

Використання саморобних сонячних колекторів в сільській місцевості



Доповідач :
Пацарнюк Ярослав,
енергоаудитор, Україна



Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що поступає на 1кв м поверхні, на території України знаходиться в межах: від **1070 кВт*год/ кв м до 1400 кВт*год/кв м**



Використання енергії сонця



сонячні колектори (СК):

в яких сонячна енергія перетворюється спочатку на теплову, а потім, якщо потрібно, на електричну

сонячні фотогальванічні батареї (СФБ):

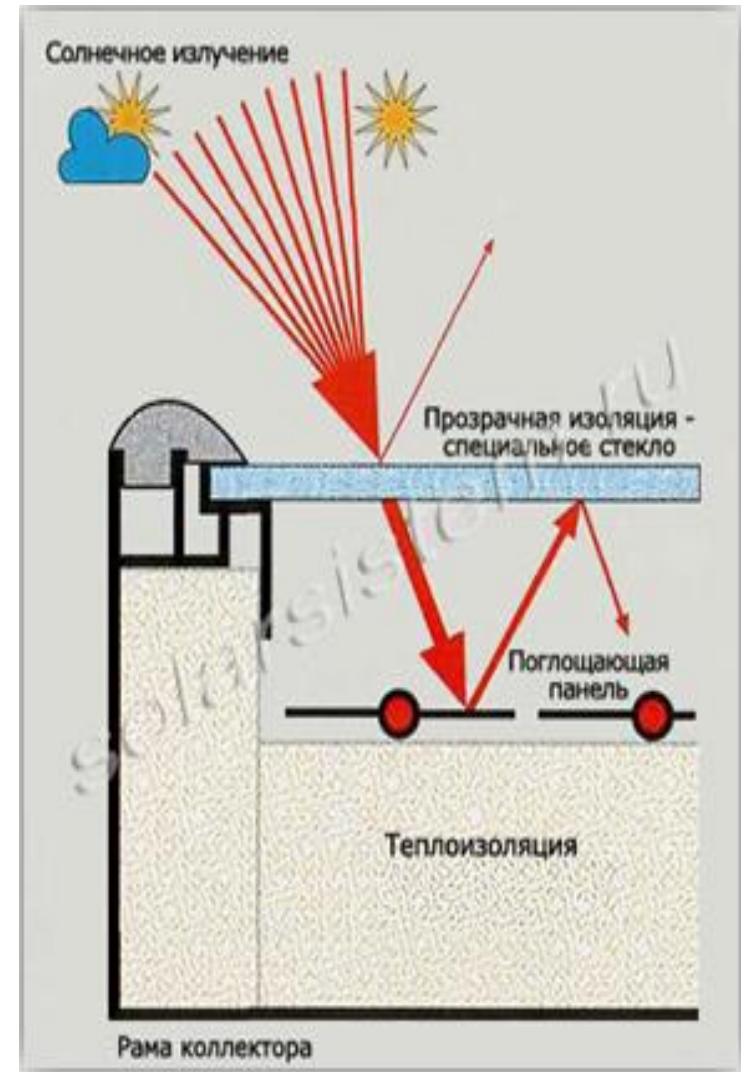
елементи, що перетворюють сонячну енергію безпосередньо на електричну



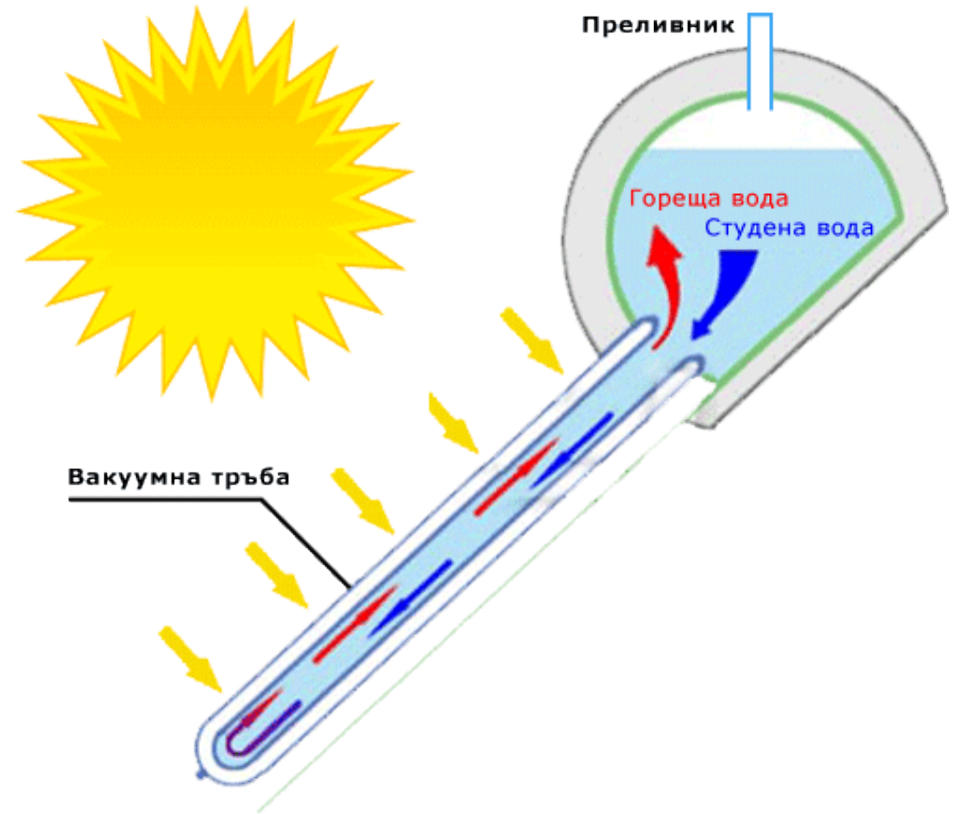
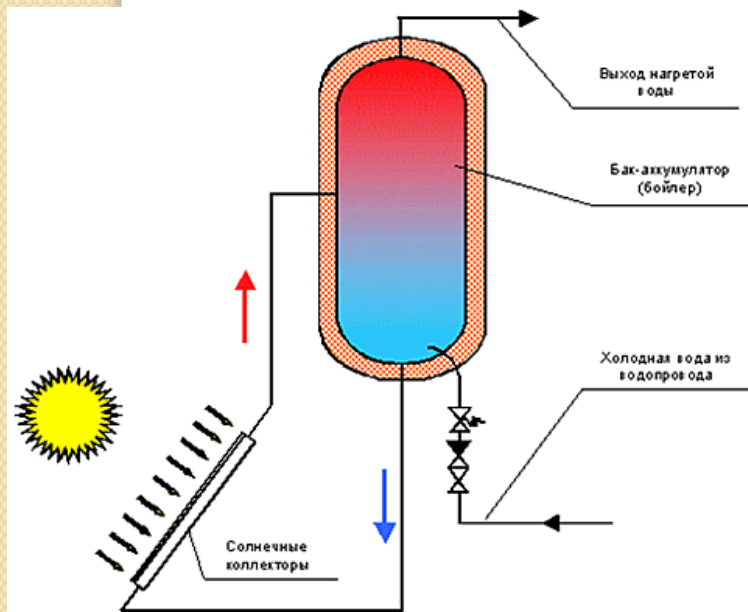
Фізичні ефекти в СК

“Парниковий ефект”:

властивість сонячних променів безперешкодно проходити крізь прозоре середовище в замкнутий простір і перетворюватися на теплову енергію, вже нездатну здолати назад прозорих “дах” установки



Термосифонний ефект: властивість рідини при нагріванні підніматися вгору, витісняючи при цьому холоднішу воду і примушуючи її переміщатися до місця нагріву



Накопичення і збереження теплової енергії: в установці "впіймана" сонячна енергія, перетворена в теплову, акумулюється і зберігається тривалий час

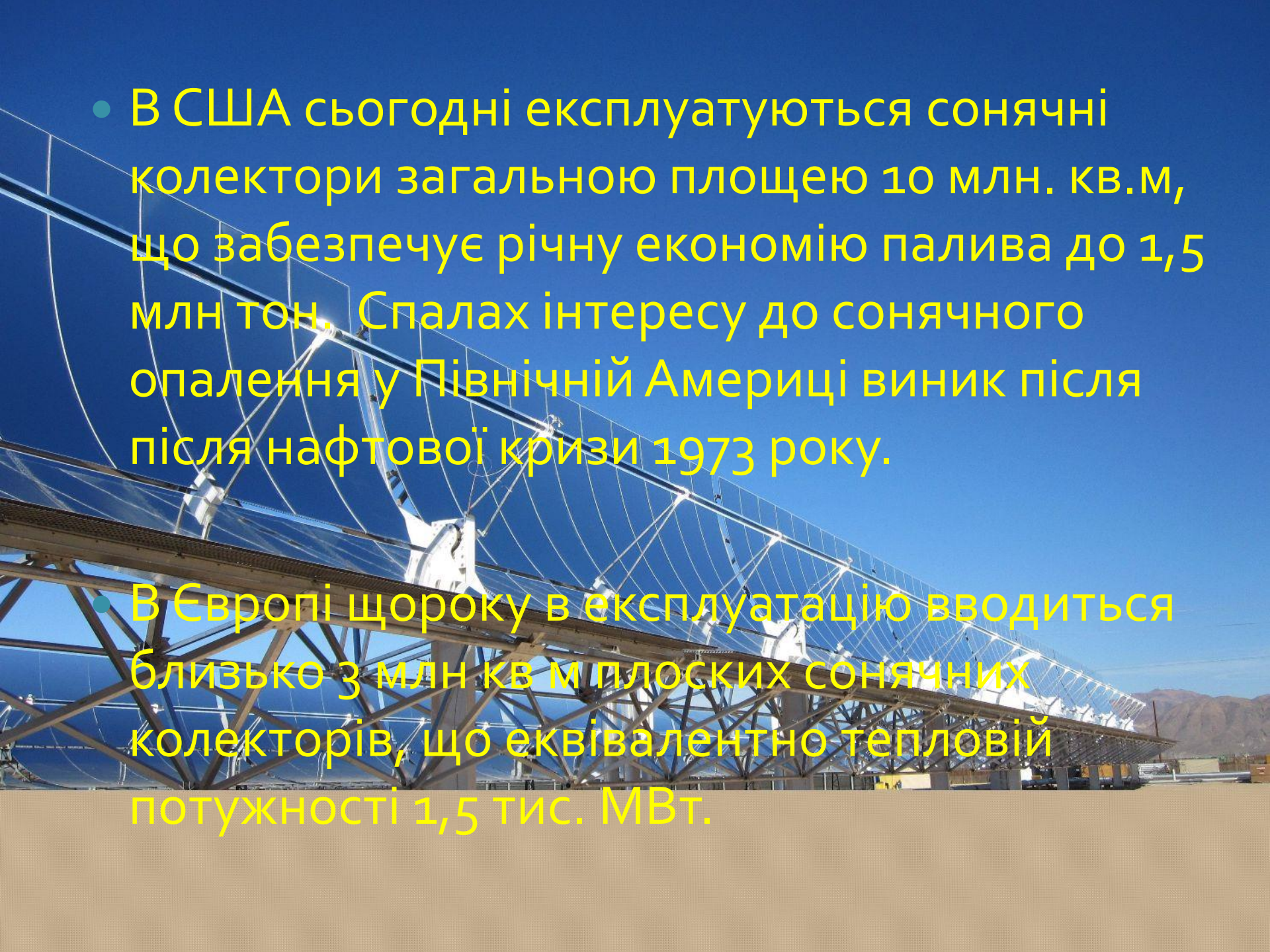


Перший сонячний водонагрівач був створений в 1767 році швейцарським ботаніком Орасіо Бенедиктом де Соссюром і по своїй потужності він дозволяв приготувати суп.



- В США сьогодні експлуатуються сонячні колектори загальною площею 10 млн. кв.м, що забезпечує річну економію палива до 1,5 млн тон. Спалах інтересу до сонячного опалення у Північній Америці виник після нафтової кризи 1973 року.

- В Європі щороку в експлуатацію вводиться близько 3 млн кв м плоских сонячних колекторів, що еквівалентно тепловій потужності 1,5 тис. МВт.

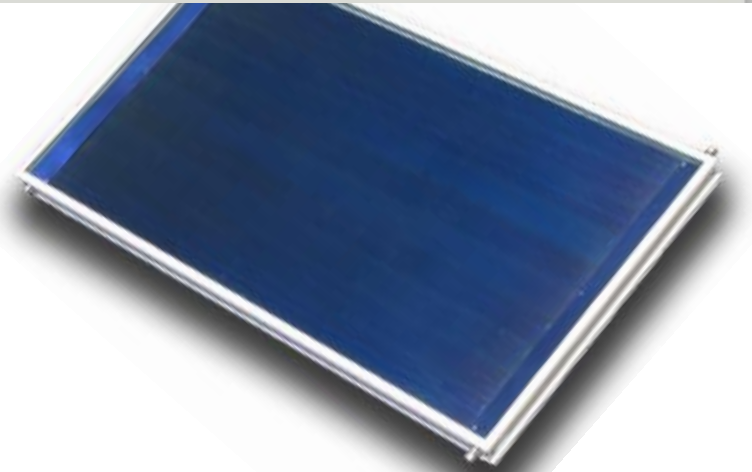


Плоскі колектори

Найбільш поширеними і доступними за ціною на сьогодні є два види СК:

Плоский колектор

складається, з *прозорого покриття*, *термоізолюючого шару* та *з елемента, що поглинає сонячне випромінювання (абсорбенту)*, який з'єднаний з теплопровідною системою. При відсутності відбору тепла (застої) плоскі колектори здатні нагрівати воду до **190—200 °C.**



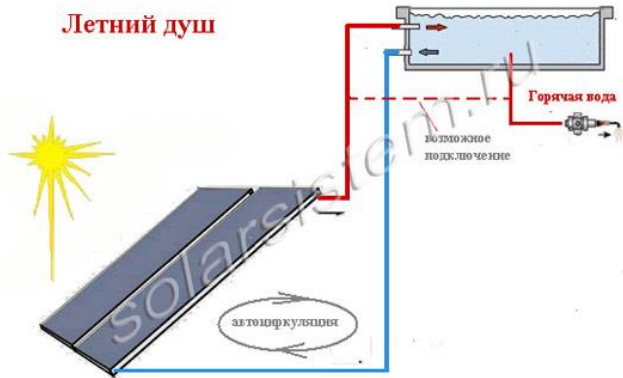
Вакуумні трубні колектори

- циліндрична форма поверхні трубок
- дають більшу кількість тепла, ніж плоскі колектори, тому що менше залежать від кута падіння сонячних променів на площину колектора.
- мають більший ККД тому, що конструктивно в них краще виконана термоізоляція.
- Можливе підвищення температури теплоносія аж до 250—300 °C в режимі обмеження відбору тепла.

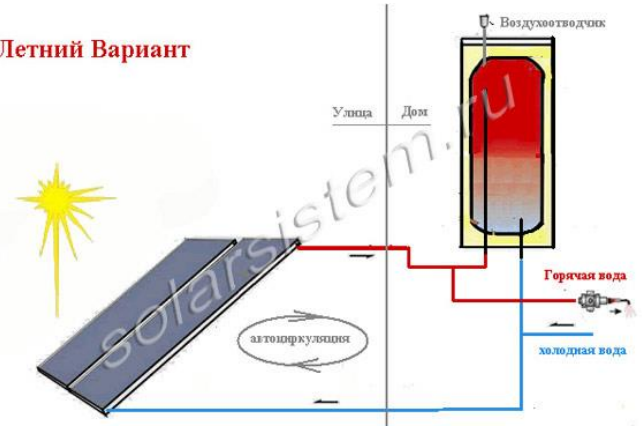


Схеми підключення

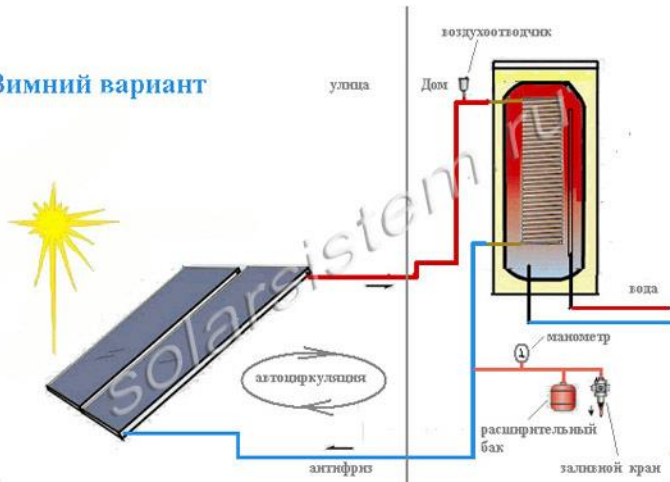
Летний душ



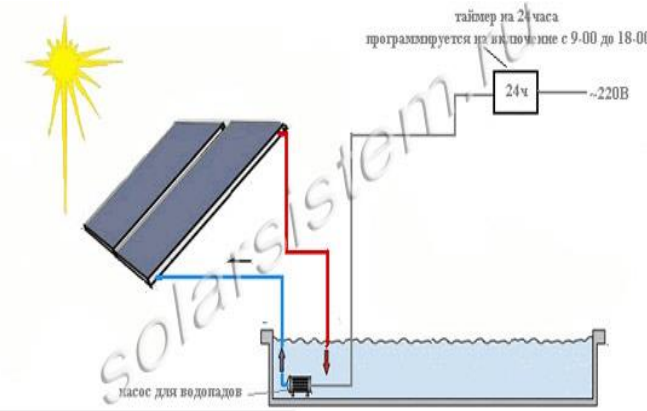
Летний Вариант

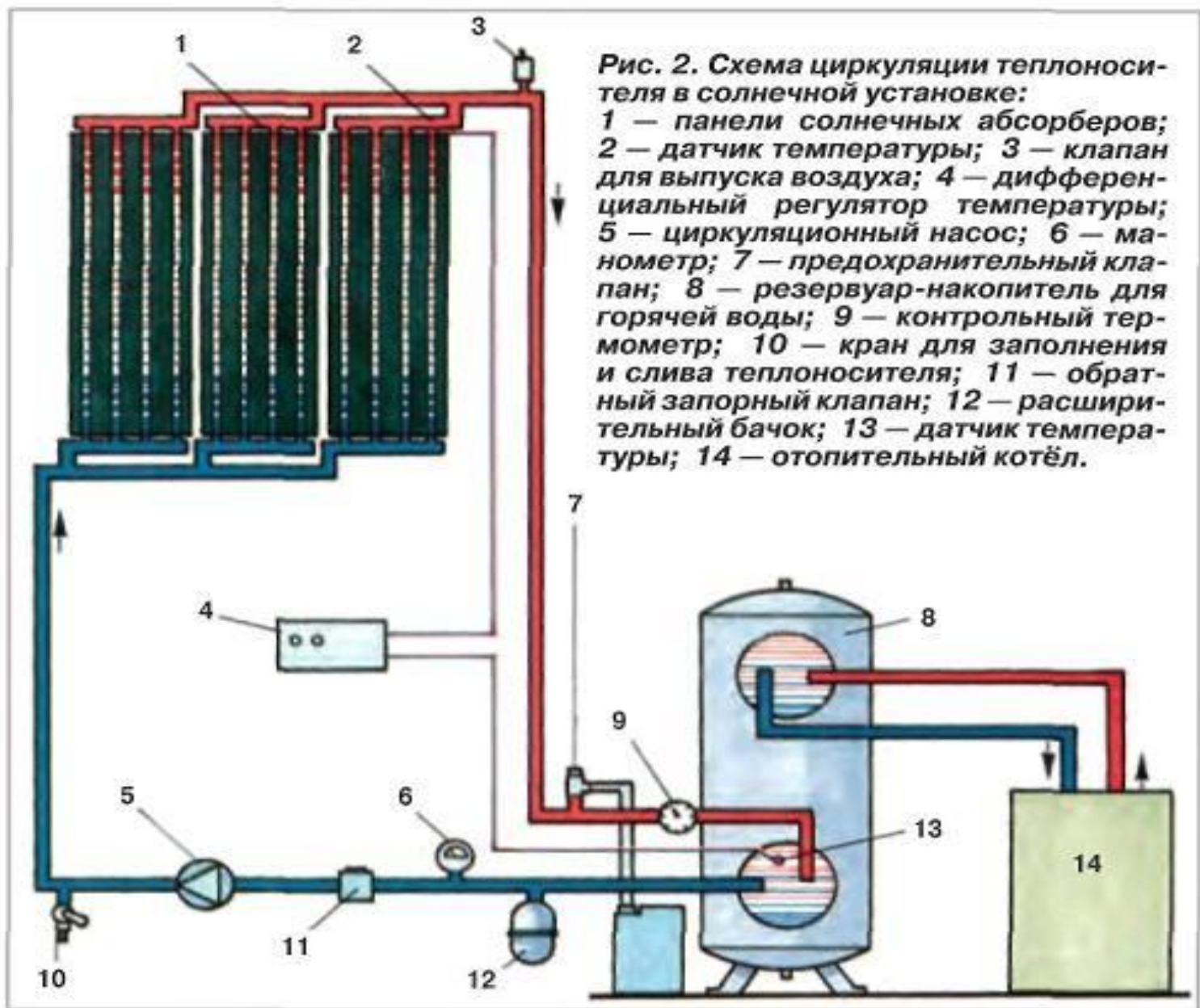


Зимний вариант



таймер на 24 часа программируется на включение с 9:00 до 18:00



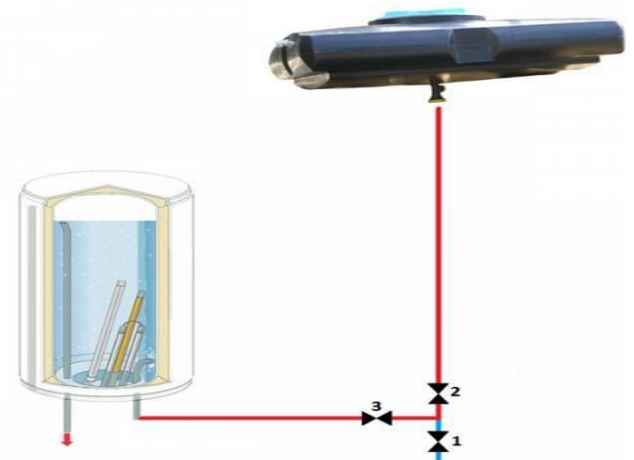


Гаряча вода за допомогою нагрівального бака

Найпростіший сонячний нагрівач дуже ефективний для постачання теплою водою в літній час і отримав широке застосування для так званого «літнього душа».

Серйозні недоліки:

- Необхідно щодня наповнювати і зливати нагрівальний бак;
- Отримати підігріту воду можна тільки при теплій погоді, температура повітря вище $+20^{\circ}\text{C}$.



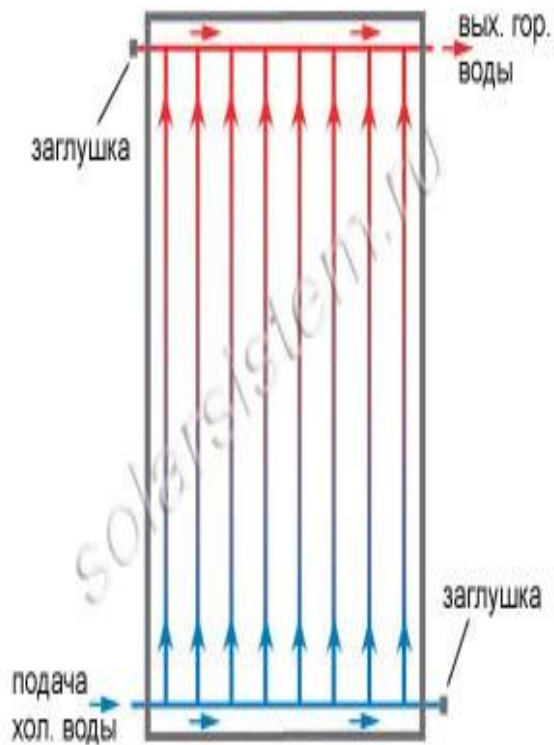
- 1 метр шланга діамю 25 мм ясним днем при +25 С нагріває 3,5 л води (до + 45 С). А при +32 С нагріває 3,5 літра до + 50 С.

- при довжині шланга в колекторі 10 м у травні продуктивність СК складе $3,5 \text{ л} * 10 \text{ м} * 8 \text{ год} = 280 \text{ л}$ гарячої води в день.

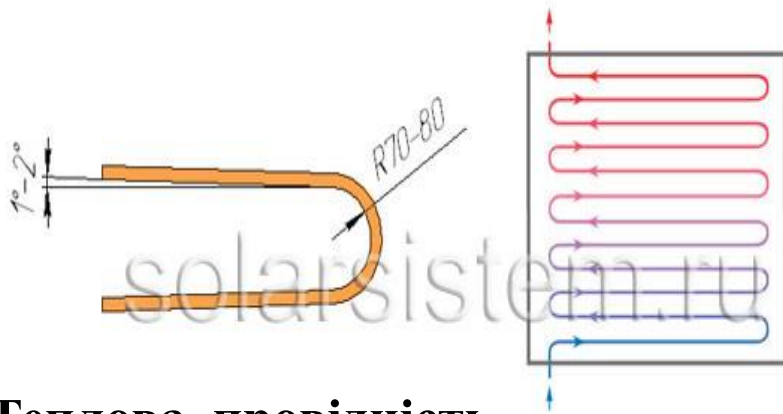
- Нижня межа зовнішньої температури повітря, при якій спостерігається економія при ясній погоді, буде +5 до +8 С.



ВАРИАНТЫ КОЛЕКТОРІВ



ВАРІАНТИ КОЛЕКТОРІВ

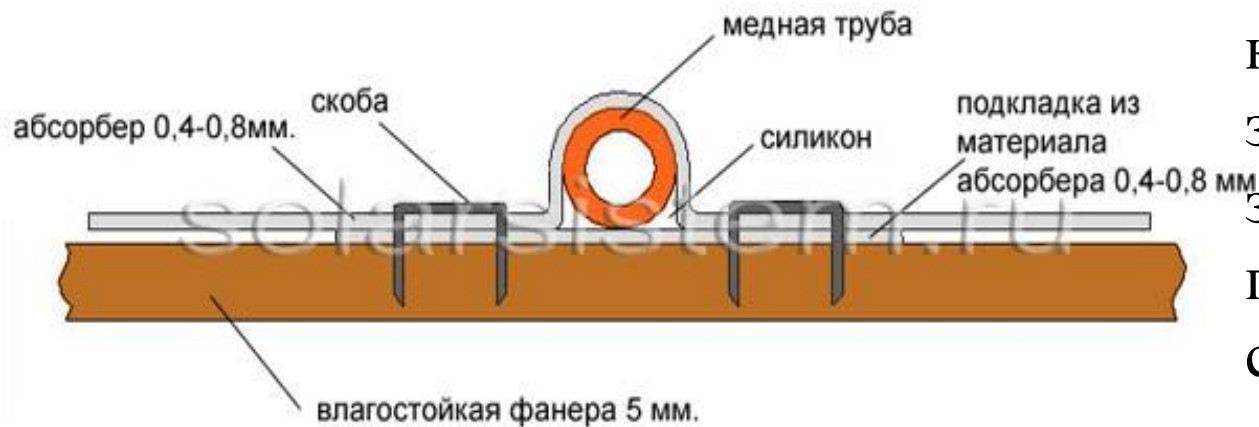
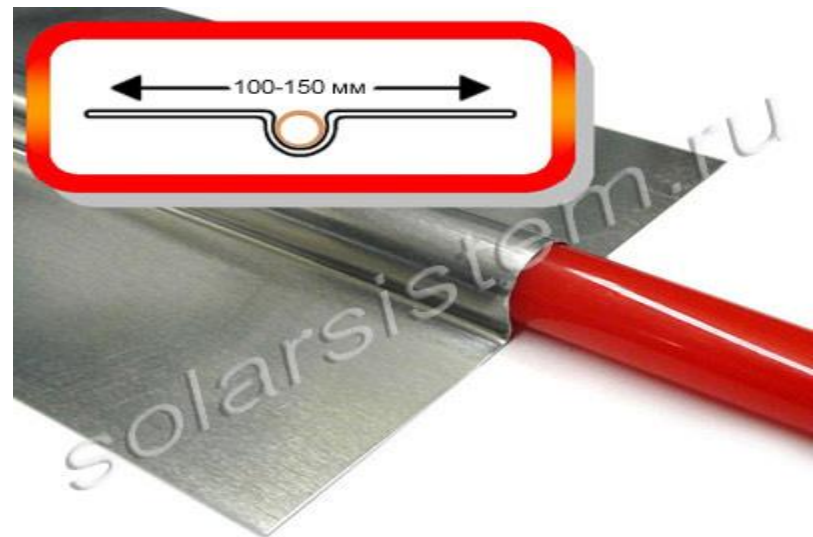


**Теплова провідність
металопластикових труб в 900 разів
нижча, ніж у мідних труб**



Продуктивність такого колектора лише на 16 % нижче ніж у колектора таких розмірів з мідними трубами.

АБСОРБЕР



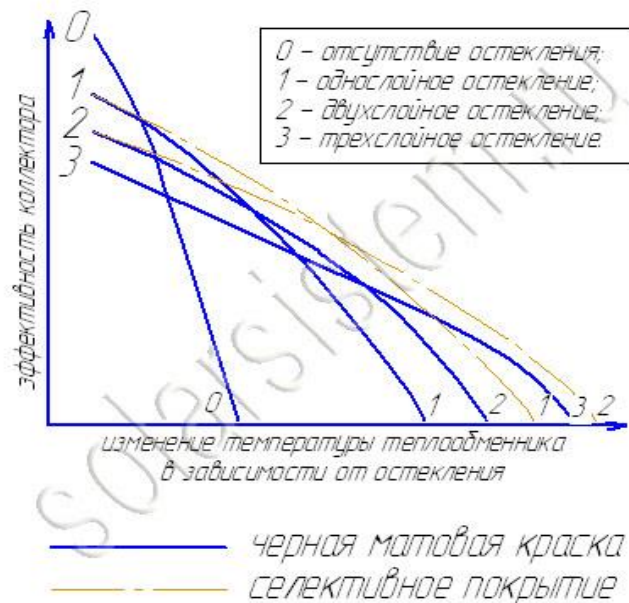
Призначений для збільшення ефективності колектора, зарахунок збільшення площі поверхні дії сонячних променів

Характеристика матеріалу абсорбера

Матеріал	Товщина мм.	Ширина абсорбера мм.	ККД з одним склом	ККД з подвійним склом	Вага 1 м.кв. кг	Ціна за 1 м.кв.*
Алюміній	0,4	150	0,91	0,94	1,35	13,5\$
Алюміній	0,8	150	0,95	0,97	2,3	23,5\$
Мідь	0,2	115	0,93	0,96	1,8	19,8-27\$
Сталь	0,45	150	0,65	0,75	3,9	5-8\$

Збільшення ККД абсорбера

Приклади поглинання різними покриттями інфрачервоного спектру.



Перед установкою абсорбери необходимо обработать химическим способом :

- оchorнить алюминий (Insta-Blak A-380)
- оксидувати мідь (NaOH, K₂S₂O₈, NH₄, NaClO₂, H₂O)

Таке покриття має хорошу селективну здатність.



Флоат скло

- Світлопроникність 90%
- Використовувати для сонячних колекторів можна (якщо мова йде про малі розміри)

Загартоване скло

- Світлопроникність 90% та ударовитривалість (град)
- Використовується для виготовлення колекторів

на заводах (товщина 3,2 – 4 мм)



Сотовий полікарбонат

- Світлопроникність 80%, температурний діапазон -- 40 до + 120°C

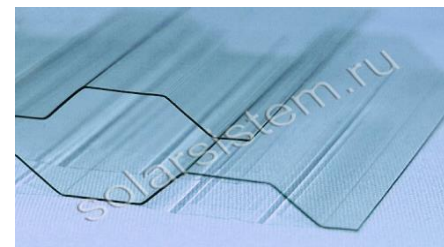
Шифер гофрований полікарбонатний

- Світлопроникність 90%, температурний діапазон -- 50 до + 120°C



Монолітний полікарбонат

- Світлопроникність 90%, температурний діапазон -- 50 до + 120°C



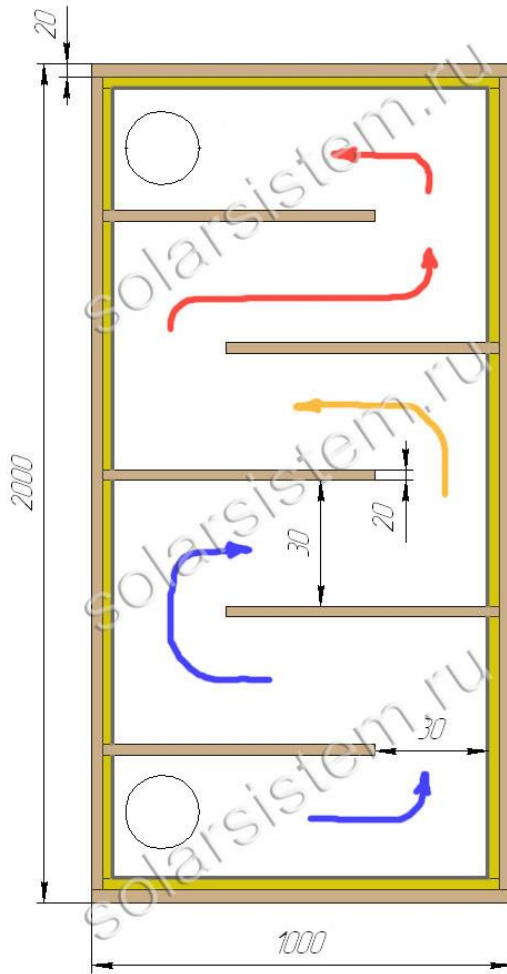
Акумуляючий бак виокого тиску



Акумуляючий бак низького тиску



Сонячний повітряний колектор



Орієнтовно, якщо температура довілля 10° , на виході температура складе $\sim 55-65^{\circ}$ С. Якщо температура довілля 5° , на виході температура складе $\sim 35-45^{\circ}$ С

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !!!!

