



УДК 620.98

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ ВИЭ ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЧАСТНОГО ДОМА В ГОРОДЕ ОРСК

PERSPECTIVES OF USING INTEGRATED RENEWABLE ENERGY SYSTEMS FOR AUTONOMOUS POWER SUPPLY OF THE PRIVATE HOUSE IN THE CITY OF ORSK

Мерзлякова Екатерина Алексеевна, студент каф. «Атомные станции и возобновляемые источники энергии», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: katuapp14@yandex.ru, Тел.: +7(922)167-60-08

Велькин Владимир Иванович, кандидат технических наук, доцент каф. «Атомные станции и возобновляемые источники энергии», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: v.i.velkin@urfu.ru, Тел.: +7(922)104-62-48

Ekaterina A. Merzlyakova, student, Department «Nuclear Energy and Renewable Energy Sources», Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin, 620002, Mira street, 19, Ekaterinburg, Russia. E-mail: katuapp14@yandex.ru, Ph.: +7(922)167-60-08

Vladimir I. Velkin, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor., Prof., Department «Nuclear Energy and Renewable Energy Sources», Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin, 620002, Mira str., 19, Ekaterinburg, Russia. E-mail: v.i.velkin@urfu.ru Ph.: +7 (343) 375-47-78

Аннотация: В данной статье рассмотрен анализ энергопотребления частного дома в городе Орск. Приведены климатические данные, полученные со спутника, по ним построены графики. Рассматривается возможность использования возобновляемых источников энергии для снижения затрат на энергоресурсы, представлены рекомендации по оснащению дома комплексной системой ВИЭ.

Abstract: This article analyzes the energy consumption of private houses in the city of Orsk. Climate data obtained from the satellite is given, graphics of this climate data are built. Opportunity of using renewable energy to reduce energy costs is considered, recommendations for equipping the house with integrated renewable energy system are presented.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, возобновляемые источники энергии.

Key words: energy saving, energy efficiency, renewable energy sources.

В связи с принятием в России Закона № 261 «Об энергосбережении, о повышении энергетической эффективности...» и энергетической стратегии на период до 2030 г. актуальной становится задача поиска новых рациональных решений в развитии региональной энергетики, что позволяет обеспечить ускорение реализации планов поэтапного внедрения ВИЭ в энергетический оборот, снижение выбросов ТЭК на органическом топливе в окружающую среду, а также повышение социальных эффектов (занятость населения, рост образовательного уровня).[1]

Важнейшим способом снижения ресурсов на энергообеспечение объекта является внедрение современных технологий, базирующихся на использовании ВИЭ с одновременным повышением эффективности тепловой защиты зданий и сооружений. [2]

В статье рассматривается анализ энергопотребления частного дома в городе Орск. Данный дом территориально располагается в г.Орск, переулок Дёповский 1, 51,22 с.ш., 58,47 в.д.. [3] Фотография дома представлена на рисунке 1. Площадь дома составляет 250 м².

В таблице 1 приведены данные по потреблению электроэнергии и газа, а также плата за энергоресурс по тарифу.



Рис. 1. Фотография дома

Таблица 1. Данные по потреблению энергоресурсов

Потребление за 2016				
Месяц	Электричество		Газ	
	кВт·ч	Руб.	м ³	Руб.
Январь	2264	9289,664	500	1250
Февраль	1282	5260,3	235	587,5
Март	1246	5112,598	231	577,5
Апрель	1025	4203,525	227	567,5
Май	196	803,9	280	700
Июнь	77	315,77	368	920
Июль	96	393,7	655	1637
Август	106	434	927	2317
Сентябрь	58	244,992	450	1125
Октябрь	512	2162,688	321	802,5
Ноябрь	967	4084,6	331	887,08
Декабрь	1714	7239,936	294	787,92
Сумма	9543	39545,67	4819	12159

Климатические условия Орска характеризуются холодными зимами с температурами до -40 градусов и жарким, сухим летом с температурой до $+40$. Связанно это с нахождением города в резко-континентальной климатической зоне. Зимы суровы, порой многоснежны, с буранами и заносами. Лето в свою очередь сухое, дождей мало, обычны горячие, сухие ветра. На рисунках 2, 3, 4 приведены климатические данные города Орска, полученные с помощью программного обеспечения RetScreen и портала NASA.[4]

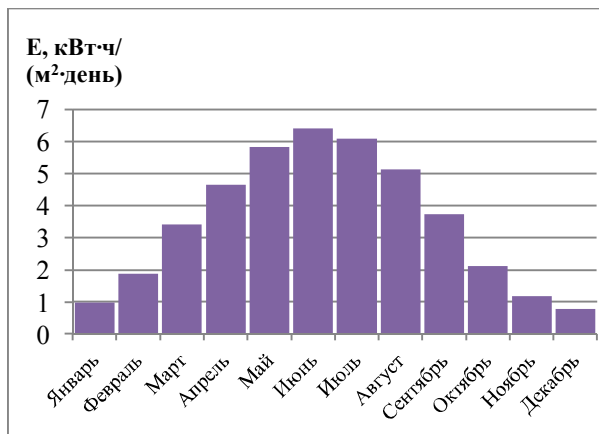


Рис. 2. Дневная сумма солнечной радиации, приходящая на горизонтальную поверхность

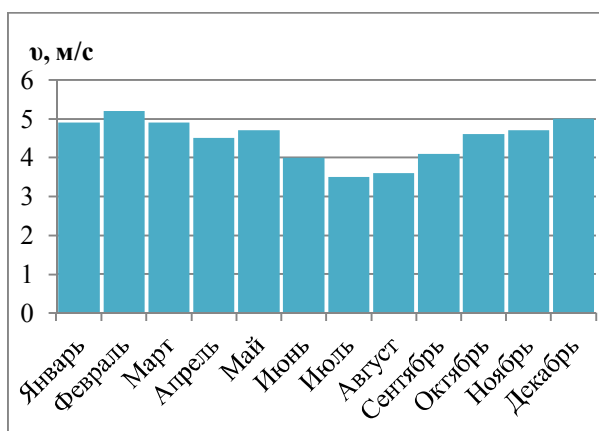


Рис. 3. Скорость ветра

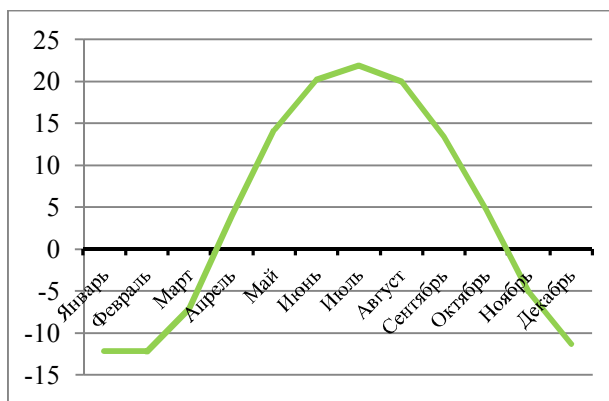


Рис. 4. Средняя температура воздуха

Исходя из перечисленных выше сведений, можно сделать вывод о необходимости и целесообразности использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в данном регионе для энергообеспечения частных домов.

Анализ карты местности, изображенной на рисунке 5, показал, что вблизи дома нет рек и озер, соответственно, проектирование системы энергоснабжения невозможно с использованием мини- и микроГЭС.

Один из наиболее перспективных вариантов – комплексная система установок ВИЭ. В одной из своих работ О.С. Попель сделал вывод о том, что применение солнечных и ветровых установок в качестве первичных источников энергии позволяет создать полностью автономные энергоустановки, обеспечивающие в различных климатических условиях гарантированное круглогодичное покрытие электрических нагрузок, по крайней мере, небольших потребителей.[1] Такая система наилучшим образом подходит для климатических данных Орска.

Для расчетов электроснабжения с помощью ВИЭ целесообразно использовать программное обеспечение VizProRES, разработанное на кафедре АСиВИЭ, Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н.Ельцина. Данная программа позволяет из ряда выбранного оборудования подобрать оптимальный вариант по количеству установок для системы электроснабжения. Также необходимо учесть аккумуляторное хозяйство для обеспечения электроэнергией при отсутствии и солнца, и ветра, что возможно сделать в этой программе.

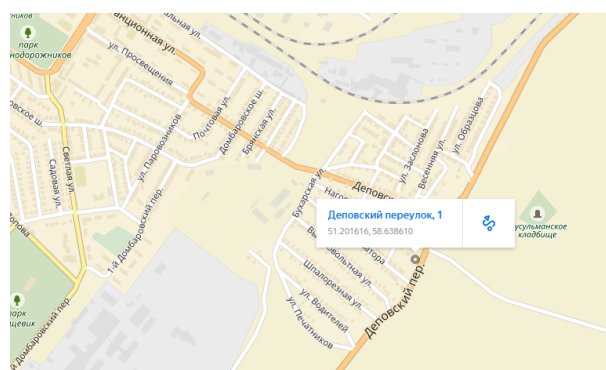


Рис. 5. Карта местности

Для нужд отопления и ГВС в доме используется газовый котел. Как видно из таблицы 1, в зимние периоды потребление электроэнергии значительно увеличивается. Это связано с тем, что для

отопления такой площади необходим мощный котел. Для снижения потребления электроэнергии и газа предлагается использование солнечных коллекторов. В летние месяцы солнечные коллекторы полностью покроют нужды ГВС. В качестве комплексной системы теплоснабжения на ВИЭ может использоваться тепловой насос в сочетании с солнечными коллекторами.

Также для жилого дома рекомендуется повышение теплоизоляционных характеристик ограждающих конструкций и модернизация систем вентиляции. Масштабное сокращение теплопотерь через оконные проемы позволяет снизить затраты на отопление до 30-40%. На сегодняшний день в большинстве вводимого в эксплуатацию нового жилья отсутствуют системы, позволяющие обеспечить необходимый воздухообмен без существенных энергозатрат. Решением такого рода проблем являются рекуператоры тепловой энергии. В современном исполнении отдельные представители данной продукции позволяют сохранять и повторно использовать до 90% тепловой энергии. [1]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Велькин, В. И. Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах: монография / В. И. Велькин. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 226 с.
2. Ю.А. Матросов Сравнительный анализ новых территориальных норм России по энергетической эффективности жилых зданий и нового постановления Германии, Журнал «Энергосбережение» №3 2002 Стр. 40.
3. Яндекс.Карты. [Электронный ресурс]: Подробные карты городов России, Европы и мира: улицы, номера домов и организации. Спутниковые фотографии, панорамы улиц и фотографии зданий. URL: <https://yandex.ru/maps/>
4. NASA Surface meteorology and Solar Energy - Available Tables [Электронный ресурс]: A renewable energy resource web site URL: <https://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/sse.cgi?skip@larc.nasa.gov> (дата обращения: 01.05.2017)