

«Сейфуллин окулары – 18(2): «XXI ғасыр ғылыми - трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения - 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации». - 2022.- Т.І, Ч.ІІ.- С. 33-37.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ ЗА СЧЕТ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Алдабергенова С.С., PhD

Тлегенов Р.Б., докторант

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана

*Бегайдаров Ж, заместитель генерального директора
Казахстанский институт стандартизации и метрологии*

Аннотация

В нынешних условиях продолжающегося роста цен на энергоносители во всем мире и стремления поддержать глобальные усилия по улучшению климата утепление наружных стен зданий является хорошо известной стратегией повышения энергоэффективности зданий. В данной статье представлены результаты исследования по повышению энергоэффективности в коллективных жилых зданиях, а также анализ изменения точки замерзания в конструкции наружной стены при нанесении дополнительной изоляции на внешнюю поверхность стены на примере стран ЕС.

1. Введение

Текущие экологические проблемы требуют интенсивных исследований в области энергоэффективности и энергосбережения в зданиях для сокращения потребления обычного топлива и выбросов CO₂, которые создают парниковый эффект [1, 2]. Поэтому РК финансирует проекты по улучшению энергопотребления, увеличению производства возобновляемых источников энергии и сокращению выбросов парниковых газов.

В Республике Казахстан на строительный сектор приходится более 60% общего потребления энергии и, следовательно, он несет ответственность за довольно высокие выбросы загрязняющих веществ, представляя собой область с наибольшим потенциалом для вмешательства [7, 8].

В Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2025 года определена задача по снижению энергоемкости ВВП Казахстана не менее чем на 25 % к 2025 году. При этом, за период независимости энергоемкость ВВП Казахстана снизилась на 52%, когда за этот же период энергоемкость мировой экономики была снижена на 21 %. [3-4].

Снижение энергопотребления зданий является важной целью, поскольку строительство и эксплуатация зданий вносят значительный вклад в глобальные выбросы CO₂, на долю которых приходится почти четверть глобальных выбросов CO₂ [5-7].

В зависимости от структуры энергопотребления здания тепловые характеристики ограждающей конструкции здания являются основным фактором, влияющим на потребление энергии, таким образом, теплоизолированные стены могут снизить энергопотребление системы отопления или кондиционирования воздуха [8-10].

2. Методология

В Румынии существующий строительный фонд неэффективен, неудобен и приводит к чрезмерному потреблению энергии.

В строительном секторе Румынии преобладают старые многоэтажные здания, построенные между 1950 и 1990 годами, с низкими тепловыми характеристиками, и они представляют собой значительный потенциал энергосбережения.

Сегодня в Румынии большая часть потенциала энергосбережения и, следовательно, возможного сокращения выбросов парниковых газов заключается в тепловой реконструкции существующих зданий, которые требуют повышения тепловой эффективности, чтобы уменьшить потребности здания в отоплении.

Квартира в многоэтажном доме в Румынии потребляет в два раза больше тепла, чем квартира в других европейских странах, это приводит к дорогостоящим счетам за техническое обслуживание [11]. Одной из возможностей повышения энергоэффективности зданий является снижение теплопотерь через ограждающие конструкции здания за счет внутренней или внешней изоляции стен [12-14]. Благодаря внешней изоляции стен здание также выиграет от эстетического улучшения, помимо повышения теплового комфорта. Другие преимущества установки утеплителя снаружи включают меньшее беспокойство жильцов, исчезновение плесени и сокращение затрат на техническое обслуживание [15].

Из-за отсутствия законодательства, регулирующего процесс утепления зданий, это может оказать негативное влияние на реконструкцию зданий, поскольку тепловая реабилитация жилых зданий может повлиять на внешний вид жилых блоков и расположение населенных пунктов, как показано на рис. 1.



Рис. 1. Неэффективная система утепления наружных стен.

Пенополистирол и экструдированный полистирол являются наиболее часто используемыми материалами в системах теплоизоляции [11].

На рис. 2 показано, что значения U стен зданий в Румынии очень высоки по сравнению с другими странами ЕС [12].

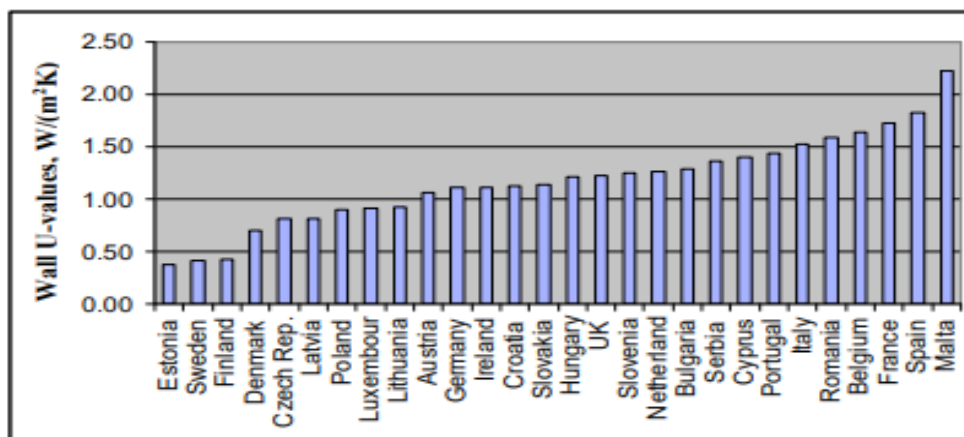


Рис. 2. Значения U стены в ЕС.

Таблица 1. Состав и термические свойства.

Элемент	Слой	Толщина (мм)	(Wm ⁻¹ K ⁻¹)
Внутренняя изолированная стена	Внутренняя штукатурка	8	0.988
	Изоляция	50	0.04
	Интерьерная штукатурка	20	0.988
Неизолированная стена	Бетонная плита	250	1.51
	Наружная штукатурка	8	0.988
	Интерьерная штукатурка	20	0.988
Наружная изолированная стена	Бетонная плита	250	1.51
	Наружная штукатурка	8	0.988
	Внутренняя штукатурка	20	0.988
	Бетонная плита	250	1.51
	Интерьерная штукатурка	8	0.988
	Изоляция	50	0.04
	Наружная штукатурка	8	0.988

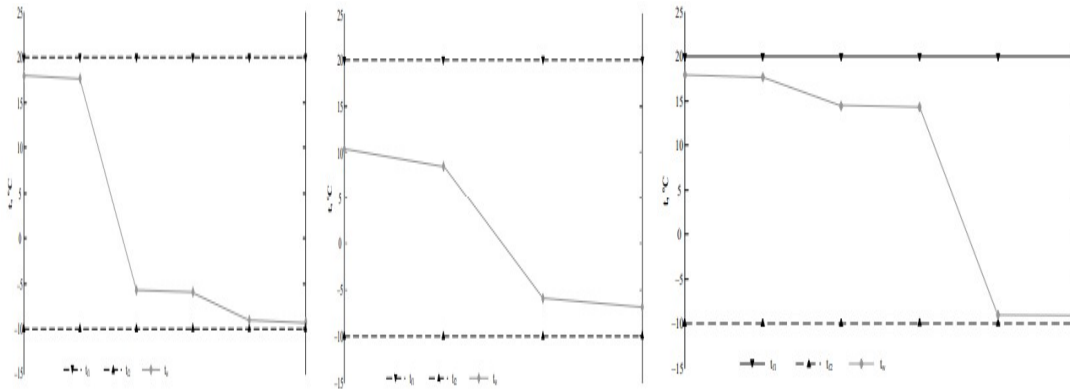


Рис. 3. Изменение температуры на внешней изолированной стене, внутренней изолированной стене и на неизолированной стене.

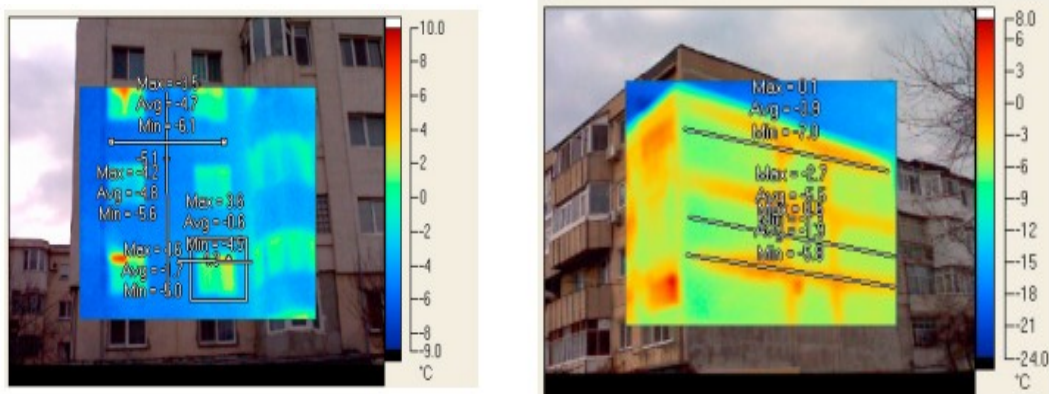


Рис. 4. Тепловое инфракрасное изображение каменной кладки и поверхности остекления изолированного здания и неизолированного здания.

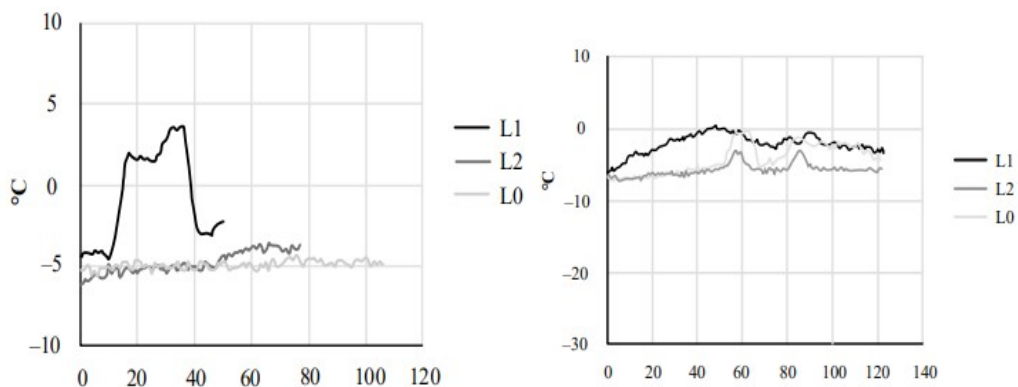


Рис. 5. Изменение температуры поверхности изолированного здания и неизолированного здания.

Следует отметить, что разница температур на внешней поверхности контакта между изолированной стеной и неизолированной стеной составляет около 3°C , но после просмотра температурного поля на двух стенах было замечено, что разница больше и составляет около 5°C , что означает, что размещение изоляции на внешней части стена повысит тепловую

эффективность здания. В дополнение к снижению теплопотерь за счет установки утеплителя, будет выполнен ремонт наружной штукатурки, пострадавшей от погодных условий.

В то же время наблюдается, что точка замерзания находится внутри стены, когда стена без изоляции, и точка замерзания перемещается внутри изоляции, и это уменьшит тепловое напряжение внешней изолированной стены.

3. Заключение

Одним из простых и эффективных способов экономии энергии является утепление зданий. Основной целью монтажа изоляционного материала в здании является снижение энергопотребления на отопление или охлаждение за счет увеличения теплового сопротивления ограждающей конструкции здания.

Было проведено сравнительное исследование внутренних и внешних систем теплоизоляции, чтобы сделать жилые здания более энергоэффективными. Как внешняя, так и внутренняя теплоизоляция значительно снижает общие энергозатраты, но они приносят разные преимущества с точки зрения защиты стен и образования плесени, а установка теплоизоляции больше подходит для наружных работ.

Как и ожидалось, потребность в тепловой энергии значительно снижается при применении внешней или внутренней изоляции. Когда установлен слой изоляции, он предотвращает охлаждение наружных стен в течение ночи, в то время как в случае отсутствия изоляции стены скорость теплопередачи между внутренним и наружным воздухом более интенсивна, что приводит к значительному снижению температуры стены.

Список использованной литературы

1. Закон Республики Казахстан от 26 марта 2009 года № 144-IV «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата».
2. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Принят 11 декабря 1997 года.
3. Комитет индустриального развития Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.
4. <https://www.gov.kz/memleket/entities/comprom/press/article/details/5409?lang=ru>
5. Miezis M, Zvaigznitis K, Stancioff N, Soeftestad L. Climate Change and Buildings Energy Efficiency – the Key Role of Residents[Text] / Environmental and Climate Technologies, -2016. -№17. - P. 30–43.
6. Zamovskis M, Vanaga R, Blumberga A. Mathematical Modelling of Performance of New Type of Climate Adaptive Building Shell. Energy Procedia, -2017. -№113. - P. 270–276.
7. Fortuna S, Mora TD, Peron F, Romagnoni P. Environmental Performances of a Timber-concrete Prefabricated Composite Wall System. [Text] / Energy Procedia, - 2017. -№113. - P. 90–97.

8. Bekbayeva, L.; Negim, E.-S.; Niyazbekova, R.; Kaliyeva, Z.; Yeligbayeva, G.; Khatib, The Effects of Modified Chitosan on the Physicomechanical Properties of Mortar. [Text] / International Journal of Technology, -2022. | Journal article Percentile 60%, .DOI: 10.14716/ijtech.v13i1.4834 EID: 2-s2.0-85123544450.Part of ISSN: 20872100 20869614.
9. Fanga Z, The effect of building envelope insulation on cooling energy consumption in summer[Text] / Lia N, Lia B, Luod G, Huang Y. // Energy and Buildings,-2014. -№77. - P. 197–205.
- 10.Schuchardt GK. Integration of Decentralized Thermal Storages Within District Heating (DH) Networks [Text] / Environmental and Climate Technologies, - 2016. -№18. - P. 5–16.
- 11.Muresan AA, Attia S. Energy efficiency in the Romanian residential building stock: A literature review [Text] / Renewable and Sustainable Energy Reviews, - 2017.-№74. - P. 349–363.
- 12.Rimma K. Niyazbekova, Muratbek T. Userbaeva, Gulnara A. Kokayeva,,Lazzat S. Shansharovaa, Marat D. Konkanov, Saule A. Abdulinab Ash deposits CHP - as an additional source of raw material for construction production. Chemical Engineering Transactions, -2018.- №70.-P. 649–654. DOI: 10.3303/CET1870109, Chemical Engineering Transactions CiteScore 2020 :1.5 Chemical Engineering General Chemical Engineering – процентиль 38, EID: 2-s2.0-85051322134 Part of ISBN: 22839216.
- 13.Zagorskas J, Thermal insulation alternatives of historic brick buildings in Baltic Sea Region [Text] / Zavadskas EK, Turskis Z, Burinskien M, Blumberga A, Blumberga D. // Energy and Buildings - 2014. - №78. - P. 35–42.
- 14.Kancane L, Vanaga R, Blumberga A. Modeling of building envelope’s thermal properties by applying phase change materials [Text] / Energy Procedia, - 2016. - №95. - P. 175–180.
- 15.Niyazbekova, R.; Investigation of the properties of composite materials based on cements containing micro-and nanoparticles from red mud [Text] / Shansharova, L.; Konkanov, M.; Nukeshev, S. // International Journal of Civil Engineering and Technology, -2018. Т.9. Выпуск 8. - P. 715 – 724.