

Турумтаев Г.Р.

студент

4 курс, факультет «Архитектурно-строительный институт»

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Россия, г. Уфа

Христолюбова Д.В.

студент

3 курс, факультет «Архитектурно-строительный институт»

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Россия, г. Уфа

ВИДЫ ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЯ

***Аннотация:** Предложенная нами тема является актуальной в настоящее время, так как эффективное теплоснабжение, качественное и экологически чистое утепление дома способствуют созданию благоприятного микроклимата внутри помещения, что положительно скажется на жизнедеятельности человека. В данной работе поставлены следующие цели: анализ видов топлива для отопления здания, теплоизоляционных материалов и выявление наиболее экологически чистых, эффективных и малозатратных. Основными факторами, влияющими на выбор топлива, являются - цена и энергоемкость.*

***Ключевые слова:** теплоснабжение, теплопотери, теплоизоляция, топливо, аэрогель.*

***Annotation:** The topic proposed by us is topical at present, as efficient heat supply, high-quality and environmentally friendly insulation of the house contribute to the creation of a favorable indoor microclimate, which will positively affect the life activity of a person. In this paper, the following objectives are set: analysis of fuel types for heating buildings, insulation materials and identifying the most*

environmentally friendly, efficient and low-cost. The main factors influencing the choice of fuel are price and energy intensity.

Key words: *heating, heat loss, thermal covering, fuel, aerogel.*

В данной статье за единицу измерения энергоемкости приняты гигакалории. Для отопления частного дома в Уфе с площадью 200 м² необходимо порядка 21 Гкал (за 7 месяцев отопительного сезона) [1].

Нами рассмотрены следующие виды топлива: природный газ, сжиженный газ, твердое топливо, пеллеты, электричество, электричество для теплового насоса, электричество, вырабатываемое солнечными батареями. Сравнение топлива проводится по следующим характеристикам: стоимость оборудования, необходимого для использования топлива, его установка и обслуживание и стоимость топлива за 12 отопительных сезонов. Период, за который проводится сравнение составляет 12 лет, обусловлено это тем, что из оборудования для отопления 12 лет является минимальным эксплуатационным сроком. Сравнительные характеристики различных видов топлива представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1.

Сравнительные характеристики видов топлива для отопления здания

Наименование, единица измерения	Калорийность, ккал	Цена за единицу	Цена оборудования, руб	Стоимость топлива за отопительный сезон, руб	Стоимость топлива с оборудованием за 12 лет работы, руб
Природный газ, м ³	8 550	6,50	80 000	15 964	271 568
Сжиженный газ, кг	10 800	18	210 000	35 000	630 000

Дизельное топливо, л	10 300	29,4	75 000	59 940	794 280
Твердое топливо, кг	5 500	9,4	105 000	35 890	535 680
Пеллеты, кг	4 200	5,5	180 000	27 500	510 000
Электричество, кВт/ч	864	2,74	55 000	65 625	842 000
Тепловой насос, кВт/ч	11 160	2,74	750 000	5 155	811 860
Солнечная батарея, кВт/ч	864	-	200 000	-	300 000

Так как для работы электрических котлов необходимо электричество, то для его выработки и передаче котлу можно использовать резонансный трансформатор Тесла, получающий энергию от солнечных батарей. Для частного дома площадью 200 м^2 понадобятся солнечные батареи с площадью поверхности $0,5 \text{ м}^2$, и резонансный трансформатор высотой 2,5 метра. Резонансный трансформатор состоит из двух катушек: первичной и вторичной, а также обвязки, состоящей из разрядника (прерывателя), конденсатора, тороида (используется не всегда) и терминала. Во время работы катушка Тесла создаёт красивые эффекты, такие как стример, спарк, коронный и дуговой разряды, связанные с образованием различных видов газовых разрядов [3].

Создать эффективное теплоснабжение в здании это лишь пол задачи, следующая половина задачи заключается в создании условий, при которых теплопотери будут минимальны. В рамках данной работы мы предлагаем использовать теплоизоляцию, которая недавно получила применение в строительстве - аэрогель.

Аэрогель представляет собой материал, полученный путем извлечения жидкой фазы геля путём закритической сушки, то есть, высушивание при температуре и давлении, превышающих критические для данного вещества.

В данной статье рассмотрим аэрогель в сравнении с распространенными теплоизоляционными материалами по таким характеристикам, как теплопроводность, плотность и другими, представленными в таблице 2 [4].

Таблица 2.

Сравнительные характеристики видов теплоизоляции

Характеристики	Минеральная вата	Пенополистирол	Аэрогель
Теплопроводность λ , Вт/м ² °С	0,09	0,052	0,014
Плотность, ρ , кг/м ³	35 – 200	35 – 45	10-50
Паропроницаемость μ , мг/м*ч*Па	0,4 – 0,6	0,05	0,01
Прочность σ , МПа	0,02	0,2 – 0,4	0,7
Максимальная рабочая температура $T_{\text{раб}}$, °С	250 – 700	65 – 75	650
Количество м ² , которые можно	10	18	100

утеплить в городе Уфа 1м ³ материала			
Цена за 1м ³ , руб	1500	7500	67740

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что использование аэрогеля в качестве утеплителя по сравнению с теплоизоляционными аналогами выгоднее по многим показателям. Пожалуй, единственный минус аэрогеля заключается в том, что он дороже своих теплоизоляционных аналогов, но с каждым годом химиками и технологами разрабатываются все новые технологии, при помощи которых конечная цена продукта падает, что можно наблюдать если сравнить цены прошлых лет с ценами, которые установлены сейчас [5].

Из данной статьи можно сделать вывод, что из разных видов топлива эффективными и малозатратными являются природный газ и электричество, получаемое с помощью солнечных батарей и передаваемое котлу резонансным трансформатором. А из теплоизоляционных материалов большой потенциал имеет аэрогель. Однако в настоящее время в России мало развито производство аэрогеля, но мы считаем, что его ждет большое будущее, в том числе, и в других сферах науки, промышленности и жизнедеятельности человека.

Использованные источники:

1. Ионин А.А. Газоснабжение / А.А. Ионин. – М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.
2. Интернет-журнал «Построй сам» [Электронный ресурс] // Построй Сам - сделать своими руками можно все: электрон. научн. журн. 2015. URL: <http://postroy-sam.com/otoplenie-doma-bez-gaza.html> (дата обращения: 25.03.2017).

3. Хармут Х. Теория информации в физике/ Х. Хармут. – М.: Мир, 1989. – 344 с.

4. Бобров Ю. Г. Теплоизоляционные материалы и конструкции/ Ю.Л. Бобров, Е.Г. Овчаренко, Б.М. Шойхет, Е.Ю. Петухова. – М.: ИНФРА, 2010 – 266 с..

5. Интернет-журнал «Pandia» [Электронный ресурс] // Pandia: электрон. научн. журн. 2009-2017. URL: <http://pandia.ru/text/77/499/12519.php> (дата обращения: 25.03.2017).