

- додаткові можливості для ведення рибного господарства, зрошення, водопостачання.

Відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики (NREAP), за рахунок модернізації існуючих потужностей, відновлення старих малих гідроелектростанцій, будівництва та введення в експлуатацію нових генеруючих потужностей гідроенергетики в Україні можна довести виробництво електроенергії:

- мікро- та міні-ГЕС - до 130 ГВт·год у 2020 році (при їх загальній потужності у 55 МВт);
- малі ГЕС - до 210 ГВт·год у 2020 році (при їх загальній потужності 95 МВт);
- великі ГЕС - до 12 950 ГВт·год у 2020 році (при їх загальній потужності у 5 200 МВт).

Список використаних джерел

1. Яцик А.В., Бишовець Л.Б., Богатов Є.О. та ін. Малі річки України: Довідник / За ред. А.В. Яцика. К.: Урожай, 1991. – 296 с.
2. Мороз А. В. Аналіз розрахункових досліджень гідроенергетичних ресурсів малих річок України / А. В. Мороз // Відновлювана енергетика. – 2014. – № 1.
3. Васько П.Ф. Сучасний стан, потенційні можливості та передумови подальшого розвитку малої гідроенергетики в Україні // Відновлювана енергетика. 2006. № 1
4. Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві : посібник за ред. КравчукВ.І., Дубровіна В.О. Серія: Сільськогосподарська техніка - XXI , 2010.180 с.
5. Мельникова О.В., Праховник А.А., Даг Арне Хойстад, Іншкеков Є.М. Дешко В.І., Конеченков А.Є. Енергозбереження : Посібник з раціонального використання ресурсів та енергії . – Київ:Видавництво «КВІЦ». – 2004. – 104 с.

Кульбачинський Володимир
 магістрант
 Наукові керівники:
 к.т.н., доцент **Потанський П.В.**
 к.т.н., асистент **Козак О.В.**
*Подільський державний
 аграрно-технічний університет
 м. Кам'янець-Подільський*

АНАЛІЗ ЕНЕРГОПАСИВНОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

Пасивний будинок, енергозберігаючий будинок або екобудинок (нім. Passivhaus, англ. Passive house) - споруда, основною особливістю якого є відсутність необхідності опалення чи мале енергоспоживання - в середньому близько 10% від питомої енергії на одиницю об'єму, споживаної більшістю сучасних будівель. У більшості розвинених країн існують власні вимоги до стандарту пасивного будинку.

В умовах зростання цін на електроенергію і тепло, гостро стоїть питання експлуатаційних витрат на житло. Показником енергоефективності об'єкта служать втрати теплової енергії з квадратного метра ($\text{кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2$) на рік або в опалювальний період [1]. В середньому становить $100\text{-}120 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2$. Енергозберігаючою вважається будівля, де цей показник нижче $40 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2$. Для європейських країн цей показник ще нижчий - близько $10 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2$.

Ураховуючи пріоритетність напряму енергоефективності у галузях економіки та з метою забезпечення безумовної реалізації завдань і заходів, визначених актами Президента України, Ради національної безпеки і оборони України та дорученнями Кабінету Міністрів України, Мінрегіонбудом у 2008-2009 роках прийнято низку наказів та рішень щодо виконання цих завдань і заходів, в тому числі розроблено Галузеву програму енергоефективності у будівництві, яку погоджено Національним агентством України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів (НАЕР) та затверджено в установленому порядку.

Перший пасивний екобудинок (Дім «Сонця») був споруджений в Україні у 2008 р.: «Пасивний житловий будинок в Києві» в базі даних Інституту пасивного Будинку в м. Дармштадт. У 2010 р. таких будівель в різних містах та селах України стало вже 9.

Приклади пасивних та енерговигідних екобудинків в Україні:

- «Будинок Сонця», пасивний екобудинок в Києві;
- пасивний екобудинок у Чернігові;
- «Солітер», пасивний екобудинок у Василькові;
- «Екодім у пагорбі», пасивний дитячий екобудинок сімейного типу під Каневом;
- Пасивний екобудинок, в Одесі;
- Пасивний екобудинок, у м. Яворів (під Львовом);
- «Пасивний екобудинок у стилі модерн» під Вишгородом;
- «Пасивний екобудинок у стилі органічної архітектури» у Сімферополі. [2]

Характеристика проекту «Будинок Сонця» - пасивний екобудинок в Києві [3]:

Будинок складається з трьох окремо функціонуючих частин: - самого житлового будинку для однієї сім'ї з 5-6 чоловік, з басейном та сауною, бібліотекою і кабінетом; - «вбудованої» однокімнатної квартири з окремим входом, своєю кухнею і ванною-пральнею; - а також - офісу архітектора (господині будинку) з окремим входом з вулиці для клієнтів.

Перший екологічно чистий і енергоефективний будинок в Києві спроектований з урахуванням основних вимог за енергетично-вигідною формою будівлі і з урахуванням орієнтації по сторонах світу.

Для будівництва будинку підібрані екологічно чисті будівельні матеріали (в першу чергу українського виробництва!). І енергоекономні інженерні системи, що забезпечують максимальний сучасний комфорт і здорову атмосферу для проживання сім'ї з 4-5 чоловік + 1 гість.

Маленький, розміром з килимок, сад «розширюється в висоту» за рахунок розташованих на південь від будівлі терас. Вони ж є і літнім сонцезахистом, відкритої зимовому сонцю і тепла південного боку будівлі.

Невеликий периметр будинку викликав об'ємне рішення будівлі, засноване на перепаді рівнів. Це дозволило значно збільшити корисну площу будівлі (328,2 м²), обсяг якого при цьому залишився мінімальним (980 м³).

Дах будинку має подвійну конструкцію і також утеплюється шаром в 25 см утеплювача (пінополістирол), з них 20 см укладаються між кроквами, а ще 5 см укладаються по кроквах, що повністю виключає виникнення містків тепла, через які енергія залишала б будинок. Тераси-балкони будинку є "приставними" і також не порушують гомогенності оболонки утеплювача.

Пасивний "Будинок Сонця" в Києві став першим українським проектом, занесеним в міжнародний каталог пасивних будинків на: <http://www.passiv.de/>. PASSIV HAUS INSTITUT Dr. Wolfgang Feist: Офіційна база даних «пасивних будинків». [3]

Підігрів та охолодження будинку, як і підготовка гарячої води передбачені за допомогою сонячних колекторів (СінтСолар) і глибинного геотермального інверторного теплового насосу (ІVT потужністю від 3 до 15 кВт). Для цього були пробурені чотири свердловини (кожна по 86 метрів) і прокладений земляний контур теплового насоса (320 м), іншими словами ґрунтовий теплообмінник ТН. Бак-акумулятор на 1000 л нагрівається (безкоштовним теплом) за допомогою сонячних колекторів. І тільки якщо їх потужності не вистачає (2-3 найхолодніших місяці на рік), тоді до підігріву акумулятора підключається і глибинний ТН.

Всі інженерні комунікації (вентиляційні канали, розводка під електрику, інтернет і т.д.) прокладені в перекриттях і стінах під заливку монолітним залізобетоном. Опалення/охолодження будівлі відбувається за допомогою системи випромінюючих площин (стін і підлоги), що дуже благотивно впливає на здоров'я людини, викликає постійне відчуття комфорту, а також допомагає економити енергію на опалення/охолодження. При цьому труби опалення (прокладені по заземленою металевій сітці з вічком 40x40 мм) заштукатурюються глиною, що забезпечує постійну 50% вологість в приміщенні і, таким чином, є запорукою здорового клімату, відсутності мікробів і бактерій, і, як наслідок, забезпечує значне зниження ймовірності захворювань дихальних шляхів.

Підлога у всіх житлових приміщеннях (крім танцзалу, паркет під маселоском) виконаний з натурального лінолеуму - екологічно чистого матеріалу, що складається з стружки дерева, лляної олії і харчових барвників [4].

Список використаних джерел

1. Energy Parameters' Calculation of a Hybrid Heat Supply System for a Private House in the Conditions of Western Part of Ukraine [Текст] / Yurii Pantsyr, Ihor Garasymchuk, Taras Hutsol, Ivan Gordiychuk // Renewable Energy Sources : Engineering, Technology, Innovation – 17 ICORES 2017 / Editors Krzysztof Mudryk, Sebastian Werle. – 2018. – P. 765-780.
2. Будівництва першого Пасивного Будинку. Режим доступу: <http://ecobud.com/cikavinki/vse-pro-pasivnijj-budinok.html>
3. Офіційна база даних «пасивних будинків». Режим доступу: http://www.passiv.de/PASSIV_HAUS_INSTITUT_Dr._Wolfgang_Feist
4. Пасивний будинок на території України. Режим доступу: <http://cikavosti.com/budivnitstvo-budinku-yakiy-material-krashhe/>