

СОНЯЧНІ НАГРІВАЧІ ВОДИ (СНВ)



Посібник з проектування і вибору СНВ

СИСТЕМИ СОНЯЧНОГО НАГРІВУ ВОДИ “ЕЛІМ-УКРАЇНА” – ЦЕ ПРОСТЕ
І НАДІЙНЕ РІШЕННЯ ТЕПЛОДОПОСТАЧАННЯ

**1. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

1.1. Загальна інформація.....	3
1.1.1. Відновлювані джерела енергії.....	3
1.1.2. Сонячна енергія на території України.....	3
1.1.3. Акумуляція сонячної енергії.....	4
1.1.4. Використання сонячних нагрівачів води.....	4

2. ПРОЕКТУВАННЯ СНВ

2.1. Загальна інформація.....	5
2.2. Параметри СНВ.....	5
2.3. Вибір схеми функціонування СНВ.....	5
2.4. Розрахунок СНВ.....	5
2.4.1. Розрахунок і вибір СК.....	5
2.4.2. Розрахунок і вибір БТ.....	6
2.4.3. Розрахунок і вибір РБ.....	6
2.4.4. Типова функціональна схема СНВ.....	6

3. СЕРВІСНА ПІДТРИМКА

3.1. Сервісні центри по території України.....	8
--	---

**1. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

1.1. Общая информация.....	5
1.1.1. Возобновляемые источники энергии.....	5
1.1.2. Солнечная энергия на территории Украины.....	5
1.1.3. Аккумуляция солнечной энергии.....	5
1.1.4. Использование солнечных нагревателей воды.....	5

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СНВ

2.1. Общая информация.....	7
2.2. Параметры СНВ.....	7
2.3. Выбор схемы функционирования СНВ.....	7
2.4. Расчет СНВ.....	7
2.4.1. Расчет и выбор СК.....	7
2.4.2. Расчет и выбор БТ.....	7
2.4.3. Расчет и выбор РБ.....	7
2.4.4. Типовая функциональная схема СНВ.....	7

3. СЕРВИСНАЯ ПОДДЕРЖКА

3.1. Сервисные центры по территории Украины.....	12
--	----

1. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

1.1. Загальна інформація

З огляду на економічну і екологічну ситуацію в цілому, на побутовому і державному рівні все далі частішим стає питання використання екологічно чистих та відновлюваних джерел енергії. Аналізи різних організацій по використанню енергетичних ресурсів прогнозують ріст використання таких альтернативних і відновлюваних джерел енергії: вітрова енергетика, сонячна енергетика, гідро-енергетика, використання біомаси і відходів. Разом з цим прогнозується зменшення використання органічних ресурсів надр (газ, нафта, вугілля).

В побуті так чи інакше використовуються два види енергетичних носіїв, що тісно пов'язані між собою: ресурси надр; гідро-, тепло- чи атомна енергетика. Внаслідок їх використання ми щоденно користуємось напругою мережі для живлення побутового обладнання (холодильник, телевізор, комп'ютер, автоматика котлів опалення і інших пристроїв), а також для підігріву води чи опалення.

З огляду на фактори постачання і споживання енергоносіїв, окремим напрямком є безперебійне чи автономне тепло-електропостачання. Сонячні нагрівачі води (СНВ) «ЕЛІМ-Україна» є проектом з використання сонячної активності для нагріву води та підтримки опалення з метою економії енергоресурсів.

Слід зазначити, що перетворення практично невичерпної сонячної енергії при використанні СНВ не дає відходів, як, наприклад, теплові чи атомні електростанції. Завдяки своїм конструктивним параметрам, системи СНВ можуть бути спроектовані на потрібну потужність, вони мають тривалий термін експлуатації, порівняно низьку трудоемкість робіт для їх установки, налаштування, ремонту.

Складовими вузлами СНВ «ЕЛІМ-Україна» є сонячний колектор (СК), робоча станція (РС), бойлертеплообмінник (БТ), розширювальний бак (РБ).

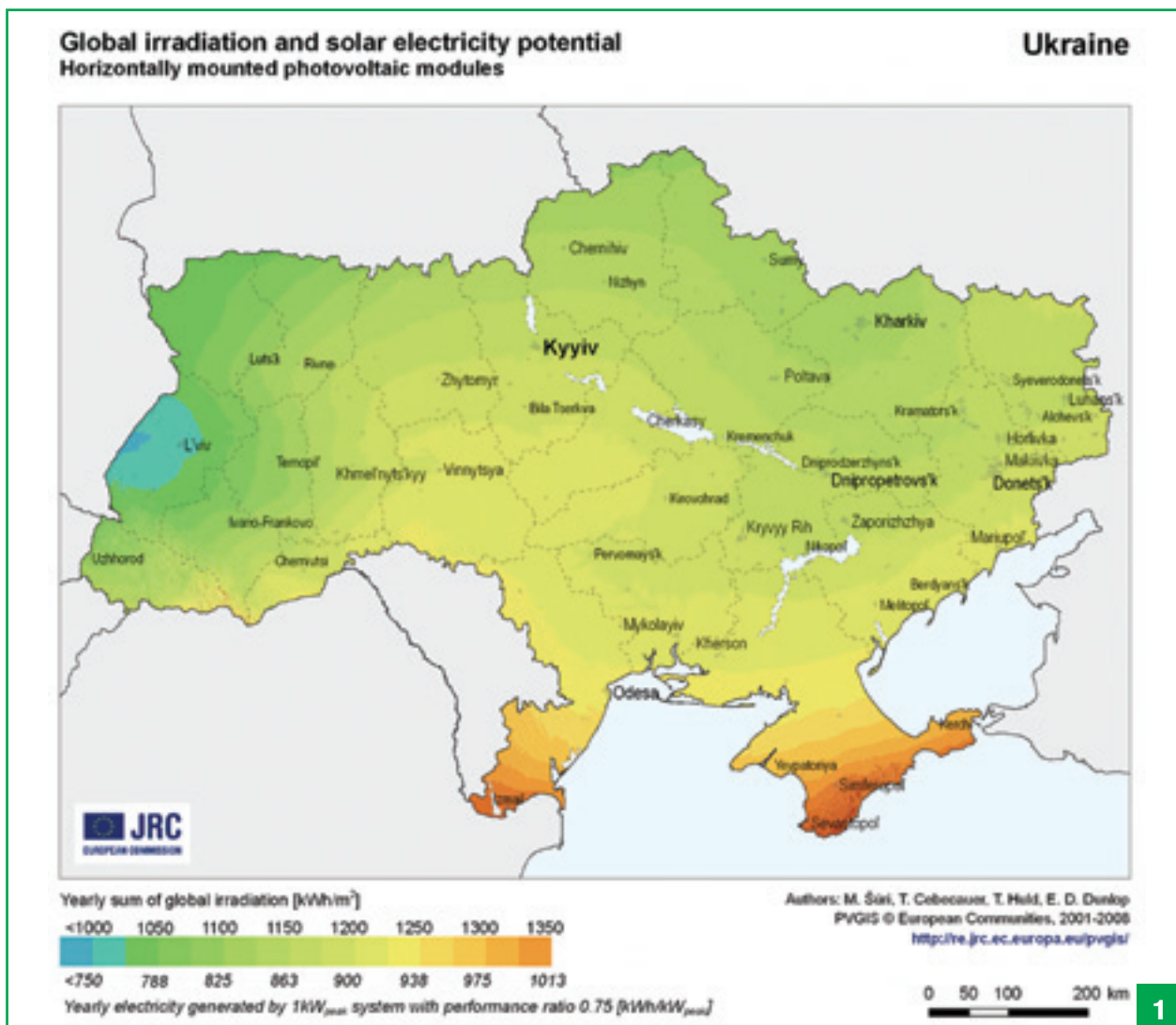
1.1.1. Відновлювані джерела енергії

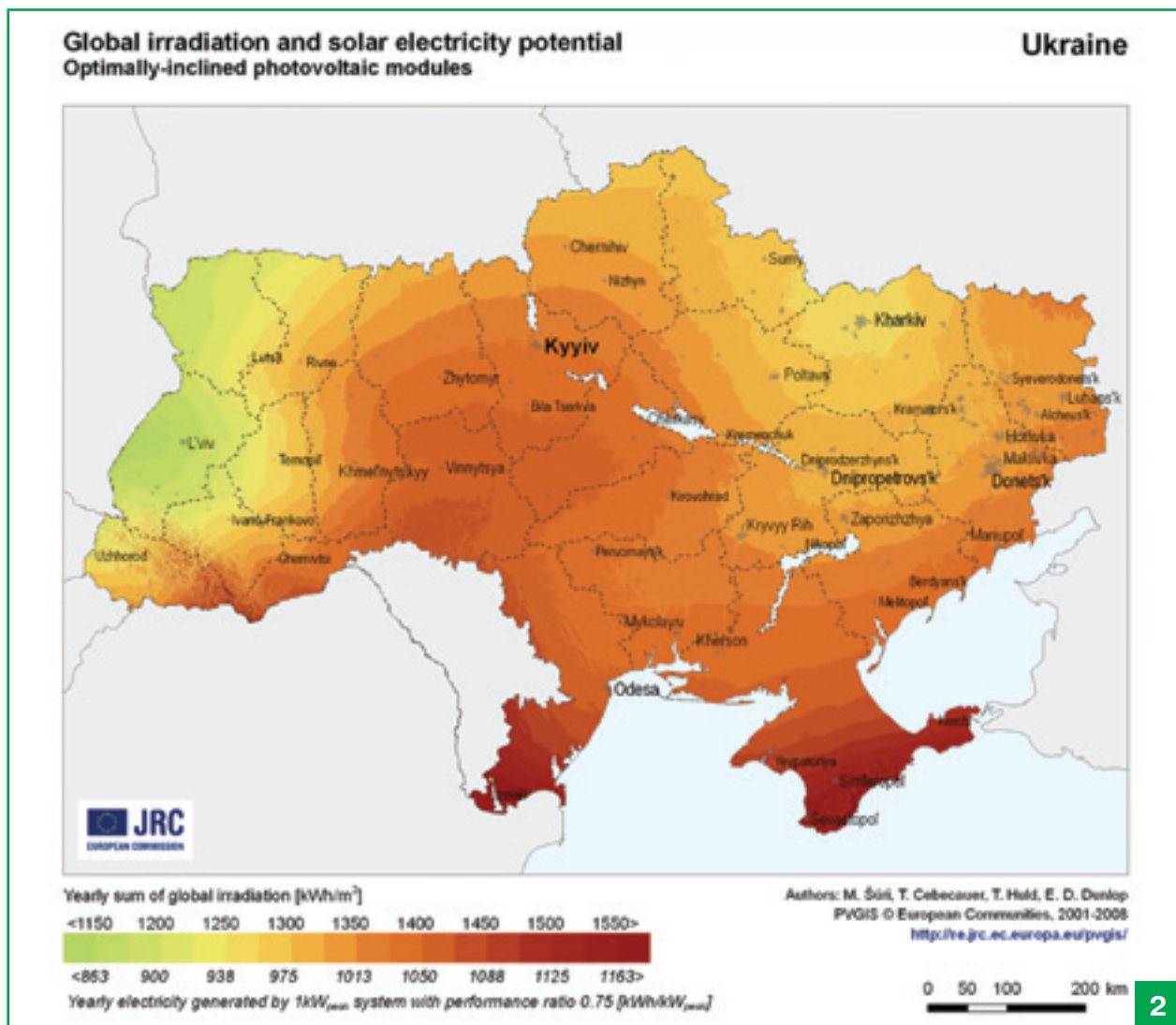
Найбільш поширеними відновлюваними джерелами енергії є вітрова, гідро- і сонячна. В залежності від місця розташування споживача, раціональним є використання того чи іншого виду альтернативного енергоресурсу, або їх комбінації.

Цей посібник дає поняття про можливості використання сонячної енергії для нагріву води в побутових потребах, і для підтримки опалення.

1.1.2. Сонячна енергія на території України

Як розподілена сонячна активність по території України показано на мал. 1 та мал. 2.





2

На мал. 1 показана сумарна величина сонячної активності протягом року при горизонтальному розміщенні фотоелектричного модуля, на мал. 2 – при оптимально нахиленому.

Для України середньорічними показниками є 1000-1550кВт*год/м².

1.1.3. Акумуляція сонячної енергії

Найпоширенішими елементами, які поглинають сонячну енергію є пристрої, що перетворюють її в електричну (сонячні батареї чи фотоелектричні модулі) та такі, що перетворюють її в теплову (сонячні колектори). З допомогою спеціальних електронних пристроїв і технічних засобів можна акумулювати сонячну енергію: прийняти її фотоелектричним модулем і зарядити акумуляторну батарею, чи прийняти її сонячним колектором і нагріти воду в теплоізольованій ємкості.

Сонячні нагрівачі води «ЕЛІМ-Україна» приймають теплове сонячне випромінювання і перетворюють його в енергію нагрітої води для подальшого використання в тепловодопостачанні чи опаленні.

1.1.4. Використання сонячних нагрівачів води

СНВ «ЕЛІМ-Україна» використовуються з метою забезпечення гарячого водопостачання, підтримки опалення, підігріву води в басейні... Функціонування СНВ можливе протягом року по всій території України. Основними об'єктами, де можливе використання СНВ є приватні будинки, дачі, будинки відпочинку, пансіонати, школи, лікарні, готелі і інші об'єкти, де потрібен підігрів води. Завдяки тому, що СНВ «ЕЛІМ-Україна» можуть бути інтегровані в існуючі системи гарячого водопостачання і опалення, можлива суттєва економія енергоресурсів (газу, вугілля, електроенергії). В разі правильного розрахунку і вибору СНВ, в залежності від пори року, можливо забезпечити до 60% потреби в нагрітій воді, а влітку – повністю забезпечити потребу в нагрітій воді.

2. ПРОЕКТУВАННЯ СНВ

2.1. Загальна інформація

Сонячні нагрівачі води будуть ефективно працювати, якщо виконати правильний розрахунок і вибрати потрібні комплектуючі. Рівень сонячної енергії, яка може бути отримана і перетворена для нагріву води, напряму залежить від площі сонячного колектора, об'єму бойлера-теплообмінника. Так, для правильного розрахунку потрібно:

- знати, що оптимальним кутом нахилу сонячного колектора є широта місцевості. Для прикладу – м. Київ: широта $\varphi = 50^\circ$;
- середній рівень сонячної активності для місця, де буде експлуатуватись СНВ. Для прикладу – м. Київ: $P_{с.а.} = 1350 \text{ кВт*год/м}^2$;
- кількість людей, для яких потрібна водопідготовка. Для прикладу $N = 4$ людей;
- площа опалюваного приміщення. Для прикладу $S_{оп.} = 80 \text{ м}^2$;
- питоме теплове навантаження опалюваного приміщення. Для прикладу $P_{оп.} = 45 \text{ Вт/м}^2$;
- площа поверхні басейну. Для прикладу $S_{бас.} = 15 \text{ м}^2$, закритий.

2.2. Параметри СНВ

Результати розрахунку СНВ потрібно привести до типових параметрів комплектуючих у відповідності до асортименту. Типовими комплектуючими СНВ «ЕЛІМ-Україна» є:

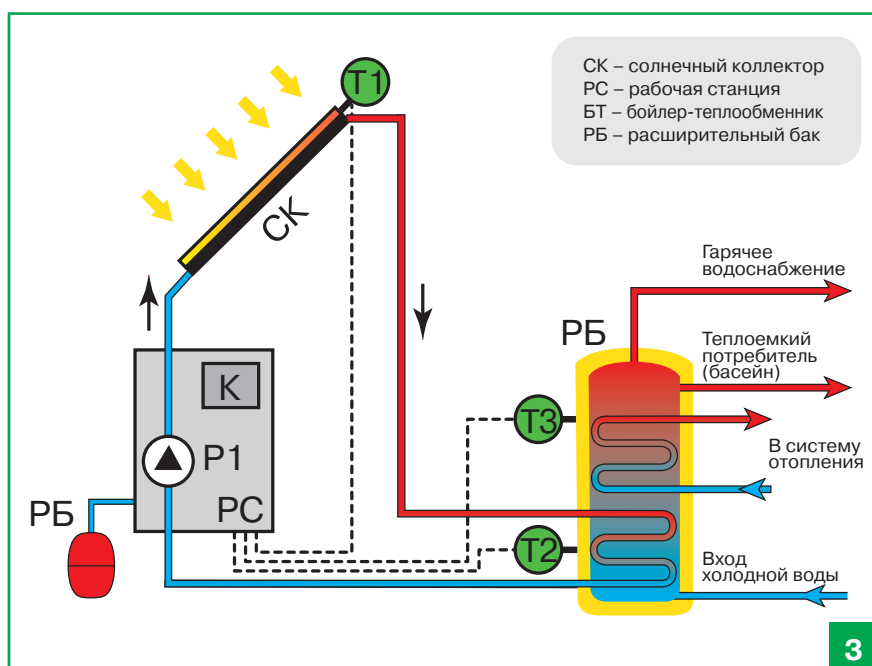
- РС робоча станція для СНВ;
- СК-58-1800-18 теплозбірник сонячного колектора на 18 вакуумних трубок, площа поглинання $S_{ск.18} = 2,34 \text{ м}^2$;
- СК-58-1800-24 теплозбірник сонячного колектора на 24 вакуумні трубки, площа поглинання $S_{ск.24} = 3,12 \text{ м}^2$;
- СК-58-1800-30 теплозбірник сонячного колектора на 30 вакуумних трубок, площа поглинання $S_{ск.30} = 3,9 \text{ м}^2$;
- ВТ-58-1800 вакуумна трубка для всіх типів СК;
- БТ-250-2 бойлер з 2 теплообмінниками, 250 л;
- БТ-300-2 бойлер з 2 теплообмінниками, 300 л;
- БТ-400-2 бойлер з 2 теплообмінниками, 400 л;
- БТ-500-2 бойлер з 2 теплообмінниками, 500 л;
- РБ розширюваний бачок для СНВ 12 л;
- РБ розширюваний бачок для СНВ 19 л;
- РБ розширюваний бачок для СНВ 24 л;
- МО монтажна опора комплект для СК-58-1800-18;
- МО монтажна опора комплект для СК-58-1800-24;
- МО монтажна опора комплект для СК-58-1800-30.

2.3. Вибір схеми функціонування СНВ

В залежності від задачі, що ставиться перед СНВ, потрібно вибрати функціональну схему. Як правило основною задачею є:

1. Підігрів води для побутових потреб.
2. Підігрів води для побутових потреб + підтримка опалення;
3. Підігрів води для побутових потреб + підтримка опалення + нагрів теплоємкого споживача (басейн).

На мал. 3 показано раціональну функціональну схему СНВ «ЕЛІМ-Україна».



2.4. Розрахунок СНВ

При розрахунку СНВ потрібно враховувати такі типові показники:

- потребу в нагрітій воді на людину ($Q_{п.}$). Для прикладу $Q_{п.} = 45$ л./добу. Рівень потреби у нагрітій воді показано в таблиці 1.

Табл. 1

Рівень потреби $Q_{п.}$, л./добу	При $T = 45, ^\circ C$
Низький	15-30
Середній	30-60
Високий	60-120

- питоме теплове навантаження опалюваного приміщення ($P_{оп.}$). Для прикладу $P_{оп.} = 45$ Вт/м². Рівень питомого теплового навантаження в залежності від характеристики опалюваного приміщення показано в таблиці 2.

Табл. 2

Характеристики приміщення*	Рівень питомого теплового навантаження $P_{оп.}$, Вт/м ² .
Приміщення з низьким рівнем теплоізоляції	80-90
Приміщення з середнім рівнем теплоізоляції	45-65
Приміщення з високим рівнем теплоізоляції	15-20

2.4.1. Розрахунок і вибір СК

Для орієнтовного визначення площі СК при оптимальному куті нахилу СК, при середньому рівні потреби води на людину $Q_{п.} = 50$ л./добу, можна скористатись формулою:

1) за умови підігріву води для побутових потреб

$$S_{СК} = (1 \dots 1,3) * N = (1 \dots 1,3) * 4 = 4 \dots 5,2 \text{ м}^2$$

де $S_{СК}$ – площа сонячного колектора, N – кількість людей;

2) за умови підігріву води для побутових потреб + підтримки опалення

$$S_{СК} = (1,2 \dots 1,5) * N * K = (1,2 \dots 1,5) * 4 * 2 = 9,6 \dots 12,0 \text{ м}^2$$

де $S_{СК}$ – площа сонячного колектора, N – кількість людей, $K = 2$ – коефіцієнт, що враховує умови підігріву;

3) за умови підігріву води для побутових потреб + підтримки опалення + нагрів теплоємкого споживача (басейн) потрібно перевірити площу поверхні СК (за умови підігріву води для побутових потреб + підтримки опалення) до площі поверхні басейна. Для відкритих басейнів $S_{СК}/S_{бас.}$ повинне бути 0,8...1,0. Для закритих басейнів $S_{СК}/S_{бас.}$ повинне бути 0,4...0,8

$$S_{СК}/S_{бас.} = (9,6 \dots 12,0)/15 = (0,64 \dots 0,8)$$

де $S_{СК}$ – площа сонячного колектора, $S_{бас.}$ – площа поверхні басейна.

Вибираємо СК-58-1800-24, в якого $S_{СК.24} = 3,12$ м². Кількість 4 шт. ($S_{СК.}$ сумарна = 12,48 м²).

2.4.2. Розрахунок і вибір БТ

Для орієнтовного визначення об'єму БТ при відомій площі СК, питомому тепловому навантаженню і кількості людей, можна скористатись формулою:

1) за умови підігріву води для побутових потреб

$$Q_{бт} = (80 \dots 100) * N = (80 \dots 100) * 4 = 320 \dots 400 \text{ л}$$

де $Q_{бт}$ – об'єм бойлера-теплообмінника, N – кількість людей;

або

$$Q_{бт} = (60 \dots 80) * S_{СК} = (60 \dots 80) * (4 \dots 5,2) = 240 \dots 416 \text{ л}$$

де $Q_{бт}$ – об'єм бойлера-теплообмінника, $S_{СК}$ – площа сонячного колектора;

2) за умови підігріву води для побутових потреб + підтримки опалення

$$Q_{бт} = (100 \dots 200) * S_{оп.} * P_{оп.}/1000 = (100 \dots 200) * 80 * 45/1000 = 360 \dots 720 \text{ л}$$

де $Q_{бт}$ – об'єм бойлера-теплообмінника, $S_{оп.}$ – площа опалюваного приміщення, $P_{оп.}$ – питоме теплове навантаження опалюваного приміщення;

3) за умови підігріву води для побутових потреб + підтримки опалення + нагрів теплоємного споживача (басейн) для відкритих і закритих басейнів

$$Q_{\text{BT}} = (60 \dots 80) * S_{\text{СК}} = (60 \dots 80) * (9,6 \dots 12,0) = 576 \dots 960 \text{ л}$$

де Q_{BT} – об'єм бойлера-теплообмінника, $S_{\text{СК}}$ – площа сонячного колектора;

Вибираємо $Q_{\text{BT}} = 400 \text{ л}$ в кількості 2 шт.

2.4.3. Розрахунок і вибір РБ

Для орієнтовного визначення об'єму РБ при відомому типі СК, БТ, довжині і діаметру магістралі теплоносія, можна скористатись формулою:

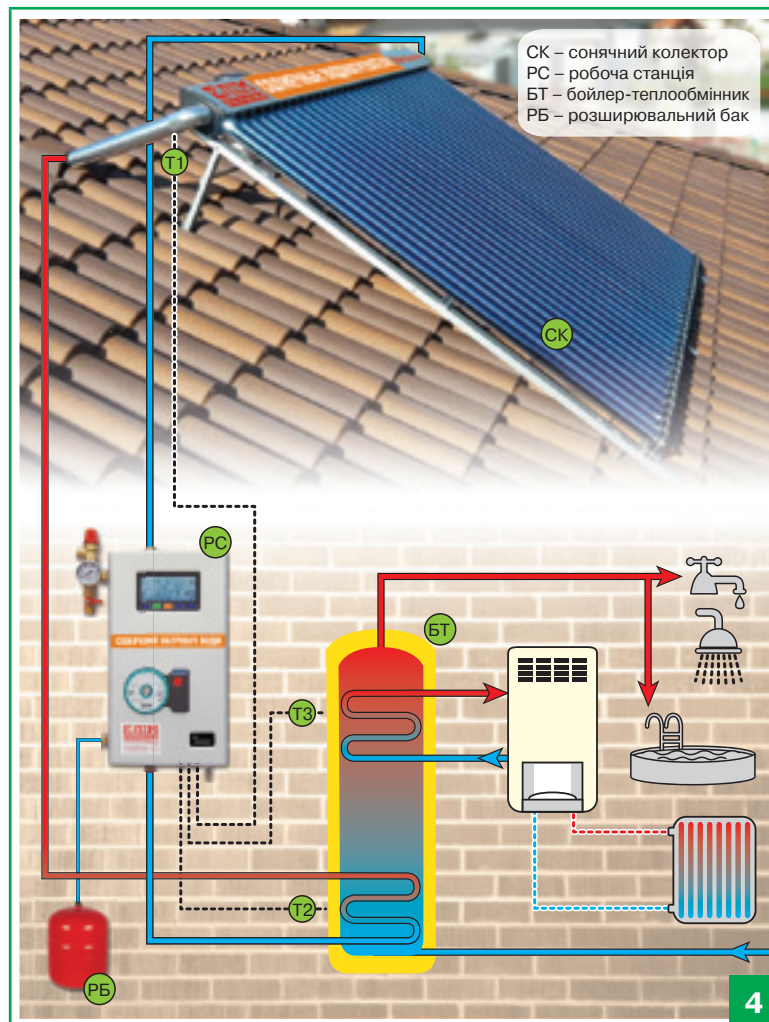
$$Q_{\text{РБ}} = (Q_{\text{СК}} + Q_{\text{БТ}} + Q_{\text{ТР}}) * 2 = (7,6 + 12 + 2,13) * 2 = 21,73 \text{ л}$$

де $Q_{\text{РБ}}$ – об'єм розширювального бака, $Q_{\text{СК}} = N_{\text{СК}} * Q_{\text{Т.Н.СК}}$ (паспортні дані СК) = $4 * 1,9 = 7,6 \text{ л}$ – об'єм контура теплоносія сонячного колектора, $Q_{\text{БТ}} = 12 \text{ л}$ – об'єм контура теплоносія бойлера-теплообмінника (паспортні дані БТ), $Q_{\text{ТР}} = (L_{\text{ТР}} * Q_{\text{ТР. 1 м.}}) = [L_{\text{ТР}} = 16 \text{ м.}, Q_{\text{ТР. 1 м.}} (D = 15 \text{ мм}) = 0,133] = 16 * 0,133 = 2,13 \text{ л}$ – об'єм трубопровода контура теплоносія.

Вибираємо розширюваний бачок РБ для СНВ 24 л.

2.4.4. Типова функціональна схема СНВ

Типова схема СНВ «ЕЛІМ-Україна» з елементами візуалізації показана на малюнку 4.



Циркуляційний насос робочої станції (РС) вмикається, як тільки різниця температур в колекторі (Т1) і бойлері-теплообміннику (Т2) зростає до заданого рівня. Якщо різниця температур в колекторі (Т1) і бойлері-теплообміннику (Т2) зменшиться до заданого рівня, чи температура (Т3) в бойлері-теплообміннику сягне максимуму, – циркуляційний насос робочої станції вимикається. Циклічна робота насоса робочої станції приводить до накопичення температури в бойлері-теплообміннику.

- Т1:** Датчик температури сонячного колектора
- Т2:** Датчик температури у нижній частині бойлера-теплообмінника
- Т3:** Датчик температури у верхній частині бойлера-теплообмінника
- РС:** Робоча станція
- БТ:** Бойлер-теплообмінник
- СК:** Сонячний колектор

3. СЕРВІСНА ПІДТРИМКА

3.1. Перелік сервісних центрів

- Київ, Бульвар І. Лепсе, 4, (044) 454-06-85, 454-06-33, 454-06-34;
- Вінниця, вул. Келецька, 53, к. 503, (0432) 52-30-98, 52-30-13;
- Дніпропетровськ, вул. Комсомольська, 7, (056) 745-68-35, 236-87-78;
- Донецьк, пр. Визволення Донбасу, 8Б, (062) 385-35-96, 385-35-97;
- Житомир, вул. Чапаєва, 7, оф. 212, (0412) 48-03-77, 48-03-76;
- Запоріжжя, пр. Металургів, 12А, (061) 701-11-49, 222-48-55;
- Івано-Франківськ, вул. Симоненка, 23, оф. 308, (0342) 72-21-22, 72-32-33;
- Кіровоград, вул. Можайського, 43, оф. 5, (0522) 33-93-44, 27-31-43;
- Кременчук (Полтавська), вул. 50 річчя Жовтня, 17/11, (05336) 4-86-67, 4-13-79;
- Кривий Ріг (Дніпропетровська), вул. XXII партз'їзда, 37, оф. 1, (056) 409-32-89;
- Луганськ, вул. Жовтнева, 82, (0642) 93-72-50;
- Львів, вул. Симона Петлюри, 27, (032) 297-66-90, 297-00-14;
- Миколаїв, вул. В. Морська, 23, оф. 29, (0512) 58-06-33, 58-06-41;
- Одеса, вул. Колонтаївська, 27, (0482) 33-28-60, 33-28-61;
- Рівне, вул. Грушевського, 2А, оф. 7, (0362) 69-05-35, 69-05-27;
- Суми, вул. Привокзальна, 4, (0542) 77-55-79, 77-55-82;
- Харків, вул. Полтавський шлях, 56, к. 606, (057) 758-72-91, 758-62-12;
- Черкаси, вул. Луценка, 7/3, (0472) 63-96-45;
- Крим АР, Сімферополь, вул. Хабаровська, 48, (0652) 70-70-92, 60-29-42.

1. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

1.1. Общая информация

Учитывая экономическую и экологическую ситуацию в целом, на бытовом и государственном уровне все чаще становится вопрос использования экологически чистых и возобновляемых источников энергии. Анализы различных организаций по использованию энергетических ресурсов прогнозируют рост использования таких альтернативных и возобновляемых источников энергии: ветровая энергетика, солнечная энергетика, гидро-энергетика, использование биомассы и отходов. Вместе с этим прогнозируется уменьшение использования органических ресурсов недр (газ, нефть, уголь).

В быту так или иначе используются два вида энергетических носителей, тесно связанных между собой: ресурсы недр; гидро-, тепло- или атомная энергетика. Вследствие их использования мы ежедневно пользуемся напряжением сети для питания бытового оборудования (холодильник, телевизор, компьютер, автоматика котлов отопления и других устройств), а также для подогрева воды или отопления.

Учитывая факторы снабжения и потребления энергоносителей, отдельным направлением является бесперебойное или автономное тепло-электроснабжение. Солнечные нагреватели воды (СНВ) «ЕЛІМ-Україна» является проектом по использованию солнечной активности для нагрева воды и поддержки отопления с целью экономии энергоресурсов.

Следует отметить, что преобразование практически неиссякаемой солнечной энергии при использовании СНВ не дает отходов, как например тепловые или атомные электростанции. Благодаря своим конструктивным параметрам, системы СНВ могут быть спроектированы на нужную мощность, они имеют длительный срок эксплуатации, сравнительно низкую трудоемкость работ для их установки, настройки, ремонта.

Составляющими узлами СНВ «ЕЛІМ-Україна» является солнечный коллектор (СК), рабочая станция (РС), бойлер-теплообменник (БТ), расширительный бак (РБ).

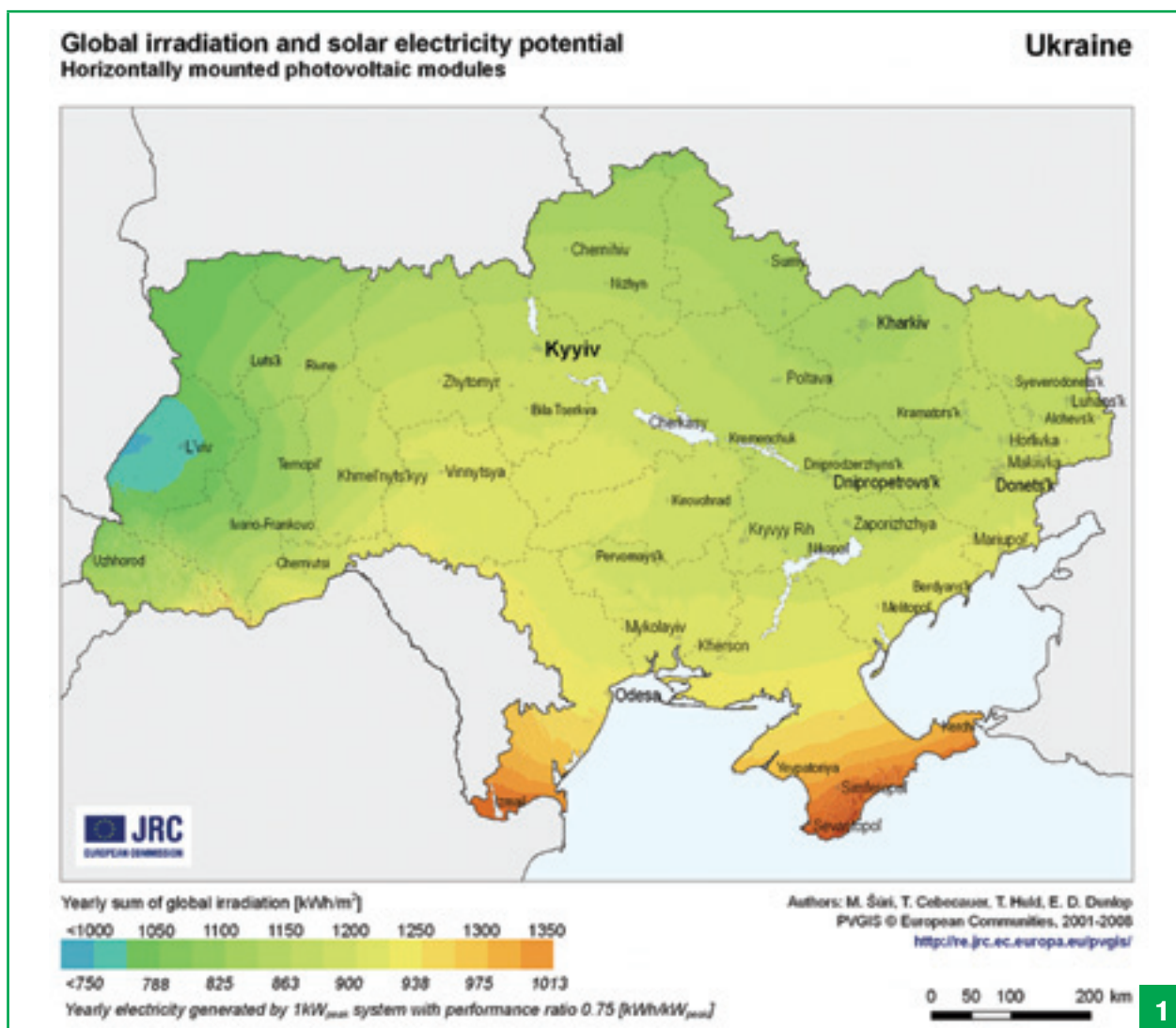
1.1.1. Возобновляемые источники энергии

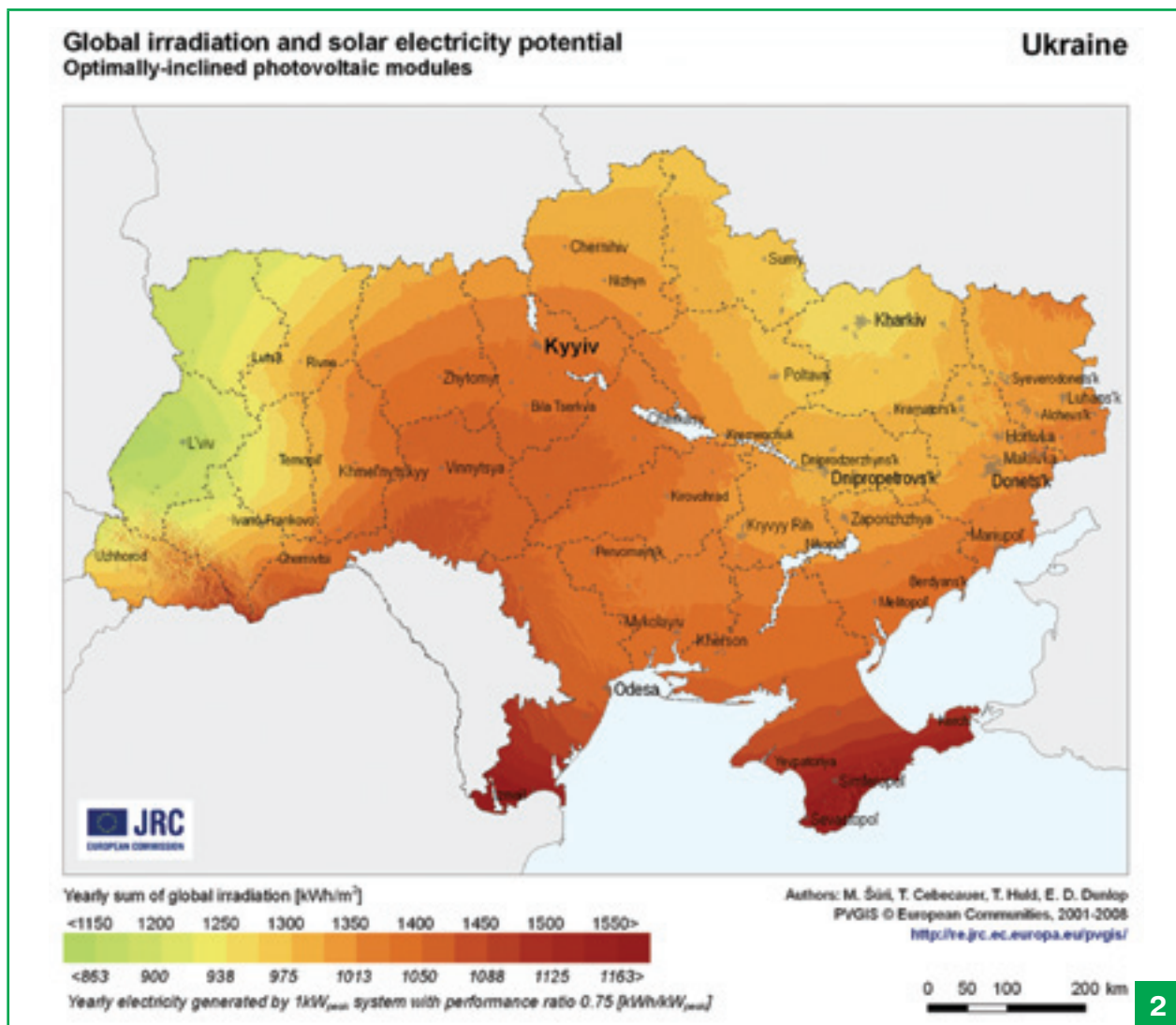
Наиболее распространенными возобновляемыми источниками энергии является ветровая, гидро- и солнечная. В зависимости от места расположения потребителя, рациональным является использование того или иного вида альтернативного энергоресурса, или их комбинации.

Это пособие дает понятие о возможности использования солнечной энергии для нагрева воды в бытовых нуждах, и для поддержки отопления.

1.1.2. Солнечная энергия на территории Украины.

Как распределена солнечная активность по территории Украины показано на рис. 1 и рис. 2.





2

На рис. 1 показана суммарная величина солнечной активности в течение года при горизонтальном размещении фотоэлектрического модуля, на рис. 2 – при оптимально наклонном.

Для Украины среднегодовыми показателями являются 1000-1550 кВт*ч/м².

1.1.3. Аккумуляция солнечной энергии

Наиболее распространенными элементами, которые поглощают солнечную энергию являются устройства, превращающие ее в электрическую (солнечные батареи или фотоэлектрические модули) и такие, которые превращают ее в тепловую (солнечные коллекторы). С помощью специальных электронных устройств и технических средств можно аккумулировать солнечную энергию: принять ее фотоэлектрическим модулем и зарядить аккумулятор, или принять ее солнечным коллектором и нагреть воду в теплоизолированной емкости.

Солнечные нагреватели воды «ЕЛІМ-Україна» принимают тепловое солнечное излучение и преобразуют его в энергию нагретой воды для дальнейшего использования в теплоснабжении или отоплении.

1.1.4. Использование солнечных нагревателей воды.

СНВ «ЕЛІМ-Україна» используются с целью обеспечения горячего водоснабжения, поддержки отопления, подогрева воды в бассейне... Функционирование СНВ возможно в течение года по всей территории Украины. Основными объектами, где возможно использование СНВ являются частные дома, дачи, дома отдыха, пансионаты, школы, больницы, гостиницы и другие объекты, где требуется подогрев воды. Благодаря тому, что СНВ «ЕЛІМ-Україна» могут быть интегрированы в существующие системы горячего водоснабжения и отопления, возможна существенная экономия энергоресурсов (газа, угля, электроэнергии). В случае правильного расчета и выбора СНВ, в зависимости от времени года, возможно обеспечить до 60% потребности в нагретой воде, а летом – полностью обеспечить потребность в нагретой воде.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СНВ

2.1. Общая информация

Солнечные нагреватели воды будут эффективно работать, если выполнить правильный расчет и выбрать необходимые комплектующие. Уровень солнечной энергии, которая может быть получена и преобразована для нагрева воды, напрямую зависит от площади солнечного коллектора, объема бойлера-теплообменника. Так, для правильного расчета необходимо:

- знать, что оптимальным углом наклона солнечного коллектора является широта местности. Для примера – г. Киев: широта $\varphi = 50^\circ$;
- Средний уровень солнечной активности для места, где будет эксплуатироваться СНВ. Для примера – г. Киев: $P_{с.а.} = 1350 \text{ кВт*год/м}^2$;
- количество людей, для которых нужна водоподготовка. Для примера $N = 4$ человека;
- площадь отапливаемого помещения. Для примера $S_{от.} = 80 \text{ м}^2$;
- удельная тепловая нагрузка отапливаемого помещения. Для примера $P_{от.} = 45 \text{ Вт/м}^2$;
- площадь поверхности бассейна. Для примера $S_{бас.} = 15 \text{ м}^2$, закрытый.

2.2. Параметры СНВ

Результаты расчета СНВ нужно привести к типичным параметрам комплектующих в соответствии с ассортиментом. Типичными комплектующими СНВ «ЕЛІМ-Україна» являются:

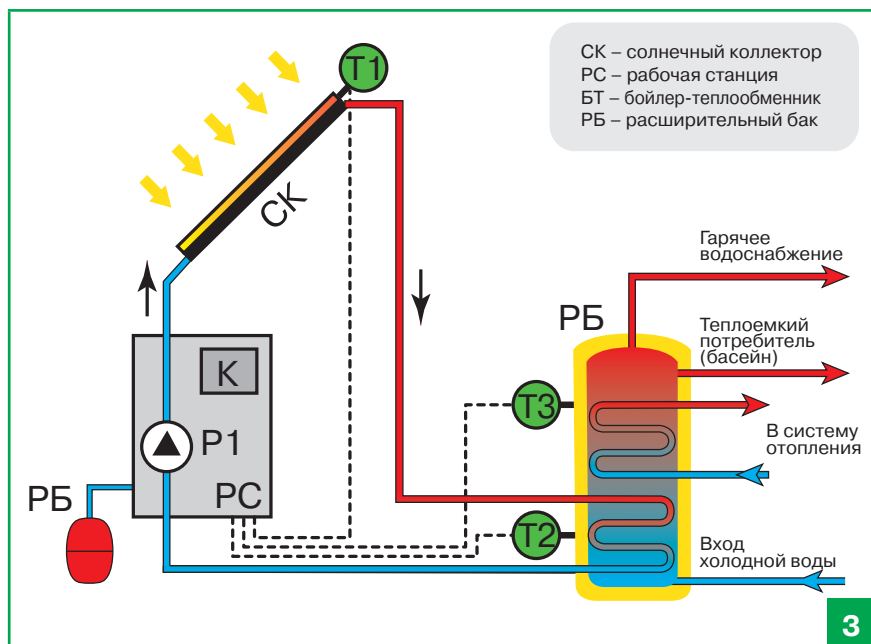
- РС рабочая станция для СНВ;
- СК-58-1800-18 теплообменник солнечного коллектора на 18 вакуумных трубок, площадь поглощения $S_{ск.18} = 2,34 \text{ м}^2$;
- СК-58-1800-24 теплообменник солнечного коллектора на 24 вакуумные трубки, площадь поглощения $S_{ск.24} = 3,12 \text{ м}^2$;
- СК-58-1800-30 теплообменник солнечного коллектора на 30 вакуумных трубок, площадь поглощения $S_{ск.30} = 3,9 \text{ м}^2$;
- ВТ-58-1800 вакуумная трубка для всех типов СК;
- БТ-250-2 бойлер с 2 теплообменниками, 250л;
- БТ-300-2 бойлер с 2 теплообменниками, 300л;
- БТ-400-2 бойлер с 2 теплообменниками, 400л;
- БТ-500-2 бойлер с 2 теплообменниками, 500л;
- СБ расширительный бак для СНВ 12л;
- СБ расширительный бак для СНВ 19л;
- СБ расширительный бак для СНВ 24л;
- МО монтажная опора комплект для СК-58-1800-18;
- МО монтажная опора комплект для СК-58-1800-24;
- МО монтажная опора комплект для СК-58-1800-30.

2.3. Выбор схемы функционирования СНВ

В зависимости от задачи, которая ставится перед СНВ, нужно выбрать функциональную схему. Как правило основной задачей является:

1. Подогрев воды для бытовых нужд.
2. Подогрев воды для бытовых нужд + поддержка отопления.
3. Подогрев воды для бытовых нужд + поддержка отопления + нагрев теплоемкого потребителя (бассейн).

На рис. 3 показано рациональную функциональную схему СНВ «ЕЛІМ-Україна».



2.4. Расчет СНВ

При расчете СНВ нужно учитывать такие типичные показатели:

- потребность в нагретой воде на человека ($Q_{п.}$). Для примера $Q_{п.} = 45$ л./сутки. Уровень потребности в нагретой воде представлены в таблице 1.

Табл. 1

Уровень потребности $Q_{п.}$, л./сутки	При $T = 45, ^\circ C$
Низкий	15-30
Средний	30-60
Высокий	60-120

- Удельная тепловая нагрузка отапливаемого помещения ($P_{от.}$). Для примера $P_{от.} = 45$ Вт/м². Уровень удельной тепловой нагрузки в зависимости от характеристики отапливаемого помещения показано в таблице 2.

Табл. 2

Характеристики помещения*	Уровень удельной тепловой нагрузки $P_{от.}$, Вт/м ² .
Помещения с низким уровнем теплоизоляции	80-90
Помещения со средним уровнем теплоизоляции	45-65
Помещения с высоким уровнем теплоизоляции	15-20

2.4.1. Расчет и выбор СК

Для ориентировочного определения площади СК при оптимальном угле наклона СК, при среднем уровне потребления воды на человека $Q_{п.} = 50$ л./сутки, можно воспользоваться формулой:

- 1) при условии подогрева воды для бытовых нужд

$$S_{СК} = (1 \dots 1,3) * N = (1 \dots 1,3) * 4 = 4 \dots 5,2 \text{ м}^2$$

где $S_{СК}$ – площадь солнечного коллектора, N – количество людей;

- 2) при условии подогрева воды для бытовых нужд + поддержки отопления

$$S_{СК} = (1,2 \dots 1,5) * N * K = (1,2 \dots 1,5) * 4 * 2 = 9,6 \dots 12,0 \text{ м}^2$$

где $S_{СК}$ – площадь солнечного коллектора, N – количество людей, K = 2 – коэффициент, который учитывает условия подогрева;

3) при условии подогрева воды для бытовых нужд + поддержки отопления + нагрев теплоемкого потребителя (бассейн) нужно проверить площадь поверхности СК (при условии подогрева воды для бытовых нужд + поддержки отопления) к площади поверхности бассейна. Для открытых бассейнов $S_{СК}/S_{бас.}$ должно быть 0,8...1,0. Для закрытых бассейнов $S_{СК}/S_{бас.}$ должно быть 0,4...0,8

$$S_{СК}/S_{бас.} = (9,6 \dots 12,0)/15 = (0,64 \dots 0,8)$$

где $S_{СК}$ – площадь солнечного коллектора, $S_{бас.}$ – площадь поверхности бассейна.

Выбираем СК-58-1800-24, у которого $S_{СК.24} = 3,12 \text{ м}^2$. Количество 4 шт. ($S_{СК.}$ суммарное = 12,48 м²).

2.4.2. Расчет и выбор БТ.

Для ориентировочного определения объема БТ при известной площади СК, удельной тепловой нагрузке и количестве людей, можно воспользоваться формулой:

- 1) при условии подогрева воды для бытовых нужд

$$Q_{БТ} = (80 \dots 100) * N = (80 \dots 100) * 4 = 320 \dots 400 \text{ л}$$

где $Q_{БТ}$ – объем бойлера-теплообменника, N – количество людей;

или

$$Q_{БТ} = (60 \dots 80) * S_{СК} = (60 \dots 80) * (4 \dots 5,2) = 240 \dots 416 \text{ л}$$

где $Q_{БТ}$ – объем бойлера-теплообменника, $S_{СК}$ – площадь солнечного коллектора;

- 2) при условии подогрева воды для бытовых нужд + поддержки отопления

$$Q_{БТ} = (100 \dots 200) * S_{от.} * P_{от.}/1000 = (100 \dots 200) * 80 * 45/1000 = 360 \dots 720 \text{ л}$$

где $Q_{БТ}$ – объем бойлера-теплообменника, $S_{от.}$ – площадь отапливаемого помещения, $P_{от.}$ – удельная тепловая нагрузка отапливаемого помещения;

3) при условии подогрева воды для бытовых нужд + поддержки отопления + нагрев теплоемкого потребителя (бассейн) для открытых и закрытых бассейнов

$$Q_{\text{бт}} = (60...80) * S_{\text{ск}} = (60...80) * (9,6...12,0) = 576...960 \text{ л}$$

где $Q_{\text{бт}}$ – объем бойлера-теплообменника, $S_{\text{ск}}$ – площадь солнечного коллектора;

Выбираем $Q_{\text{бт}} = 400 \text{ л}$ в количестве 2 шт.

2.4.3. Расчет и выбор РБ

Для ориентировочного определения объема РБ при известном типе СК, БТ, длине и диаметру магистрали теплоносителя, можно воспользоваться формулой:

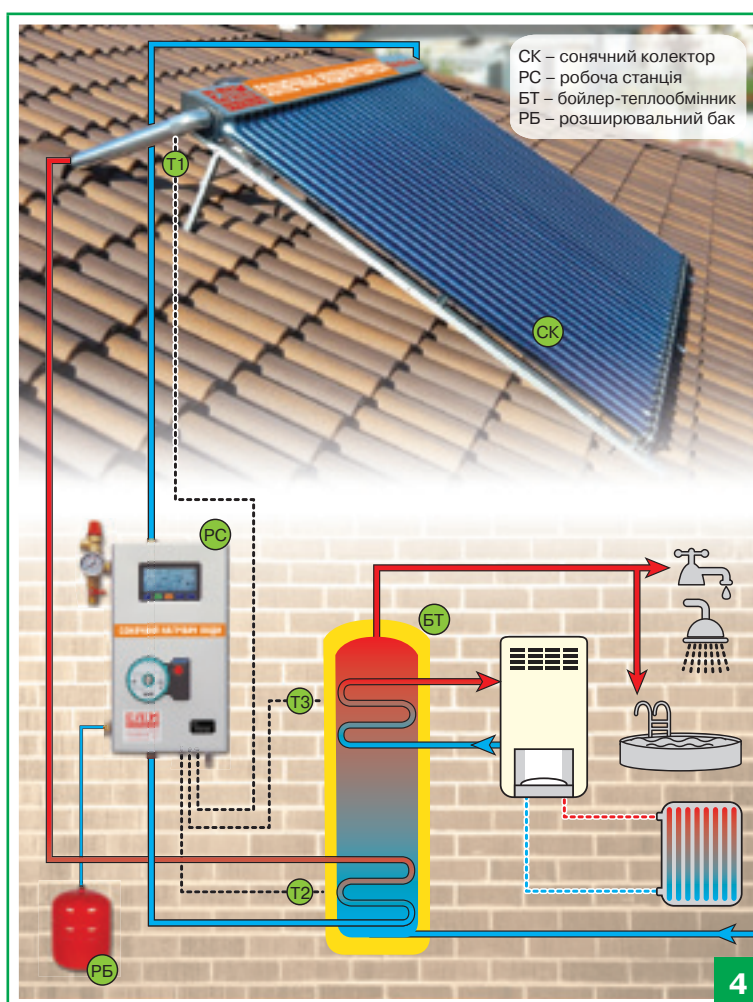
$$Q_{\text{рб.}} = (Q_{\text{ск.}} + Q_{\text{бт.}} + Q_{\text{тр.}}) * 2 = (7,6 + 12 + 2,13) * 2 = 21,73 \text{ л}$$

где $Q_{\text{рб}}$ – объем бойлера-теплообменника, $Q_{\text{ск.}} = N_{\text{ск.}} * Q_{\text{т.н.ск.}}$ (паспортные данные СК) = $4 * 1,9 = 7,6 \text{ л}$ – объем контура теплоносителя бойлера-теплообменника (паспортные данные БТ), $Q_{\text{бт.}} = 12 \text{ л}$ – объем контура теплоносителя бойлера-теплообменника (паспортные данные БТ), $Q_{\text{тр.}} = (L_{\text{тр.}} * Q_{\text{тр. 1 м.}}) = [L_{\text{тр.}} = 16 \text{ м.}, Q_{\text{тр. 1 м.}} (D = 15 \text{ мм}) = 0,133] = 16 * 0,133 = 2,13 \text{ л}$ – объем трубопровода контура теплоносителя.

Выбираем расширительный бак РБ для СНВ 24 л.

2.4.4. Типовая функциональная схема СНВ

Типовая схема СНВ «ЕЛІМ-Україна» с элементами визуализации показана на рисунке 4.



Циркуляционный насос рабочей станции (РС) включается, как только разность температур в коллекторе (Т1) и бойлере-теплообменнике (Т2) возрастет до заданного уровня. Если разница температур в коллекторе (Т1) и бойлере-теплообменнике (Т2) уменьшится до заданного уровня, или температура (Т3) в бойлере-теплообменнике достигнет максимума, – циркуляционный насос рабочей станции выключается. Циклическая работа насоса рабочей станции приводит к накоплению температуры в бойлере-теплообменнике.

- Т1:** Датчик температуры солнечного коллектора
- Т2:** Датчик температуры в нижней части бойлера-теплообменника
- Т3:** Датчик температуры в верхней части бойлера-теплообменника
- РС:** Рабочая станция
- БТ:** Бойлер-теплообменник
- СК:** Солнечный коллектор.

3. СЕРВИСНАЯ ПОДДЕРЖКА

3.1. Перечень сервисных центров

- Киев, бульвар И. Лепсе, 4, (044) 454-06-85, 454-06-33, 454-06-34;
- Винница, ул. Келецкая, 53, к. 503, (0432) 52-30-98, 52-30-13;
- Днепропетровск, ул. Комсомольская, 7, (056) 745-68-35, 236-87-78;
- Донецк, пр. Освобождения Донбасса, 8Б, (062) 385-35-96, 385-35-97;
- Житомир, ул. Чапаева, 7, оф. 212, (0412) 48-03-77, 48-03-76;
- Запорожье, пр. Metallургов, 12А, (061) 701-11-49, 222-48-55;
- Ивано-Франковск, ул. Симоненко, 23, оф. 308, (0342) 72-21-22, 72-32-33;
- Кировоград, ул. Можайского, 43, оф. 5, (0522) 33-93-44, 27-31-43;
- Кременчуг (Полтавская), ул. 50 лет Октября, 17/11, (05336) 4-86-67, 4-13-79;
- Кривой Рог (Днепропетровская), ул. XXII Партсъезда, 37, оф. 1, (056) 409-32-89;
- Луганск, ул. Октябрьская, 82, (0642) 93-72-50;
- Львов, ул. Симона Петлюры, 27, (032) 297-66-90, 297-00-14;
- Николаев, ул. Б. Морская, 23, оф. 29, (0512) 58-06-33, 58-06-41;
- Одесса, ул. Коллонтаевская, 27, (0482) 33-28-60, 33-28-61;
- Ровно, ул. Грушевского, 2А, оф. 7, (0362) 69-05-35, 69-05-27;
- Сумы, ул. Привокзальная, 4, (0542) 77-55-79, 77-55-82;
- Харьков, ул. Полтавский шлях, 56, к. 606, (057) 758-72-91, 758-62-12;
- Черкассы, ул. Луценко, 7/3, (0472) 63-96-45;
- Крым АР, Симферополь, ул. Хабаровская, 48, (0652) 70-70-92, 60-29-42.