

УДК 332.81

Е.А. Дядькова, В.М. Головенко

Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего образования Национальный Исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва, email: DiadkovaEA@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СНИЖЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ НА ОБЪЕКТАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, тепловые потери, снижение тепловых потерь, строительство.

В статье авторами рассмотрен вопрос применения инновационных теплоизоляционных материалов для целей снижения уровня тепловых потерь в законченном строительстве зданий и сооружениях. Изучены критерии, которыми должны обладать теплоизоляционные материалы. Приведены статистические данные об уровне тепловых потерь в строительных объектах. Авторами рассматриваются инновационные материалы, используемые при строительстве зданий и сооружений для их теплоизоляции, а также основные преимущества и недостатки таких материалов. Сделан вывод о том, что снижения уровня тепловых потерь, а как следствие и минимизации финансовых затрат от их возникновения, можно добиться применения современных теплоизоляционных материалов.

E.A. Diadkova, V.M. Golovenko

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education National Research Moscow State Civil Engineering University, Moscow, email: DiadkovaEA@gmail.com

APPLICATION OF INNOVATIVE THERMAL INSULATION MATERIALS FOR THE PURPOSE OF REDUCING HEAT LOSSES AT FACILITIES CAPITAL CONSTRUCTION

Keywords: thermal insulation materials, heat losses, reduction of heat losses, construction.

In the article, the authors considered the issue of using innovative heat-insulating materials to reduce the level of heat losses in completed buildings and structures. The criteria that heat-insulating materials should have have been studied. Statistical data on the level of heat losses in construction objects are given. The authors consider innovative materials used in the construction of buildings and structures for their thermal insulation, as well as the main advantages and disadvantages of such materials. It is concluded that it is possible to achieve the use of modern heat-insulating materials to reduce the level of heat losses, and as a result, to minimize the financial costs of their occurrence.

В наше время вопросам развития отраслей экономики Российской Федерации уделяется большое значение. Строительная отрасль не является исключением, наряду с другими отраслями экономики нашей страны, такими, как, например, промышленность она активно развивается, постоянно совершенствуясь как используемые для осуществления строительства материалы, так и сами технологии, применяемые десятилетиями для осуществления строительного производства. Причем сама ориентация на развитие строительной отрасли основывается на достижении различных критериев, в том числе, таких как: технологичности, безопасности и эффективности.

В процессе проектирования и возведения зданий и сооружений с каждым годом все активнее стали использоваться информационные продукты и цифровые технологии, что является следствием цифровизации данной отрасли экономики нашей страны. В качестве примера можно привести технологии BIM-моделирования и 3D-печати, используемые в строительной отрасли, как в России, так и за ее пределами.

При этом вопросы совершенствования теплоизоляции, гидроизоляции строительных объектов также не остаются без внимания. Повышение эффективности тепловой защиты строительных объектов путем внедрения энергосберегающих технологий и материалов стано-

вится все более приоритетным для строительной отрасли.

Основная часть

В современных условиях строительство с каждым годом модернизируется, его отличительной чертой становится использование систем, которые объединяют в себе материалы различного назначения, среди которых отделочные, кровельные, теплоизоляционные и гидроизоляционные строительные материалы. При этом сами конструктивные решения при строительстве объектов направлены на решение задач, представленных на рисунке 1.

В наше время данные задачи решаются путем совместного использования материалов различного назначения, так как такое использование увеличивает степень их эффективности. Однако, вопрос наличия тепловых потерь в строительных объектах как жилого, так и не жилого назначения остается нерешенным. Отчасти это связано с тем, что за счет проникновения влаги в конструкции, напрямую связанной с ухудшением ее теплоизолирующих свойств.

При этом сама проблема качественной теплоизоляции на сегодняшний день остается одной из ключевых, так как она влияет на комфорт проживания в доме и уровень энергоэффективности самого строительного объекта.

Именно по этой причине застройщики, а также владельцы объектов наиболее тщательно должны осуществлять выбор теплоизоляционных материалов. Все материалы теплоизоляции должны соответствовать ряду критериев, таких как: пожаробезопасность; долговечность; экологичность; эффективность; другие.

Выбор критериев для строительных объектов с эффективным использованием энергии основывается на нормативных требованиях для эффективного использования энергии зданий (рис. 2).

Однако стоит отметить, что данные критерии соблюдаются не всегда. Если провести анализ вновь построенных зданий и сооружений, то можно наблюдать следующий уровень выделяемых ими тепловых потерь, представленный на рисунке 3.

На основании данных, наглядно представленных на диаграмме (рис.3) можно сделать вывод о целесообразности использования инновационных теплоизоляционных строительных материалов, предназначенных для утепления стен, с целью снижения уровня выделяемых готовым объектом капитального строительства тепловых потерь, приходящихся именно на стены.

Современные строительные материалы и технологии позволяют применять различные способы сохранения тепла внутри здания, или сооружения, однако, наиболее эффективной принято считать внешнюю теплоизоляцию.

Качественные теплоизоляционные материалы помогают минимизировать тепловые потери, предотвратить промерзание стен и защитить завершенное строительством здание от перепада температуры.

Также стоит отметить, что благодаря использованию качественных теплоизоляционных материалов можно не только минимизировать уровень выделяемых зданием тепловых потерь, но и защитить здание от образования грибка или плесени в виду отсутствия конденсата между стеной и изоляцией.

Теплоизоляционными материалами называют строительные материалы с малой теплопроводностью, которые предназначены для тепловой изоляции объектов.

Теплоизоляционные материалы обладают основным характерным для них признаком, им принято считать высокую пористость. Данный признак является основным по причине наличия воздуха в порах, который в свою очередь имеет меньшую теплопроводность, чем окружающие его вещества.

Все материалы, используемые для теплоизоляции, принято разделять на группы, которые в свою очередь классифицируются на отдельные виды (рис. 4).

На данный момент наиболее часто используемым материалом является полиуретан PIR, он представляет собой пластины с высокой пористостью с профилированными краями. Такой материал изготавливается из улучшенного полиуретана, отличается высокой прочностью, которой не обладают такие материалы, как пенопласт и минеральная вата.

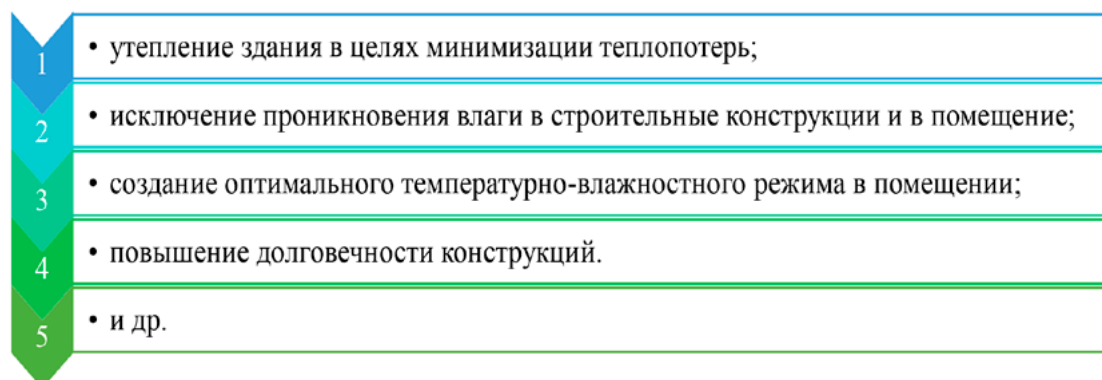


Рис. 1. Задачи, подлежащие решению

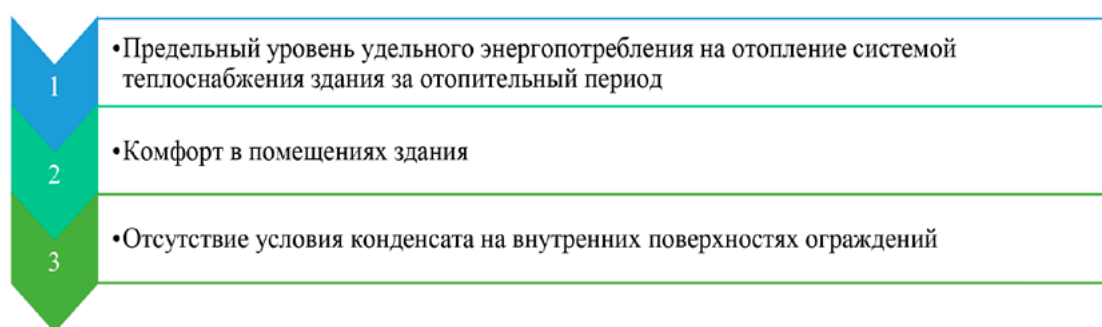


Рис. 2. Нормативные требования для эффективного использования энергии зданий



Рис. 3. Теплопотери, %

Теплопроводность полиуретана PIR низка – до 0,020 Вт/(мК). Однако, в среднем она составляет около 0,023-0,028 Вт/(мК). Данный материал более устойчив к воздействию влаги и воды, об этом свидетельствует тот факт, что влагопо-

глошение достигает максимального значения в 9%. Также этот материал способен полностью заменить пароизоляцию.

Еще одним из инновационных теплоизоляционных материалов принято считать жидкие утеплители. Изначально жидкие утеплители были придуманы для космической отрасли, но позже нашли свое применение в строительной, где в наше время жидкая теплоизоляция пользуется высоким спросом.

Пластмигран также является новым материалом для теплоизоляции. Его характерной чертой является состав, который состоит из минеральной ваты и мелких частиц полистирола. Технология изготовления данного материала заключается в прессовке сырья в отдельно созданной для него перфорированной форме и последующем продувании полученной массы паром. Стоит отметить, что пластмигран является экологически чистым материалом, так как не содержит химических добавок, смол и красителей.

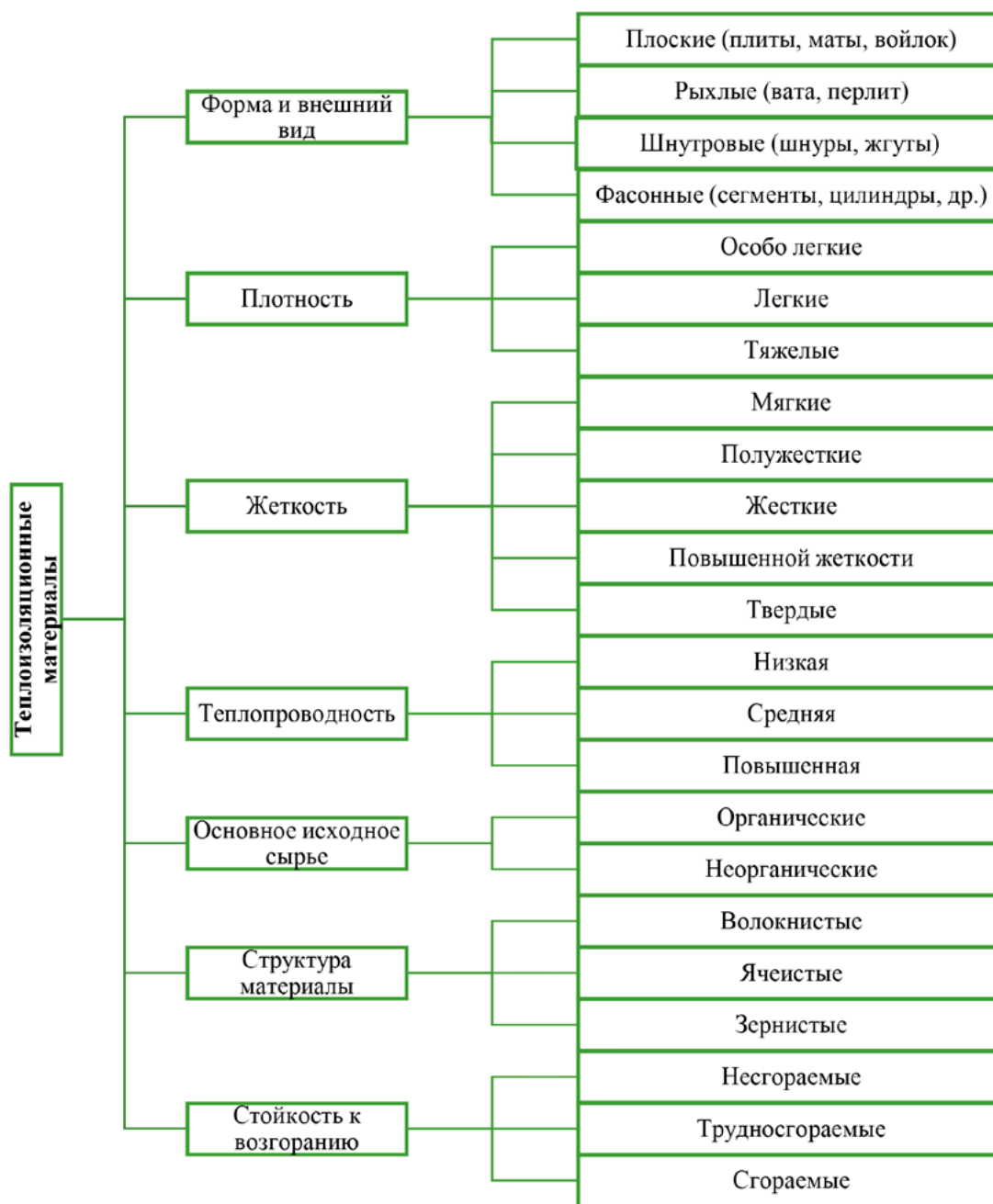


Рис. 4. Группы и виды теплоизоляционные материалов

Среди новых теплоизоляционных материалов также можно выделить теплопен. Данный материал представляет собой волокнистые плиты небольшого размера, изготовленные из обработанного и спрессованного под высоким давлением льна. Для сохранения формы материалом в процессе его изготовления в сырье добавляется термоскрепляющие волокна.

На рисунке 5 представлены преимущества и недостатки каждого из материалов.

На сегодняшний день тепловые потери в новых жилых комплексах, частных домах являются одной из основных проблем, из-за которой привлекательность жилья падает, а следовательно, сокращается спрос на данное жилье, что является невыгодным для застройщиков.

Жидкий утеплитель	<ul style="list-style-type: none"> + высокую энергоэффективность при малой толщине; + звукопоглощение; + водостойкость; + быстрый монтаж; + пожарную и экологическую безопасность; + стойкость к биологическим и атмосферным воздействиям; + антисептические и антикоррозийные свойства
	<ul style="list-style-type: none"> - ограничение в нанесении на деревянные стены, - чувствительность составов к условиям хранения, - быстрая потеря свойств после вскрытия упаковки.
Пластмигран	<ul style="list-style-type: none"> + водонепроницаемость; + повышенная прочность; + гибкость; + экологическая безопасность; + огнестойкость; + удобство в монтаже;
	<ul style="list-style-type: none"> - высокая стоимость; - необходимость специальной обработки поверхности (химического обезжиривания) перед монтажом.
Теплолен	<ul style="list-style-type: none"> + паропроницаемость; + экологическая безопасность; + бактерицидные свойства; + удобство в монтаже; + высокие показатели тепло- и звукоизоляции; + отсутствие усадки; доступная цена.
	<ul style="list-style-type: none"> - чувствительность к воздействию влаги

Рис. 5. Преимущества и недостатки теплоизоляционных материалов

При использовании инновационных теплоизоляционных материалов в строительстве, в частности при возведении жилых зданий, изменяется такой показатель, как уровень удельного энергопотребления. Другими словами, внутри жилых объектов минимизируются тепловые потери, по причине чего сокращается необходимость в постоянном использовании отопительных систем и обогревателей, и, как следствие, снижается стоимость коммунальных услуг за отопительный сезон. Все это повышает уровень комфорта жилья и увеличивает спрос на него. Также, стоит отметить, что, используя инновационные матери-

алы, можно минимизировать коррозию, грибок и многое другое на внутренних поверхностях объекта, что, в свою очередь, позволит увеличить период эксплуатации здания.

Выводы

Таким образом, в настоящее время вопросы минимизации тепловых потерь являются актуальными. Многие застройщики рассматривают совершенствование способов теплоизоляции и гидроизоляции строительных объектов, как способ повышения уровня комфорта жилья, и, как следствие, повышения спроса на него.

Существует ряд нормативных требований для эффективного использования энергии здания, таких как: предельный уровень удельного энергопотребления на отопление системой теплоснабжения здания за отопительный период; комфорт в помещениях здания; отсутствие условия конденсата на внутренних поверхностях ограждений. Соблюдение данных требований является обязательным, однако, из-за нехватки высокотехнологичного материала тепловые потери зданий практически неизбежны, но минимизировать их уровень вполне возможно, тем самым обеспечив комфорт для проживания, и снизив затраты на услуги ЖКХ.

На основании статистических данных мы можем сделать вывод о том, что большая часть тепловых потерь приходится на стены, для минимизации которых застройщикам необходимо применять эффективные утеплители. Качественные теплоизоляционные материалы помогают минимизировать тепловые

потери, предотвратить промерзание стен и защитить завершённое строительство здание от перепада температуры.

Данные материалы помогают сократить тепловые потери внутри зданий, также они отличаются водостойкостью, повышенной прочностью, высокими показателями теплоизоляции и звукоизоляции. Помимо этого, они помогают избежать коррозии, грибка на внутренних поверхностях объекта. Все вышеперечисленные положительные черты инновационных материалов теплоизоляции повышают длительность эксплуатации зданий и уровень комфорта, безопасности, что в свою очередь напрямую оказывает влияние на финансовые показатели как отдельных организаций, так и государства в целом.

Тем самым, можно сделать вывод, что снижения уровня тепловых потерь, а как следствие и минимизации финансовых затрат от их возникновения, можно добиться, в том числе, применения современных теплоизоляционных материалы.

Библиографический список

1. Дядин А.А. Методы устранения тепловых потерь в жилых зданиях // Развитие науки и образования: новые подходы и актуальные исследования: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции, Анапа, 23 июня 2020 года. Анапа: ООО «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2020. С. 79-82.
2. Макачук Г.В., Саркисов С.В., Мележик А.О. К вопросу о выборе современных теплоизоляционных материалов // Актуальные проблемы военно-научных исследований: Сборник научных трудов / Под ред. В.Б. Коновалова. СПб.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2019. С. 336-343.
3. Голобоков С.В., Тихомирова А.А., Токарева О.Н., Кожичкин Д.Ю. Снижение тепловых потерь через окна жилых и общественных зданий // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: Материалы Международной научно-практической конференции, Саранск, 25–26 ноября 2020 года / Редколлегия: П.В. Сенин и др., сост. С.Е. Федоров, отв. за выпуск В.Ф. Купряшкин. Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2020. С. 304-311.
4. Новинки теплоизоляции и утеплителей. [Электронный ресурс]. URL: <https://ardexpert.ru/article/novinki-teploizolyacii> (дата обращения 10.04.2022).
5. Бакуров Ю.О., Дядькова Е.А. Строительство и ввод в действие жилых домов в РФ: проблемы и перспективы // Экономика и предпринимательство. 2021. № 7(132). С. 909-914. DOI: 10.34925/EIP.2021.132.7.164.
6. Дядькова Е.А., Васильева Е.Ю. Разработка подходов к организации государственного регулирования и программно-целевого управления отраслью теплоснабжения // Экономика и предпринимательство. 2021. № 6 (131). С. 162-165. DOI: 10.34925/EIP.2021.131.6.029.