

Солнечные водонагреватели из полимерных композиционных материалов

С.Е.Фрид, А.В.Арсатов, М.Ю.Ощепков



ОИВТ РАН

ООО «Политермо»

Pt

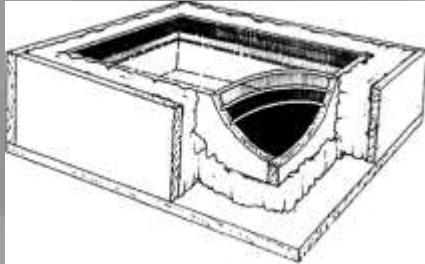
СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ И ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ



- В мире 406 ГВт (580 млн м²)
- В России 20 тыс. м²



ИСТОРИЯ СОЛНЕЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ (СВУ)



1760е. Экспериментальный «горячий ящик» (de Saussure)

Аккумуляционные СВУ

Раздельные СВУ

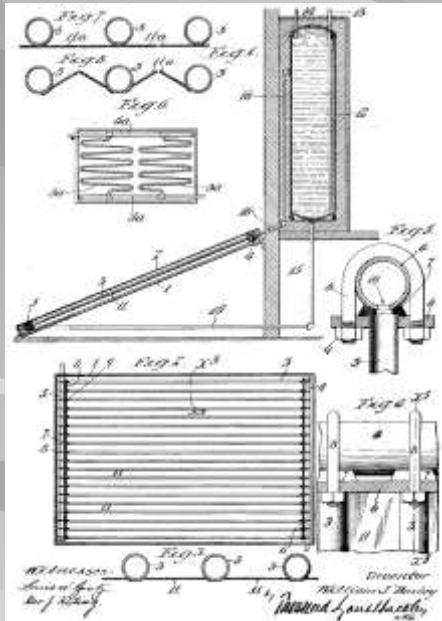
Climax Solar-Water Heater
 UTILIZING ONE OF NATURE'S GENEROUS FORCES
THE SUN'S HEAT (Stored up in Hot Water for Baths, Domestic and other Purposes.)

GIVES HOT WATER at all HOURS OF THE DAY AND NIGHT.
 NO DELAY.
 FLOWS INSTANTLY.
 NO CARE. NO WORRY.
 ALWAYS CHARGED. ALWAYS READY.
 THE WATER AT TIMES ALMOST BOILS.

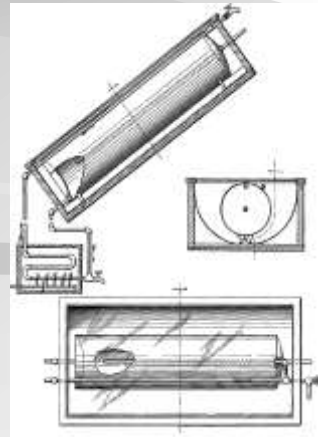
Price, No. 1, \$25.00
 This Size will Supply sufficient for 3 to 8 Baths.

CLARENCE M. KEMP, BALTIMORE, MD.

1891. Первая коммерческая СВУ (С.М. Kemp). 0.9×1.4 м², 4×30 л, деревянный корпус

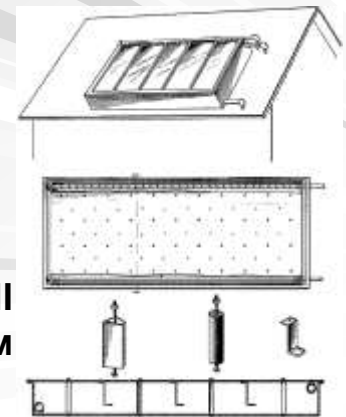


1909. W.J. Bailey



1902. F. Walker
СВУ с концентратором

1904. С.Л. Haskell
СВУ с плоским баком



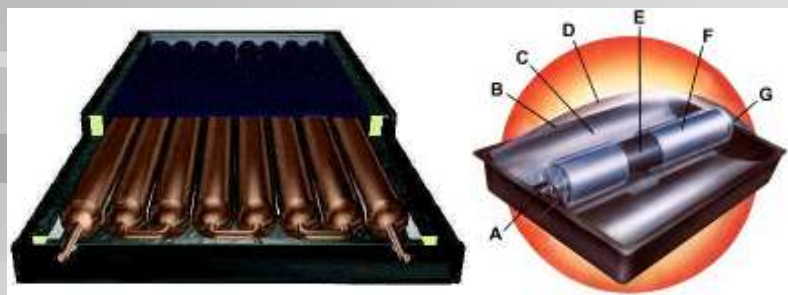
СОВРЕМЕННЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СВУ



Термосифонные



Pre-packaged



Аккумуляционного типа

Основная проблема
(Россия, Европа):

- высокая стоимость

Пути решения:

- совмещение функций
- материалы

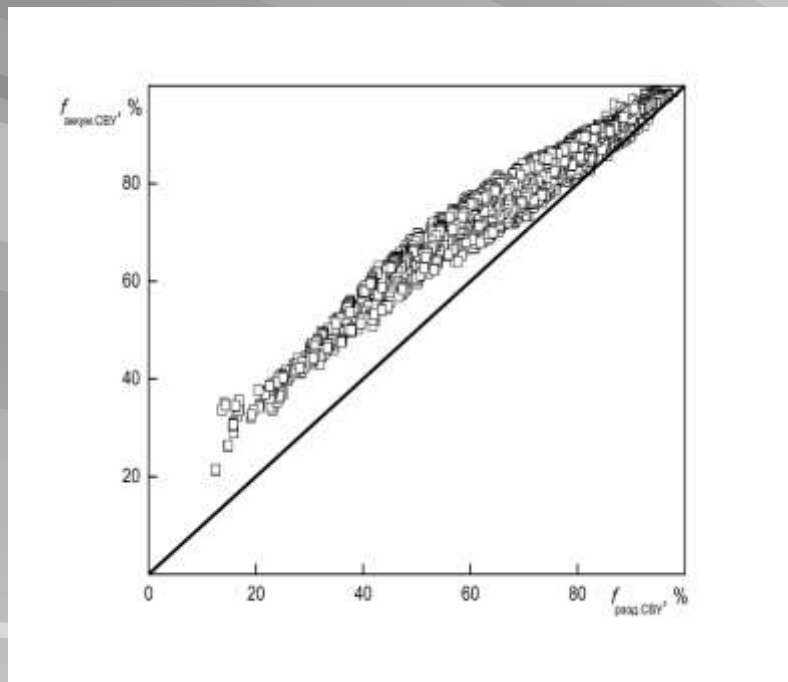
Достоинства

- простота конструкции
- потенциально низкая стоимость

Недостатки

- низкая технологичность
- низкая эффективность

ДОЛЯ ПОКРЫТИЯ НАГРУЗКИ 45°C



Раздельная СВУ



Аккумуляционная СВУ

МАТЕРИАЛЫ: ПЛАСТИКИ И КОМПОЗИТЫ

Тыльная теплоизоляция и остекление – 7...12%

Корпус – 2...3%

Доля СВУ из полимерных материалов – 12%
(в основном неостекленные для бассейнов)

Проблема остекленных – температура
180...200°C в аварийном режиме –
реактопасты



Пластики и композиты + технология



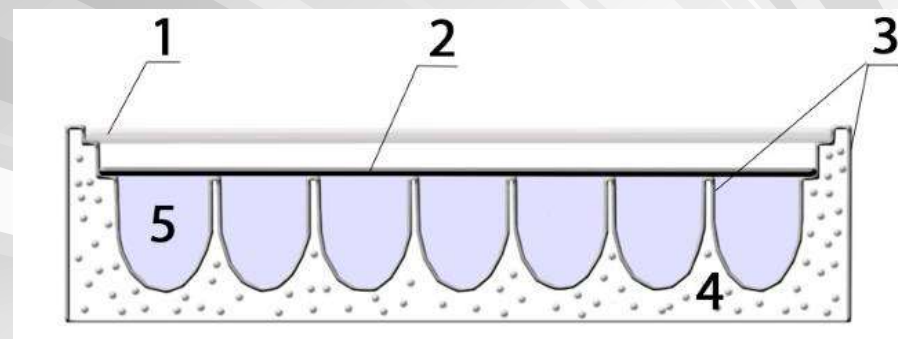
Малое число деталей



Низкая стоимость

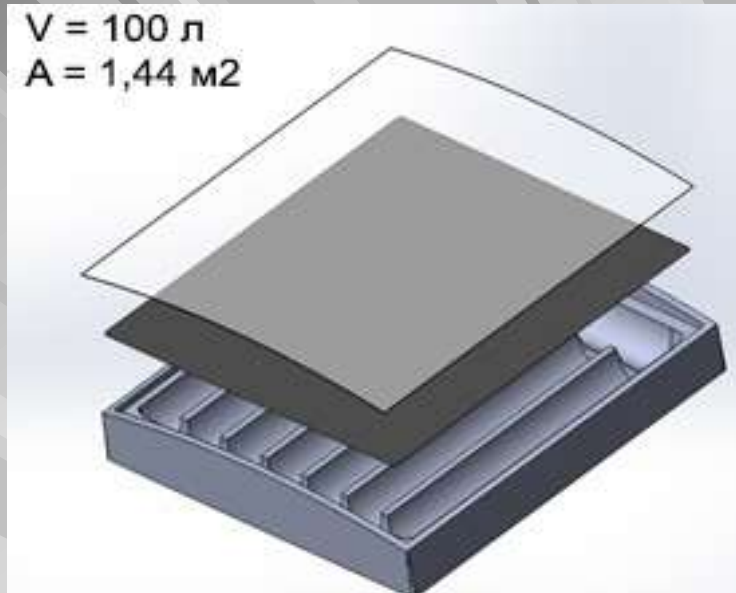


Возврат к аккумуляционным СВУ



1. Остекление
2. Поглощающая панель
3. Бак-аккумулятор/Корпус СВУ
4. Тыльная теплоизоляция
5. Нагреваемая вода

КОНСТРУКЦИЯ УСТАНОВКИ



1,5 м² 100 л 29 кг безнапорная

- поглощающая панель: стеклонаполненный полимер+акриловая краска
- теплоизолированный корпус: гелькоут + напыление пористого стеклопластика + полиэфирная смола
- прозрачное покрытие: поликарбонат (термовакуумная формовка)

1. Установка из 3 деталей и вспененной теплоизоляции
2. Детали склеиваются при сборке
3. Несущий элемент – корпус/стенка бака-аккумулятора
4. Корпус изготавливается из стеклопластика методом горячего прессования
5. Покрытие поглощающей панели – селективная краска, остекление – изогнутое для прочности и жесткости

Себестоимость при объёме производства 5...20 тыс. шт. в год 70...90 \$/м²