

Сравнительный анализ современных утеплителей

Духнов Константин Александрович

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Цель - определить лучший утеплитель по совокупности рассматриваемых характеристик. В статье анализируются основные виды утеплителей используемых при строительстве зданий и сооружений, а также приведены их преимущества и недостатки, рассмотрены аспекты выбора утеплителя. После анализа выбранных материалов сделаны выводы о пригодности конкретного утеплителя для разных целей.

Ключевые слова: утеплитель, выбор, ППС, каменная вата, утеплитель на основе расплава кварца

Comparative analysis of modern insulation materials

Dukhnov Konstantin Alexandrovich

Sholom-Aleichem Priamurskiy State University

Student

Abstract

The goal is to determine the best insulation based on the totality of the characteristics under consideration. The article analyzes the main types of insulation materials used in the construction of buildings and structures, as well as their advantages and disadvantages, and considers aspects of choosing insulation materials. After analyzing the selected materials, conclusions were drawn about the suitability of a particular insulation for various purposes.

Keywords: insulation, choice, PPS, stone wool, Insulation based on melted quartz

Утеплитель - это материал, который используется для уменьшения потерь тепла в зданиях и сооружениях. Он может быть использован для утепления стен, крыш, полов и других элементов конструкции.

На рынке стройматериалов представлено множество различных видов утеплителей, каждый из которых имеет свои особенности и преимущества.

В статье М.А. Дериной рассматриваются аспекты выбор утеплителя для навесного фасада с вентилируемым воздушным зазором [4].

В статье Д.А. Бабухина и В.В. Поляковой рассматриваются аспекты выбора утеплителя для внутреннего утепления в многоквартирных и жилых домах [5].

В свою очередь в статье А.М. Нестеровой и Ивановой И.Б. рассматривается методика выбора утеплителя для частного строительства [1].

В статье А.В. Угляницы и М.Р. Марковой производится анализ и обоснование выбора того или иного утеплителя для наружных стен [2].

Цель исследования: провести обзор основных видов утеплителей, используемых при строительстве, и выявить лучший по совокупности свойств.

В статье С.А. Титовой рассматриваются технологические аспекты выбора эффективного утеплителя [3]. На основании этих аспектов рассматриваются плюсы и минусы основных видов утеплителей используемых при строительстве зданий и сооружений.

Виды утеплителя их достоинства и недостатки

Пенополистирол (рис. 1) (ППС) является твёрдой пеной, состоящей из пузырьков воздуха, в оболочке из полистирола, с соотношением 98% воздуха и 2% полистирола. Также в утеплитель добавляют присадки для изменения свойств, например, антипирены - вещества, которые повышают устойчивость утеплителя к воспламенению.



Рисунок 1 – Пенополистерол

Плюсы утеплителя из ППС

Низкая теплопроводность. Благодаря структуре, включающей в себя пузырьки воздуха, пенополистерол отлично справляется с теплоизоляцией. Но не стоит забывать, что чем плотнее полистирол, тем хуже его теплоизоляционные свойства.

Низкая гигроскопичность. Пенополистерол практически не впитывает влагу. Если погрузить его под воду, то он намокнет всего на 4%. Это означает, что если ППС будет контактировать с влажным воздухом, то это никак не отразится на его теплоизоляционных свойствах.

Хорошая биостойкость. Пенополистирол материал неорганического происхождения, а из этого следует, что на нём не будут размножаться грибки

и плесень. Но пенополистерол беззащитен перед грызунами, они не едят его, а также из-за низкой воздухопроницаемости не разводят там потомство, но если ППС окажется на пути к пище, то мыши легко его прогрызут.

Минусы пенополистерола

Низкая паропроницаемость. Если утеплить помещение этим материалом, то влага не будет удаляться из помещения что приведёт к повышенной влажности и возникновению «затхлого» запаха.

Низкая прочность. Пенополистирол очень хрупкий, и может быть разрушен даже на моменте установки. Безусловно, можно выбрать более плотный, а, следовательно, и более прочный материал, но чем прочнее и плотнее ППС, тем хуже его теплоизоляционные свойства.

Низкая огнестойкость. Пенополистирол отличается крайне высоким классом горючести среди утеплителей. Кроме того, он легко вспыхивает, быстро сгорает выделяя при этом много дыма содержащего токсичные вещества.

Токсичность. При температуре свыше 25 °С пенополистирол выделяет, стирол. А это ядовитое вещество, наносящее вред здоровью и имеющее накопительный эффект. При дальнейшем повышении температуры, возрастает выделение стирола, именно поэтому ППС не следует использовать для теплоизоляции помещений с повышенной температурой, например, кухня или баня.

Пенополистирол - это очень часто используемый утеплитель. Его популярность связана с его низкой ценой и малым удельным весом. Но не стоит забывать, что этот утеплитель достаточно горючий, а при повышении температуры выделяет токсичные вещества.

Каменная вата. Или по-другому - базальтовая вата. Название происходит от сырья для этого материала, которым является горные породы, в частности, базальт. Его расплавляют в специальных печах, а из полученной раскалённой массы вытягивают волокна. Их скрепляют связующими компонентами в материал нужной консистенции и формы, а позже нарезают на плиты нужного размера (рис.2).



Рисунок 2 – Каменная вата

Главным свойством утеплителя из Каменной ваты является его низкая теплопроводность. Волокна, хаотически расположенные в материале, создают воздушные прослойки, которые не позволяют теплу проникать сквозь утеплитель. Благодаря этому, в помещении поддерживается комфортная температура.

Кроме того, каменная вата обладает высокой паропроницаемостью. Это значит, что влага, содержащаяся в воздухе, свободно проникает через волокна утеплителя. Такое свойство предотвращает образование плесени и избежание повышенной влажности.

Каменная вата обладает низкой гигроскопичностью, что делает ее отличным утеплителем. В отличие от влажного утеплителя, она не задерживает воду, а быстро выводит ее из себя.

Прочность каменной ваты достигается благодаря ее волокнистой структуре, что делает ее невероятно прочной.

Этот материал также является негорючим. Он не горит и не поддерживает горение, за исключением случаев, когда температура достигает 750 °С. Кроме того, он не выделяет ядовитых веществ и может быть использован в качестве преграды против открытого пламени.

Не вызывает размножения микроорганизмов и привлекательности для мышей. Каменная вата обладает высокой биостойкостью, не создает условий для размножения бактерий и плесени, и полностью игнорируется мышами.

Отсутствие токсичности. Базальтовая вата не содержит вредных или опасных веществ для здоровья человека, и не выделяет их при нагреве или контакте с горячими поверхностями.

У каменной ваты нет конкретных минусов при использовании помимо её стоимости относительно ППС, она отлично выполняет функции теплоизолятора, не задерживает пар, не накапливает в себе влагу и не поддерживает горение. Это отличный вариант для теплоизоляции дома.

Утеплитель на основе расплава кварца. Это теплоизоляционный материал, также известный как – стекловата, изготавливаемый из смеси кварцевого песка, стекла, известняка и доломита. Эту смесь плавят в печи и затем вытягивают в длинные волокна. После их соединяют между собой полимерами и нарезают на плиты разных размеров. Сейчас это название не используют, так как современные материалы изготавливают по другим технологиям и в качестве основы берут расплав кварца.



Рисунок 3 – утеплитель на основе расплава кварца

Преимущества Кварцевой ваты

Кварцевая вата обладает рядом преимуществ. Ее низкая теплопроводность близка к уровню базальтовой ваты и зависит от плотности теплоизоляции. Паропроницаемость кварцевой ваты даже немного выше, чем у каменной ваты. Кварцевая вата также обладает низкой гигроскопичностью, хотя этот показатель выше, чем у каменной ваты, но ниже, чем у ППС. Еще одним преимуществом является высокая прочность материала. Плиты и рулоны кварцевой ваты можно смело сгибать, складывать или растягивать в процессе монтажа, не боясь, что они сломаются. Кварцевая вата также обладает высокой биостойкостью. В ней не образуется плесень и другие микроорганизмы, а стеклянные частицы в ее составе делают материал непривлекательным для грызунов. (рис. 3)

Спекающийся при температуре выше 450 °С, утеплитель из кварцевой ваты представляет собой негорючий материал, который не выделяет вредных веществ.

Анализируя представленные данные характеристик в таблице 1, можно сделать следующие выводы.

Для изоляции фасада наиболее эффективными материалами являются ППС и минеральная вата. При этом необходимо учитывать их свойства в отношении пожаробезопасности и токсичности.

Внутренние стены могут быть утеплены каменной ватой, ватой на основе расплава кварца или ППС. Однако последний вариант менее предпочтителен в случае высокой температуры или влажности из-за его недостаточной паропроницаемости и пожаробезопасности.

Наилучшие материалы для утепления крыши - каменная вата и вата на основе расплава кварца. Они обладают хорошей термоизоляцией, способностью "дышать", высокой паропроницаемостью и прочностью. Кроме того, они не подвержены горению и не высвобождают токсичные вещества.

Таблица 1 – Характеристики рассмотренных утеплителей

	ППС	Каменная вата	Утеплитель на основе расплава кварца
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,037-0,042	0,035-0,042	0,038–0,046
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	0,019–0,015	0,25–0,35	0,5–0,54
Гигроскопичность, %	4	0,095	1,7
Прочность, МПа	на сжатие: 0,05-0,1 на изгиб: 0,07-0,1	на сжатие: 0,08 на изгиб: 0,15	на растяжение: 1,3-1,9
Класс горючести	Г3	НГ	НГ
Биостойкость	Высокая	Высокая	Высокая
Токсичность	Умеренная	-	-

Выбор типа утеплителя – это сложный процесс, требующий комплексного подхода и консультации специалистов. Он должен быть основан на конструктивных особенностях задания или сооружения, климатических условиях региона и бюджетных возможностях. Важно сделать правильный выбор для комфортной и безопасной эксплуатации здания.

Библиографический список

1. Нестерова А.М., Иванова И.Б. Методика выбора утеплителя для малоэтажного жилищного строительства. // Молодые ученые - ускорению научно-технического прогресса в XXI веке. 2016. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26197773>
2. Угляница А.В., Маркова М.Р. Анализ и обоснование выбора утеплителя для наружных стен многоквартирных домов. // Россия молодая. 2021. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47823260>
3. Титова С.А. Технологические аспекты выбора эффективного утеплителя.

- Ресурсосберегающие технологии, материалы и конструкции. 2013. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25487650>
4. Дерина М.А., Выбор утеплителя для навесного фасада с вентилируемым воздушным зазором. // Региональная архитектура и строительство. 2018. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35166209>
 5. Бабухин Д.А., Полякова В.В. К вопросу выбора утеплителя для внутреннего утепления в многоквартирных и жилых домах // IX Международный молодежный форум "образование. наука. производство". 2017. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37149330>