

АКУМУЛЯЦІЯ ЕНЕРГІЇ ЗЕМЛІ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У ПОБУТОВИХ ПОТРЕБАХ

Проніна В.І.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Стороженко В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. фізики тел. (057) 702-13-45

e-mail: valentyna.pronina@nure.ua

This work presents the idea of using the thermal energy of the earth as a renewable energy that can be applied for space heating. This idea is realized as the connection of a heat exchanger, a conductor of thermal energy and a room, which must be heated or maintain a constant temperature when there is no possibility for humans to control the heating process. The basis for the physical justification is the inverse Carnot cycle and the physical process of heat absorption-emission during the phase transition of substances. This mechanism has already been implemented on several residential properties.

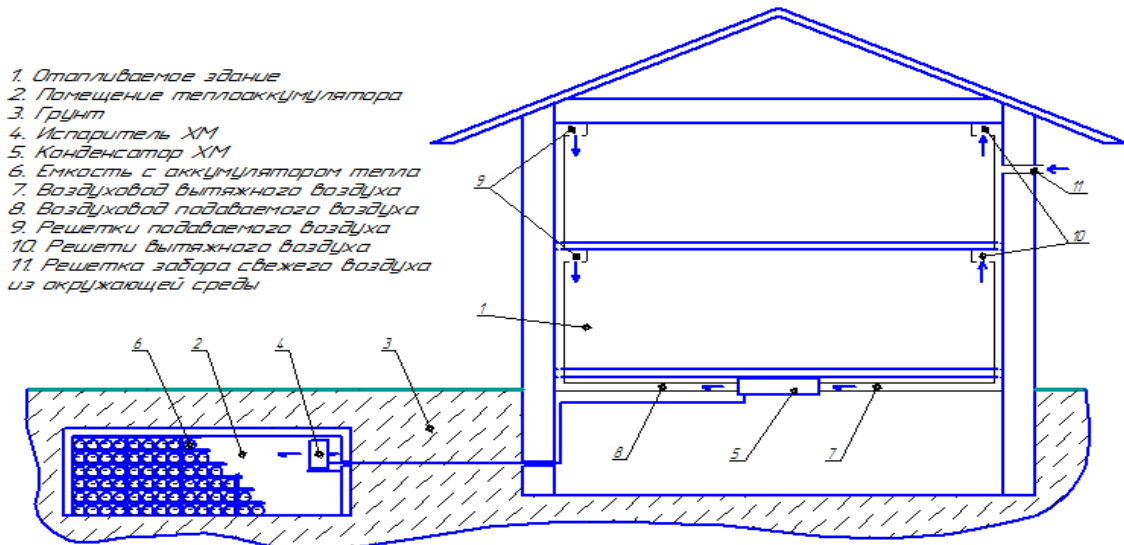
Одним з основних завдань сучасної енергетики є завдання акумулювання теплової енергії, аби зменшити неефективне використання теплової енергії під час недовантаження енергосистеми, поступову втрату енергоресурсів, а також відсутність або суттєву зношеність мереж централізованого енергопостачання. Акумулювання теплової енергії можливе за допомогою фізичного процесу шляхом накопичення-виділення внутрішньої енергії при нагріві-охолодженні твердих чи рідких тіл, зумовленого фазовим переходом з поглинанням-виділенням теплоти.

У чому ж полягає конструкція системи опалення приміщень? По-перше, важливо зрозуміти, як отримувати теплову енергію з надр Землі. Для цього необхідним є підвальне приміщення глибиною 3 метри, температура якого складає до +6 °С, з бетонними стінами, бо коефіцієнт теплопровідності цього матеріалу складає 1.69λ , Вт/(м·°С), що є одним з кращих показників серед інших матеріалів. По-друге, важливим фактором є акумулятор тепла. У нашому випадку це резервуари з водою, адже матеріал є доступним та теплоємність води складає 4,18 кДж (кг/°С). Також велика кількість теплової енергії утворюється при фазовому переході з рідкого у твердий стан. При замороженні одного кілограму води виділяється 332,4 кДж теплової енергії. По-третє, необхідно обрати пристрій, що буде переправляти тепло з підвального приміщення у зону, яка буде нагріватися. Цим пристроєм може стати кондиціонер split-системи, який буде працювати за зворотнім циклом Карно. Тобто зовнішній блок знаходиться у підвальному приміщенні, на нього надходить фреон та відбувається суттєвий спад тиску. За останньої модифікації фреону R-22 тиск змінюється з 12 атмосфер до 3. При цьому спостерігається кипіння фреону, що супроводжується поглинанням теплоти, яка збирається з резервуарів з водою.

Уся теплова енергія відновлюється за рахунок Землі на основі різності температур.

Після цього пари фреону переходять у внутрішній блок split-системи, де у свою чергу контактують з холодним повітрям, яке нагрівають. Після цього повітряний компресор стискає фреон, підвищуючи тиск до 12 атмосфер. Та процес повторюється. На малюнку нижче зображена схема об'єкту, на якому буде використаний ця система.

Принципиальная схема системы кондиционирования с использованием теплоаккумулятора



Основною формулою для розрахунків є рівняння теплового балансу. На даній формулі ми можемо зрозуміти прямопропорційну залежність кількості переданої повітрю теплоти від маси води, яка буде знаходитися у підвальному приміщенні. $Q_{п}$ – кількість теплоти, що передана повітрю, $m_{в}$ – маса води у приміщенні, $\lambda_{л}$ – теплота плавлення льоду, $C_{в}$ – теплоємність води, Δt – різниця між температурою підвального приміщення та температурою замерзання води.

$$m_{в} * (\lambda_{л} + C_{в} * \Delta t) = Q_{п}$$

Отже, в даній схемі використовується процес зміни внутрішньої енергії фазового переходу води та фреону. А джерело теплової енергії – Земля, що є відновлюваним альтернативним джерелом енергії.

ЛІТЕРАТУРА

Пронін М. І. Розрахунок теплового акумулятора для опалення приміщень : магістр. дип. робота : 144 Теплофізика / Пронін Михайло Ігорович – Харків, 2015. – 86 с.