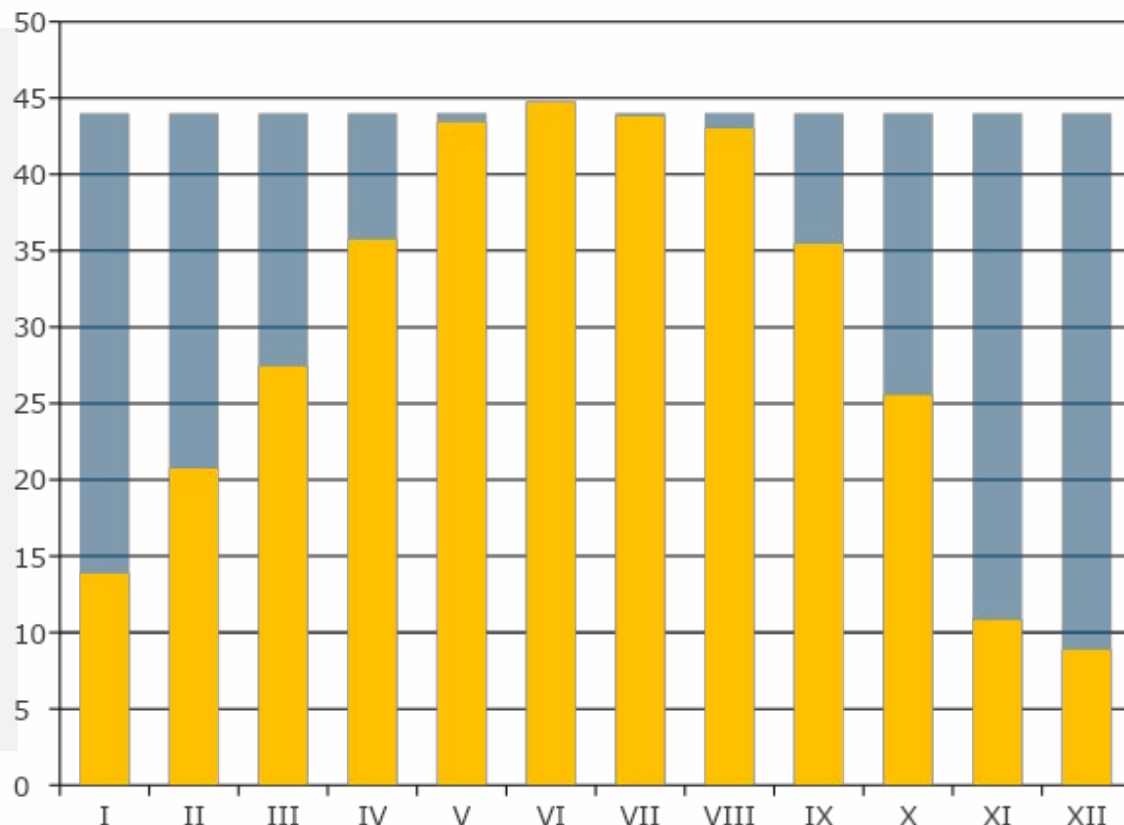


# Замещение нагрузки ГВС 6 коллекторами F2M

Годовая нагрузка ГВС  
 $44 \times 365 = 16\ 110$  кВт·час

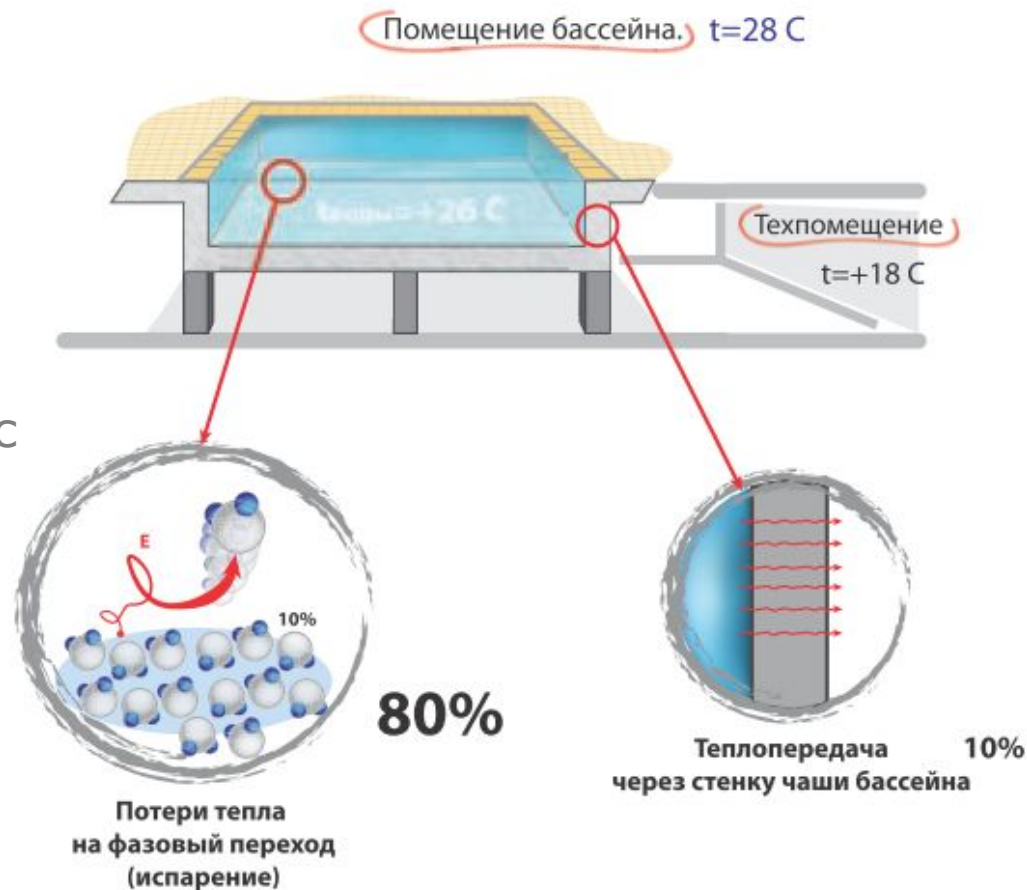
Годовая производительность коллекторов  
 $6 \times 1\ 801 = 10\ 807$  кВт·час

Замещения = 64%



# Закрытый бассейн

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







# Закрытый бассейн

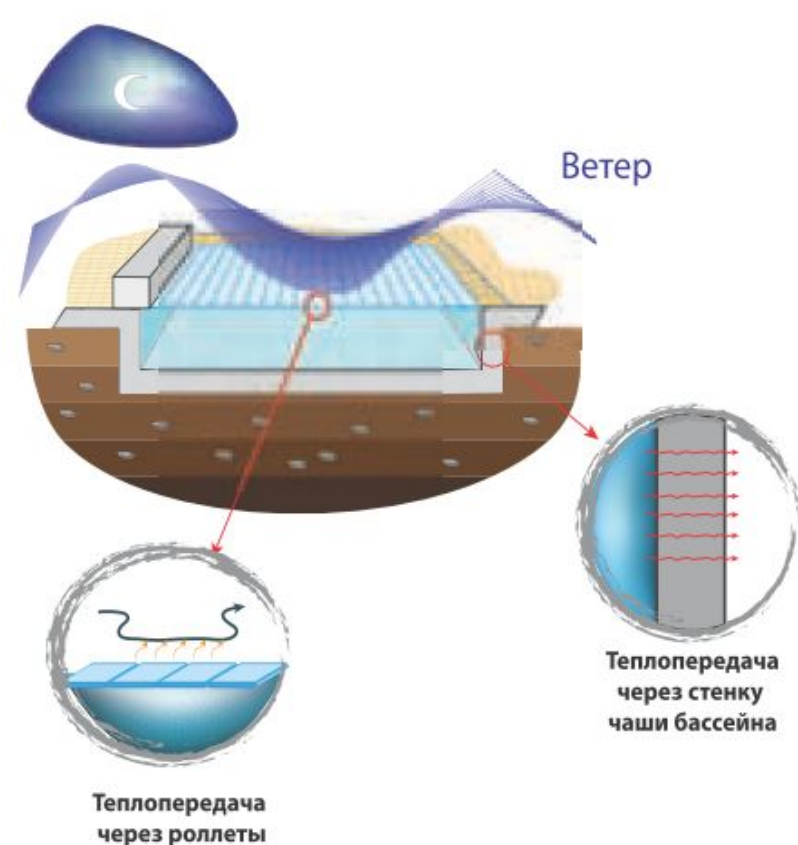
Температура бассейна	T=21 C	T=24 C	T=27 C	T=30 C
Тепловые потери в течении дня, кВт x час / м2	2	2,6	3,4	3,7
Количество плоских коллекторов(СПК-F2) на 1м2 зеркала бассейна, шт	0,3	0,4	0,5	0,6
Количество вакуумных коллекторов (СВК-30А) на 1м2 зеркала бассейна, шт	0,2	0,22	0,31	0,4

**100 м3 = от 130 кВтxчас**

# Открытый бассейн

## День

## Ночь





# 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

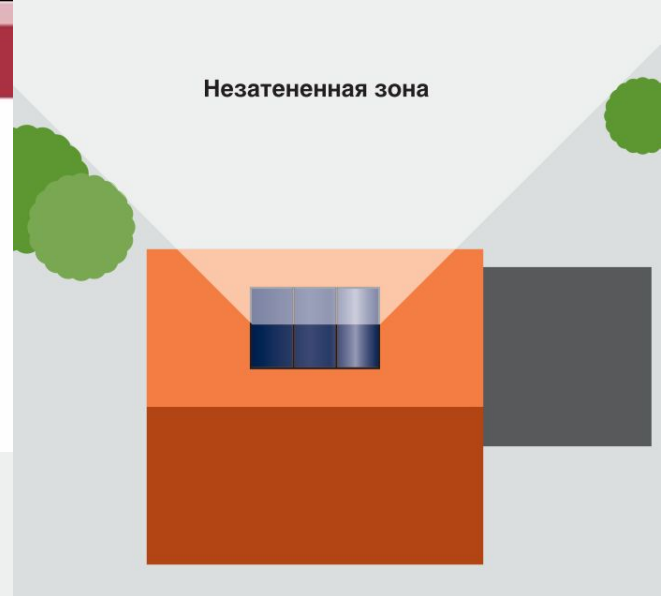
**Плоские**

Нет  
ограничени  
й

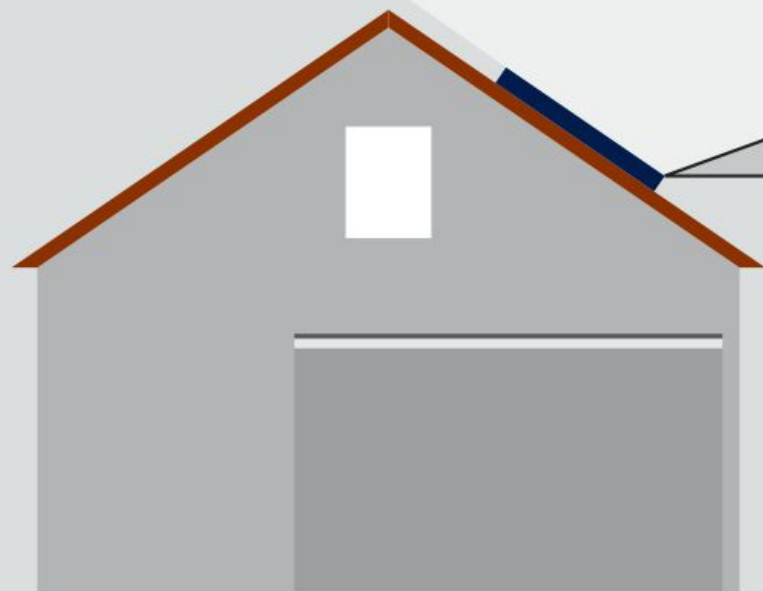


# затенение

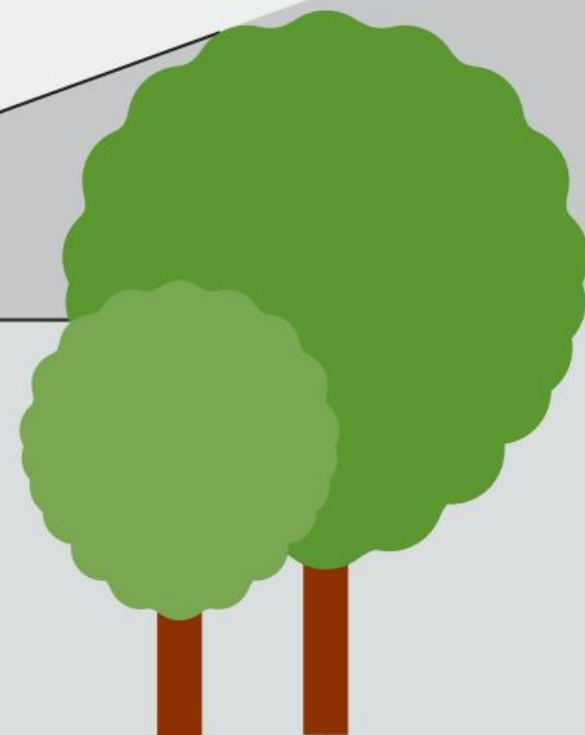
Незатененная зона



Незатененная зона



20°

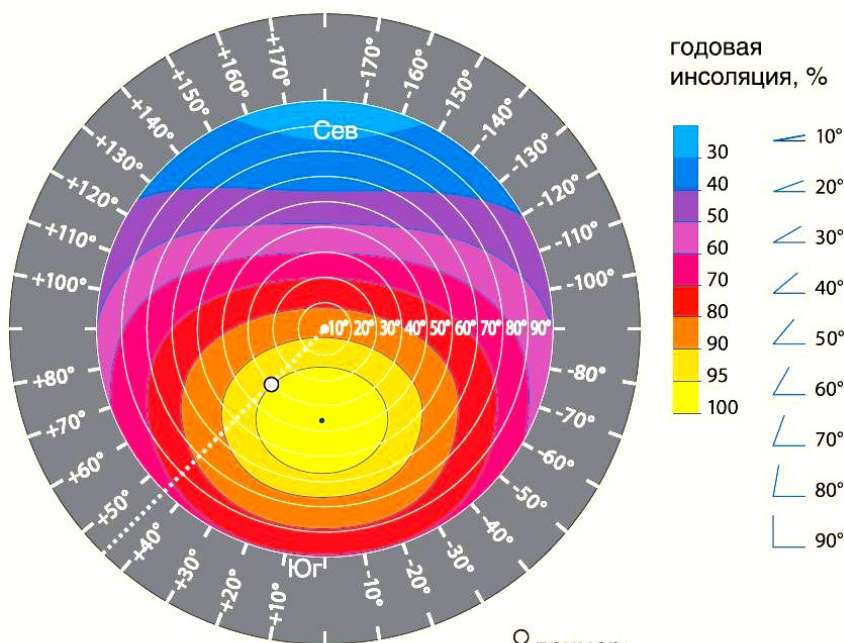




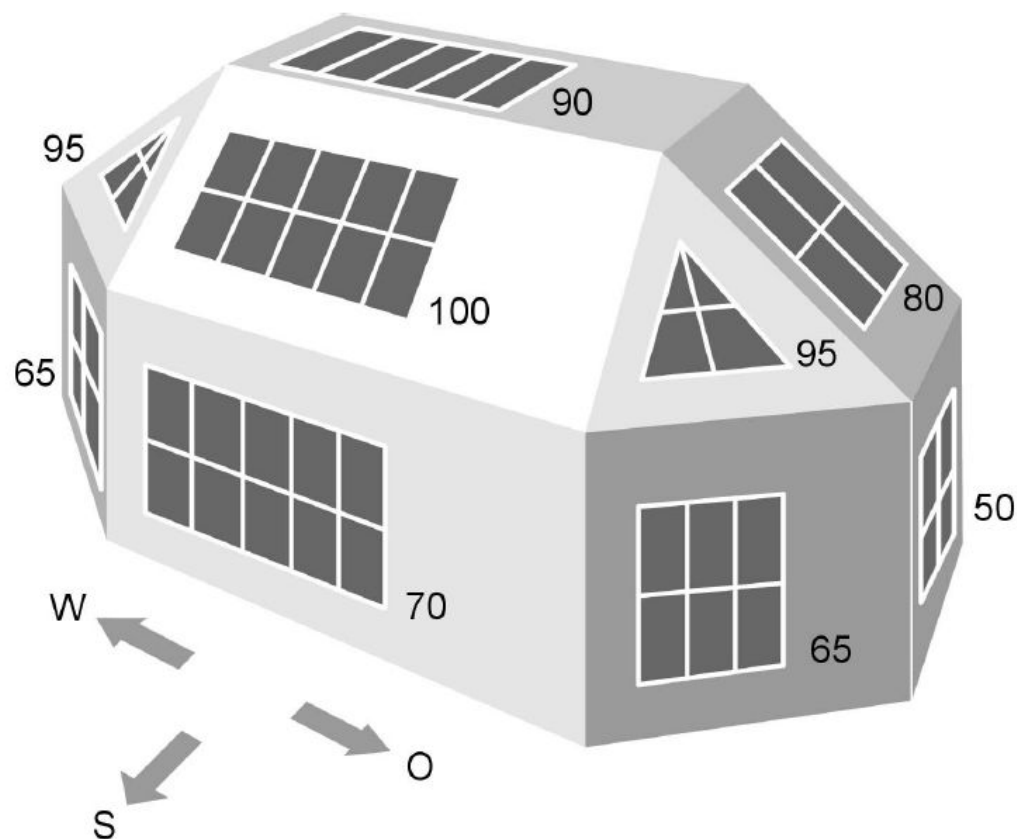


# Азимутальное отклонение

## К<sub>w</sub> – поправка на ориентацию



○ пример:  
30°, 45° юго-запад, ~95%





# Угол установки солнечного коллектора



Зимний угол = шир.г. + 10°

Летний угол = шир.г. - 10°

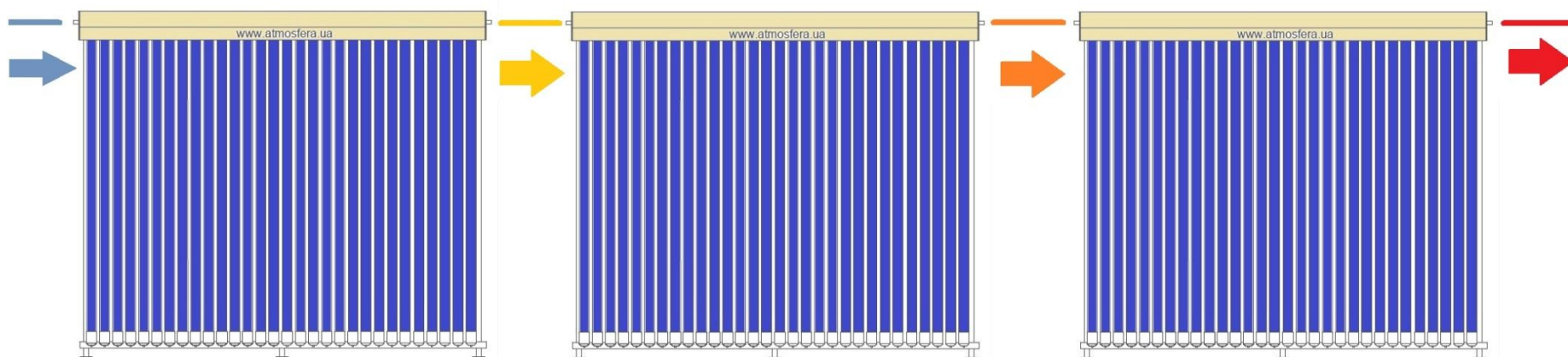
Всесезонный угол = шир.г.





# Последовательное соединение коллекторов

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

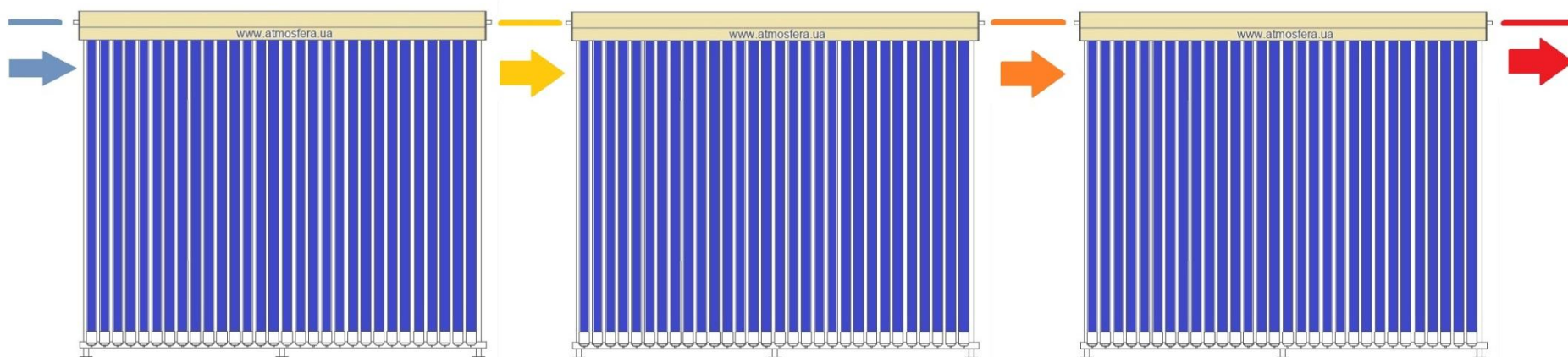




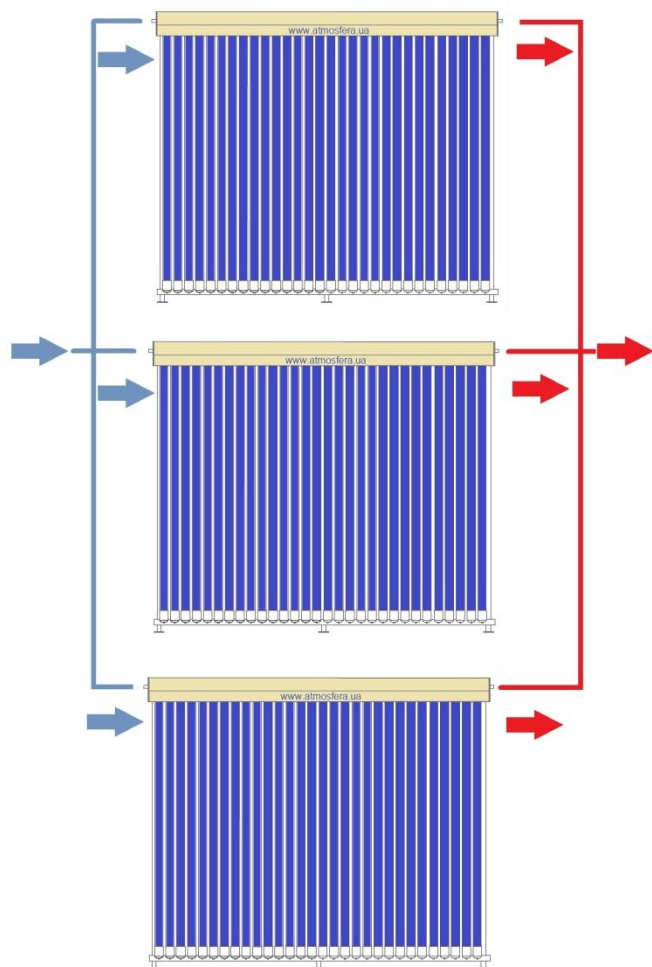
# Последовательное соединение коллекторов

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

Расход на 1 м<sup>2</sup> коллектора – 1 л/мин



# Параллельное соединение коллекторов



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

Поля больше 12-15 м<sup>2</sup>





# Гелиосистемы с разным типом расхода

**Высоким**

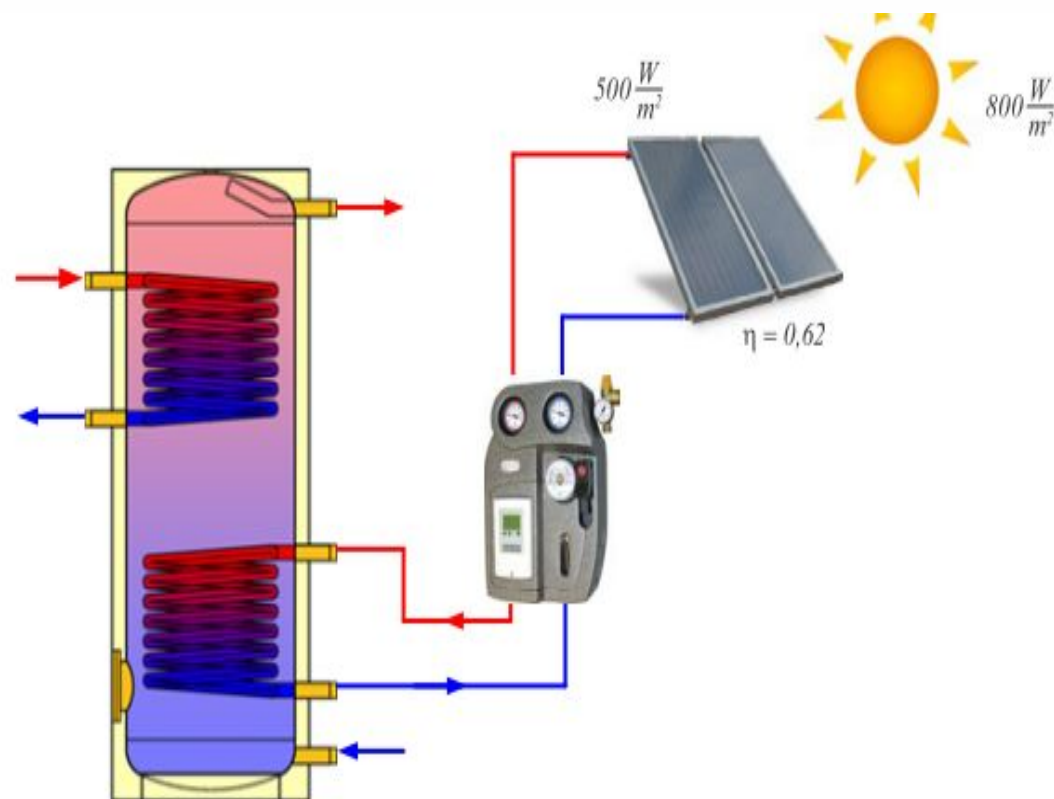
0,1 л/трубку

$\Delta T$  до максимум  $10^{\circ}\text{C}$ .

**Низким**

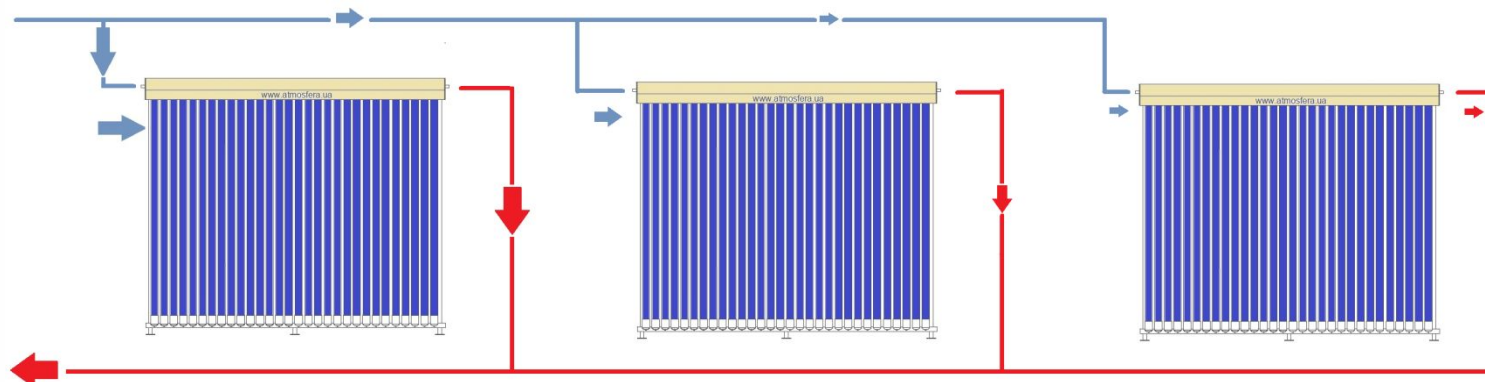
0,05 л/трубку

$\Delta T$  до максимум  $25^{\circ}\text{C}$ .

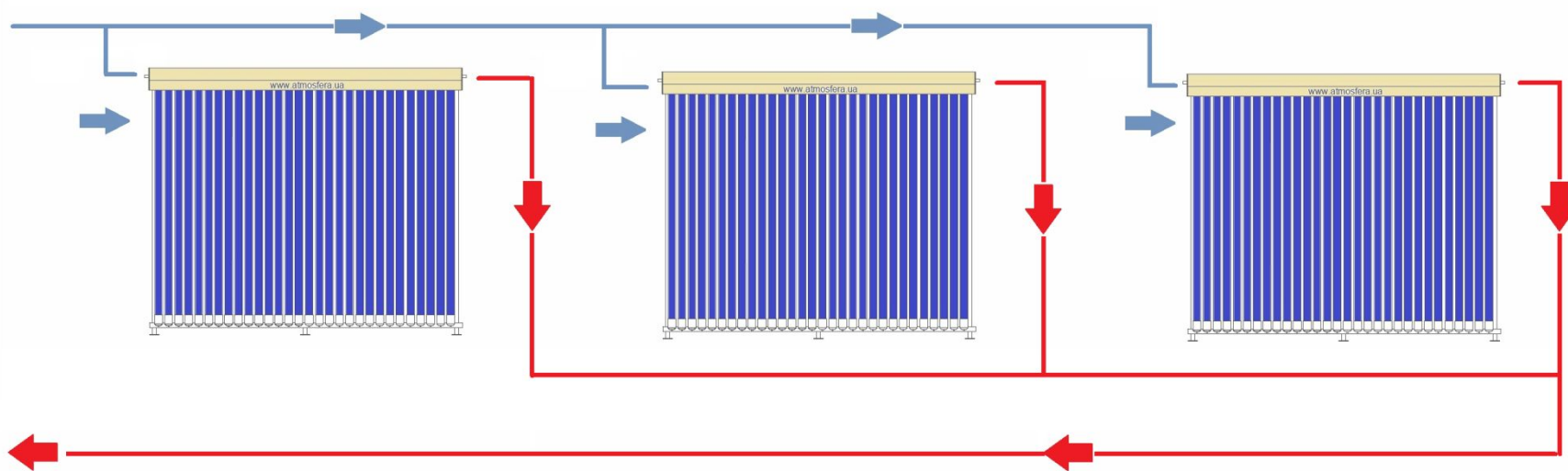


atmosfera  
atmosfera

# Последовательно-параллельное соединение коллекторов



**НЕПРАВИЛЬНО**

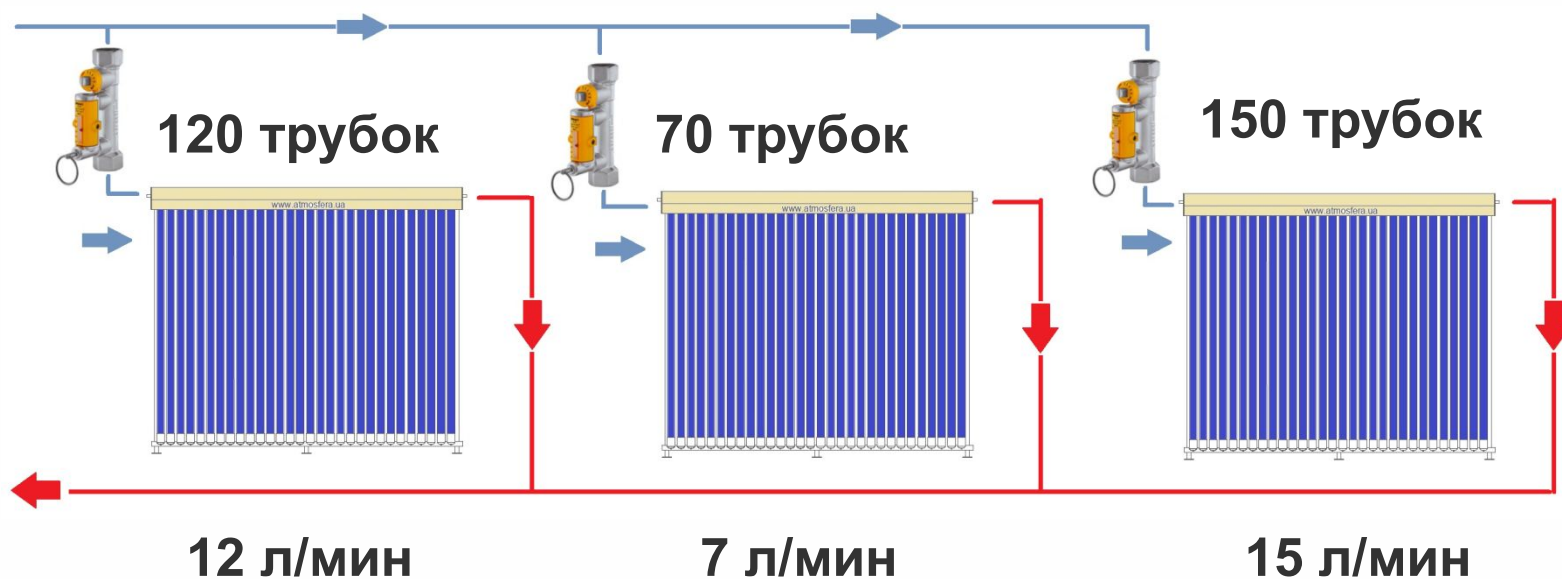


**ПРАВИЛЬНО** atmosfera



# Использование регуляторов протока

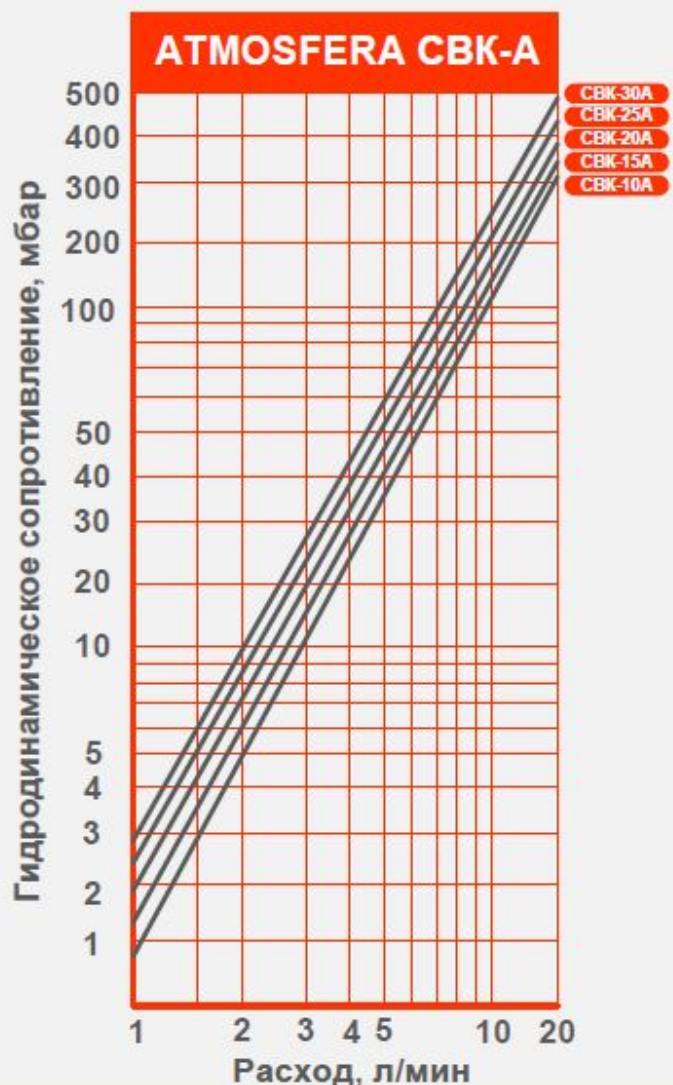
## ПРАВИЛЬНО



atmosfera  
atmosfera



# Гидравлическое сопротивление 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

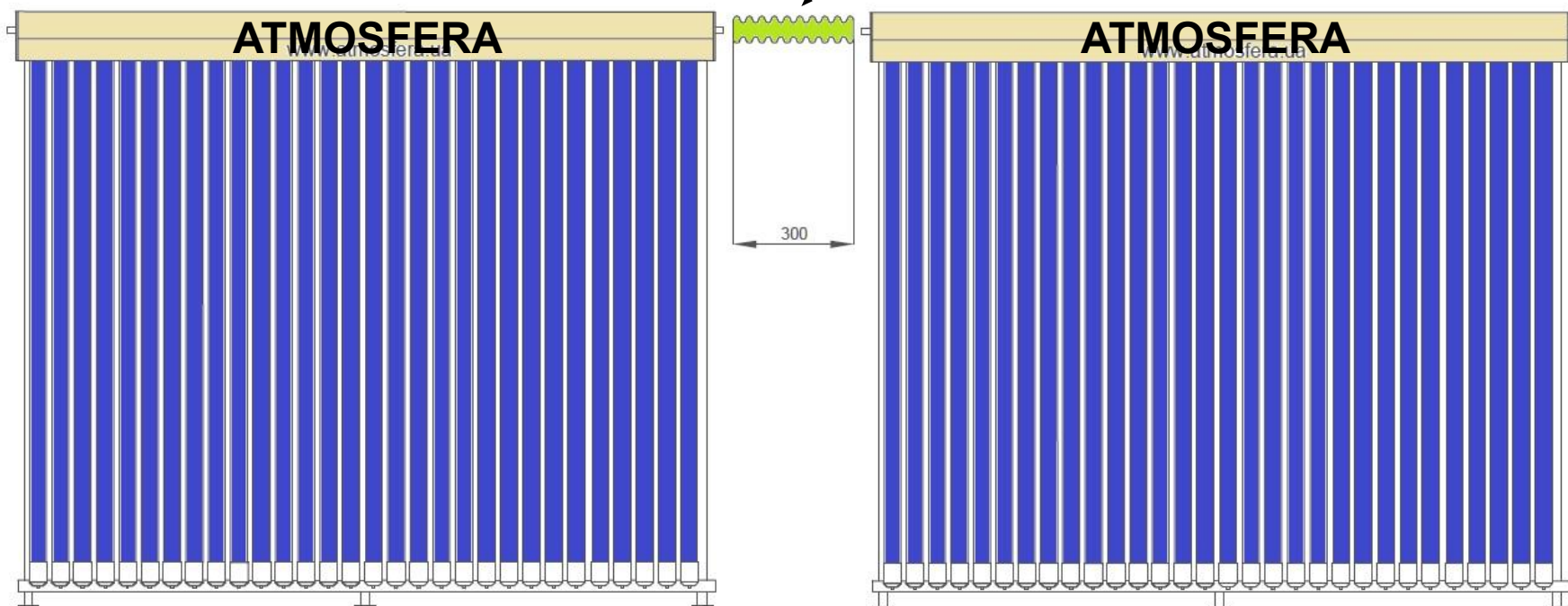
При расходе 10 л/мин  
Гидравлическое сопротивление  
200 мбар = 2000 мм.вод.ст



# Солнечные вакуумные коллекторы

между коллекторами гофрированная вставка

100-300 мм

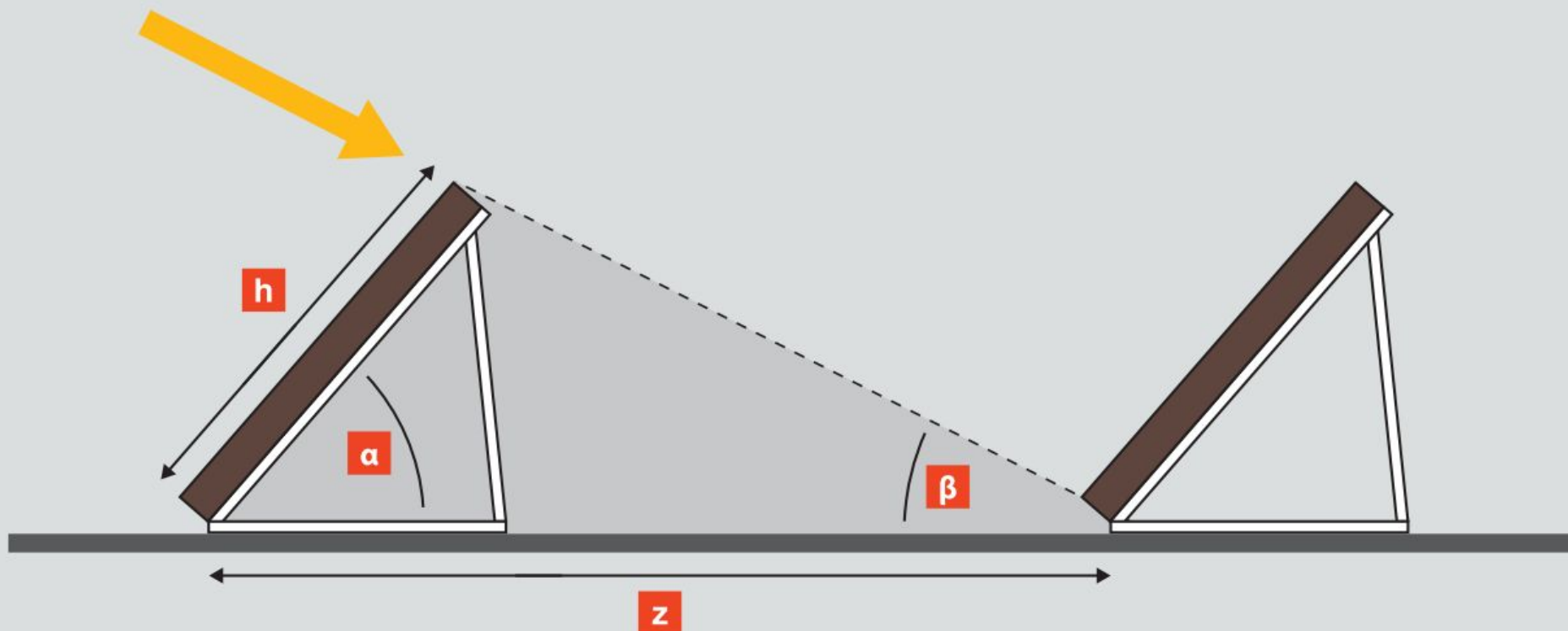




# Расстояние между коллекторами

$45^{\circ}$  - 6 м

$60^{\circ}$  - 7 м



**z** Расстояние между рядами коллектора

**h** Высота коллектора

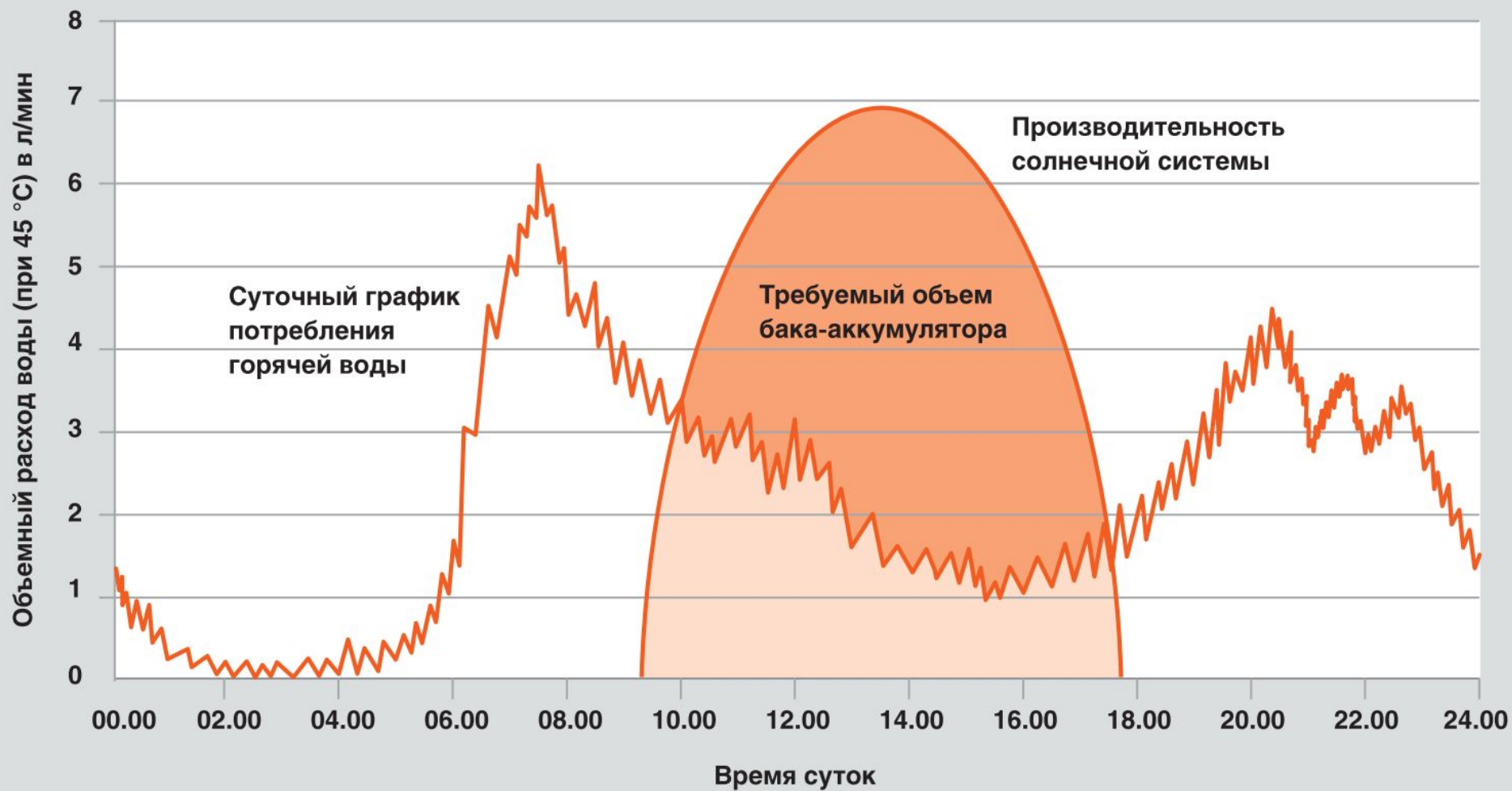
**α** Угол наклона коллектора

**β** Угол высоты стояния Солнца над горизонтом





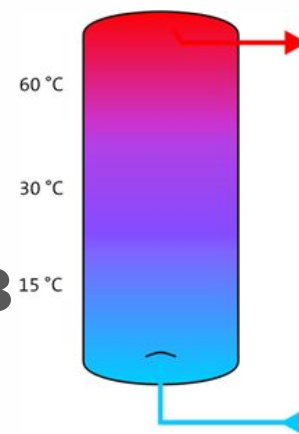
# Баки накопители



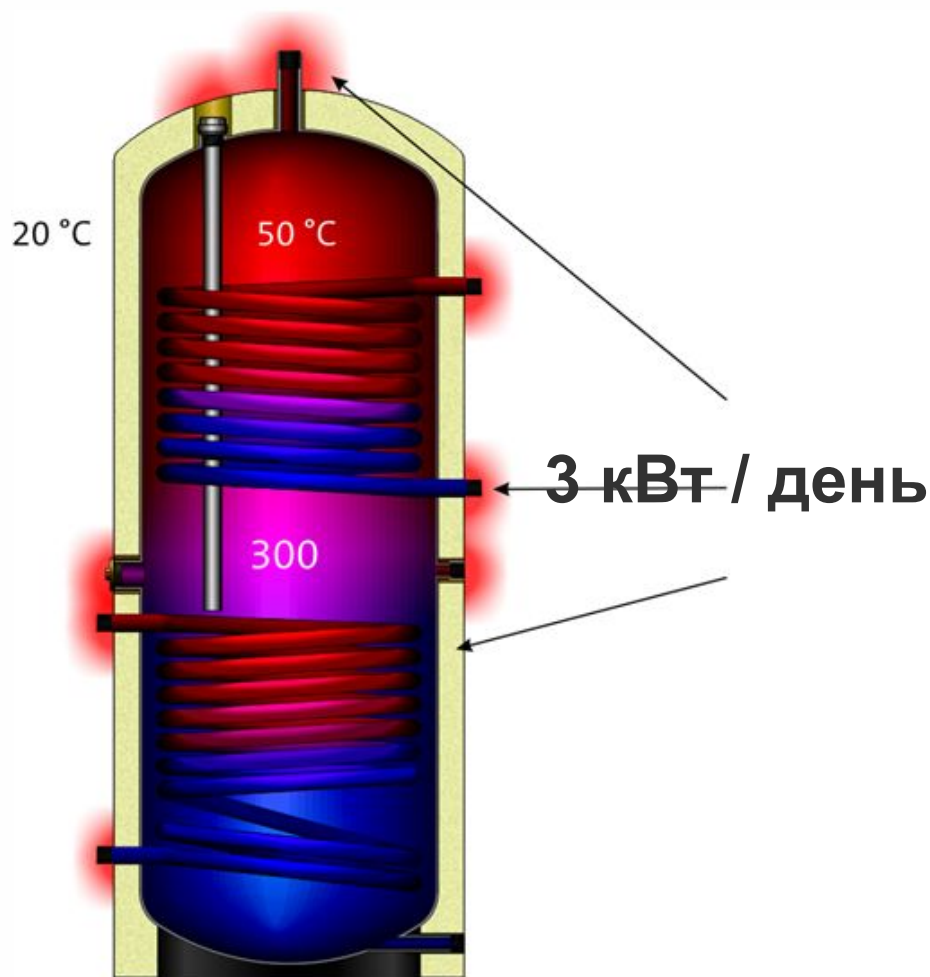


# Баки накопители

1. MIN Объем бака накопителя – суточное потребление ГВС
2. номинальный объем – 1,2-2 x суточное потребление ГВС
3. объем бака должен обеспечивать максимальное время системы без водоразбора



# 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.

# Трубопроводы

## Гофрированная труба



## Медь



**Выдерживать температуры до 250С**

**Коррозионная стойкость**

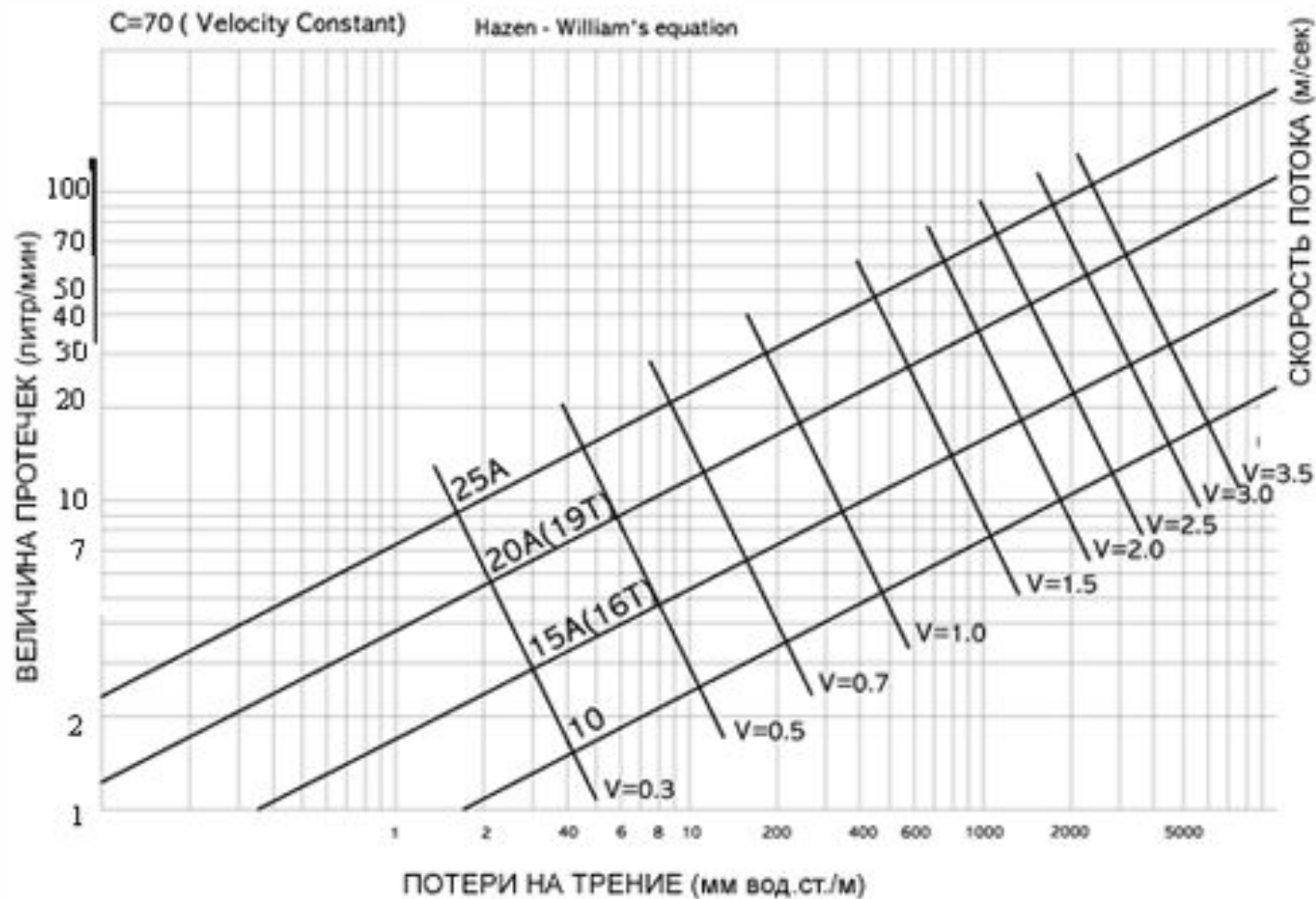
**Долговечность**

**не вступать в реакцию с теплоносителем**

**механическая прочность**



# Трубопроводы



< 1000 мм.вод.ст  
< 100 мбар

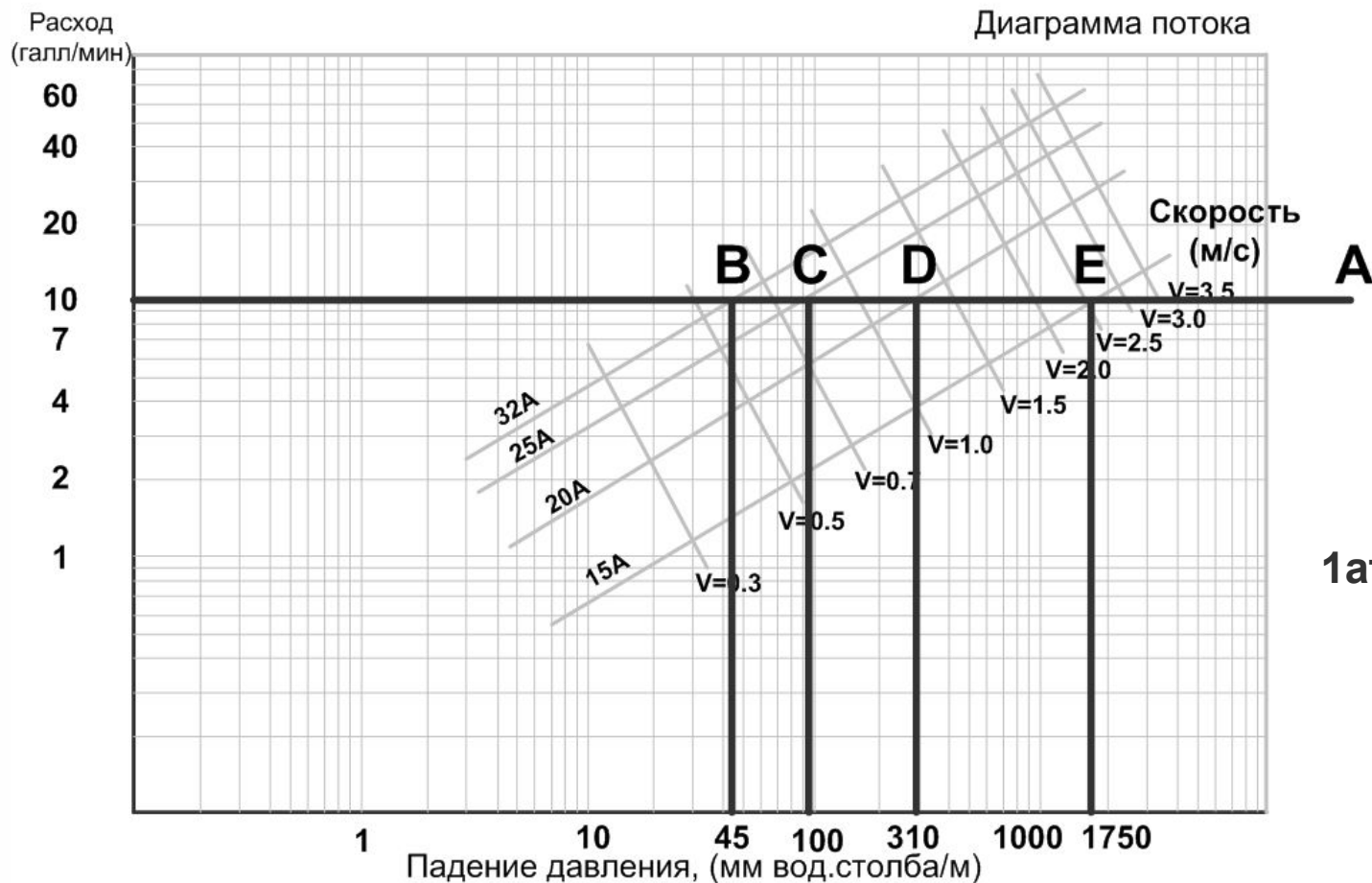




# Трубопроводы

1 галлон = 3.7 литра

Потери давления для гофрированной нержавеющей трубы



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

< 100 мм.вод.ст



# 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



# Подбор циркуляционного насоса

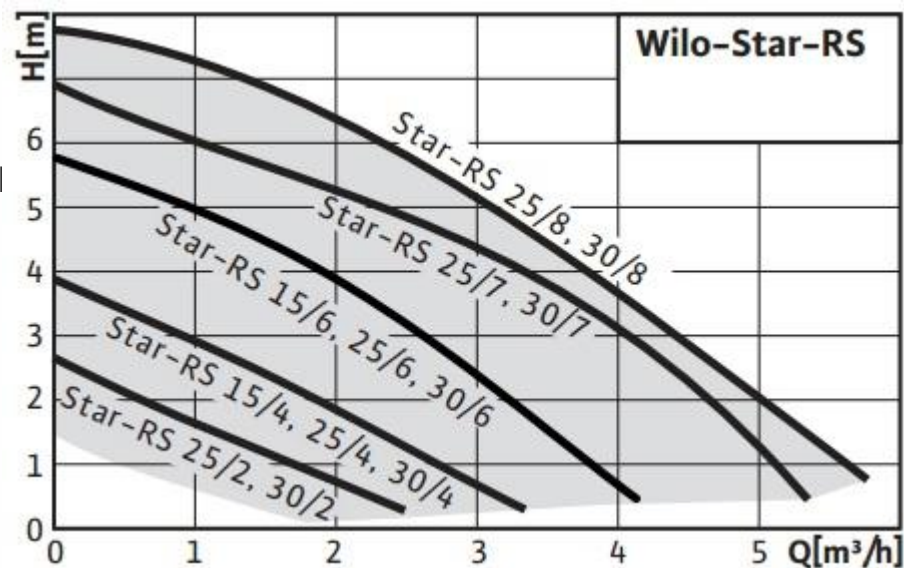
Выбор необходимого циркуляционного насоса определяется потребностью осуществить такой расход, через насосную группу, который необходим для передачи заданной мощности.

## Расход

Величина известная поскольку зависит от генерации и типа системы

## Падение давления

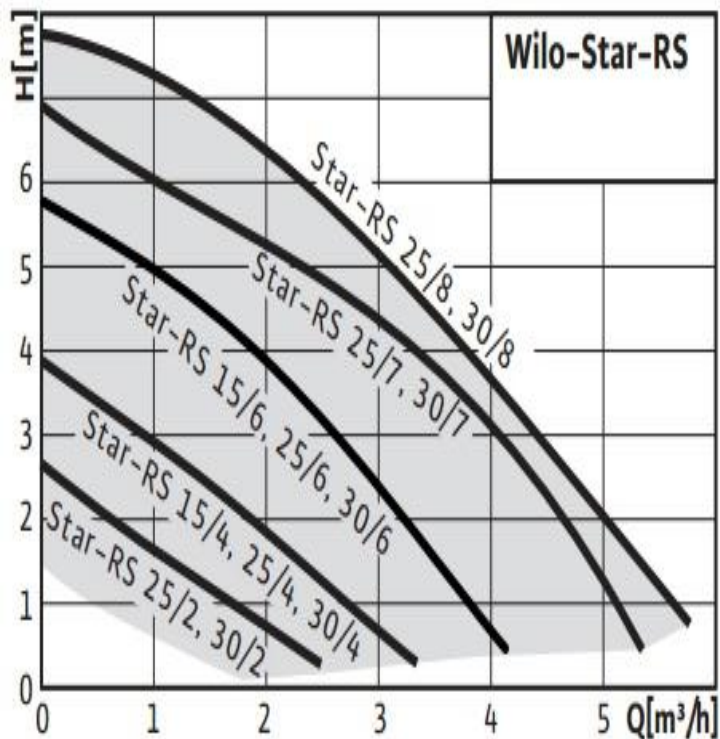
Величина искомая, ищется для каждого элемента системы при заданном расходе



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

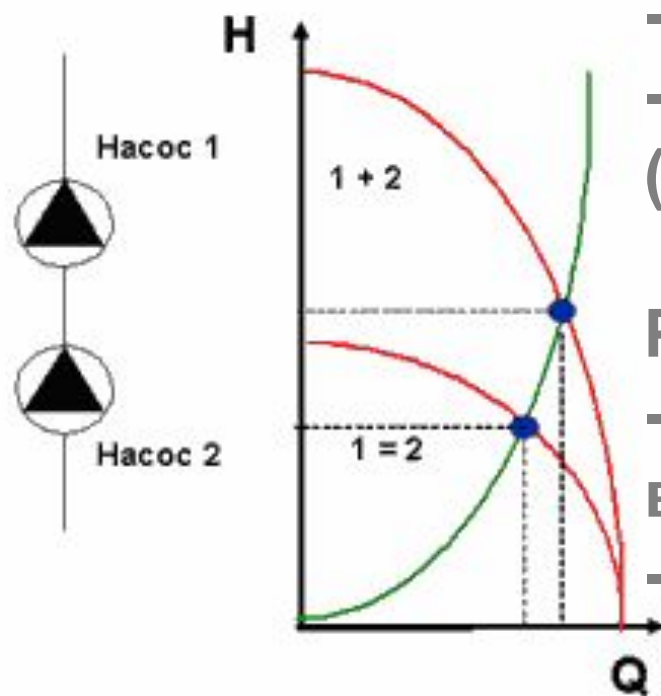


# ПОДБОР ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА В ГРУППЕ



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+

# Последовательное соединение насосов



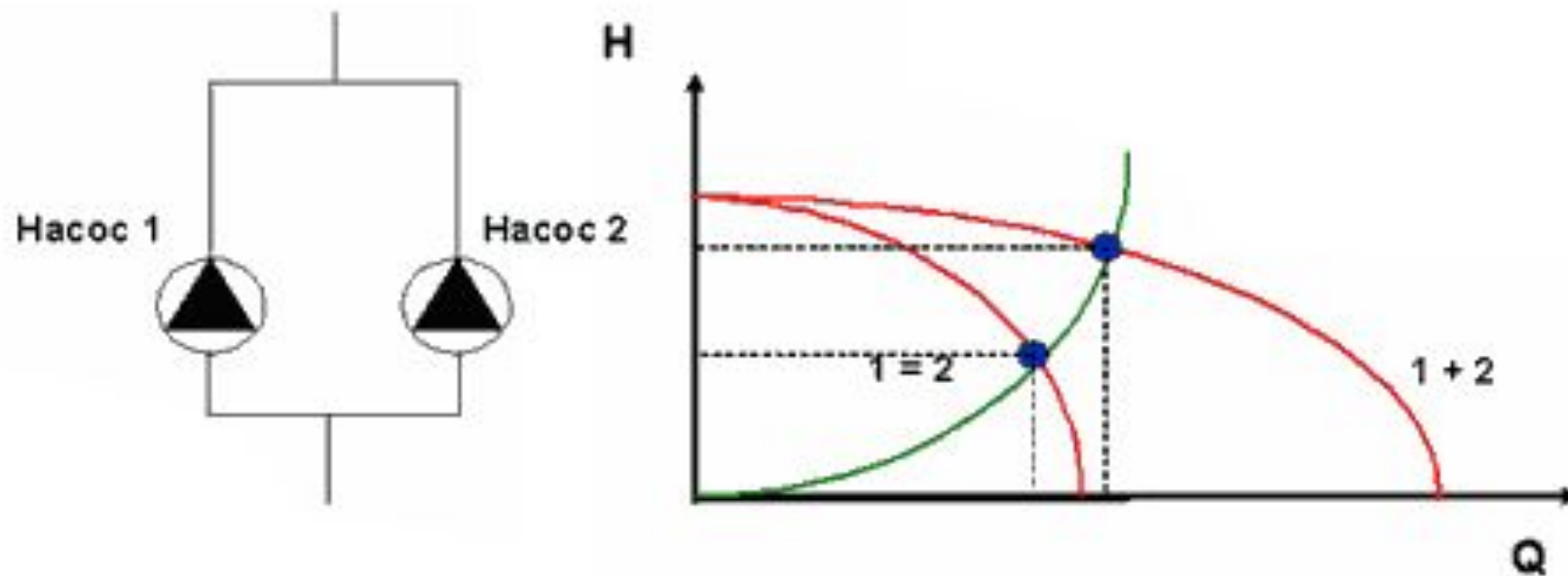
Одинаковые насосы

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

Разные насосы

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

# Параллельное соединение насосов

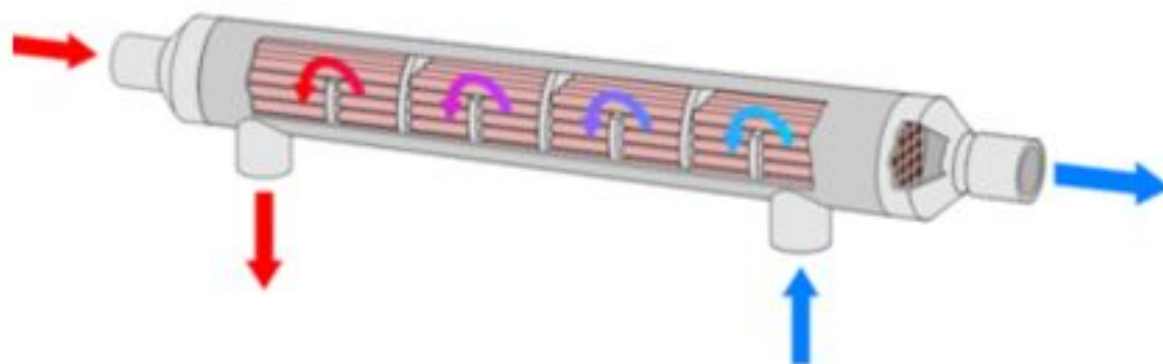
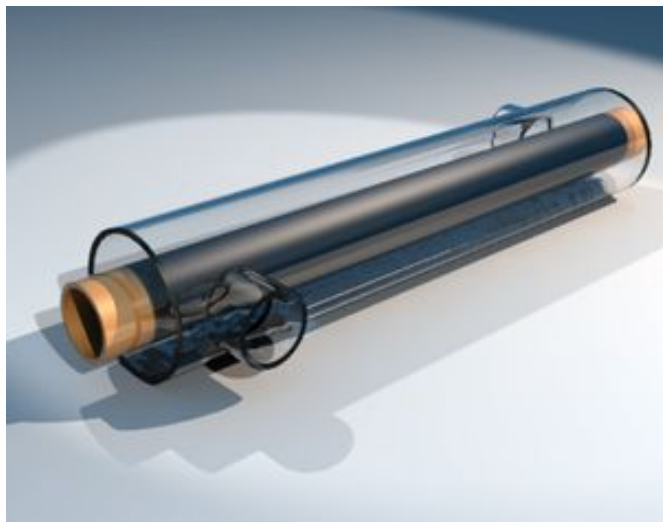


Только одинаковые насосы

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



# Трубчатый теплообменник



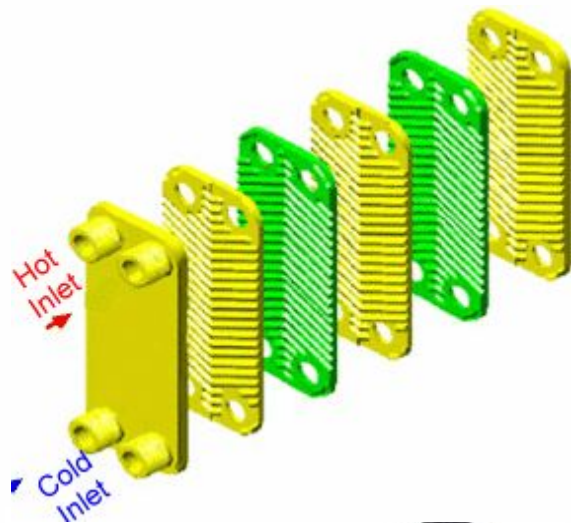
+ Незначительное падение давления

- не очень эффективный теплообмен.





# 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.



# Мощность теплообменника

**MAX. Мощность коллекторного поля x 2 раза**



atmosfera  
atmosfera



# Циркуляционные насосы

- **Помните!**

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

При работе в открытых системах используют самовсасывающие насосы.



atmosfera  
atmosfera



**КОНЕЦ РАЗДЕЛА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

atmosfera  
atmosfera