

ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Каримов Элбек Тулкин угли (Джизакский политехнический институт)

Аннотация. В настоящее время процесс теплозащиты зданий, а также требования к используемым теплоизолирующим материалам постоянно повышаются. Использование эффективных теплоизоляционных материалов и рационального расположения их в ограждающих конструкциях обеспечивает более высокую теплотехническую однородность и эксплуатационную надежность наружных ограждений.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, теплоизоляция, теплопроводность, теплоизоляционные материалы, строительство зданий.

Annotation. Currently, the process of thermal protection of buildings, as well as the requirements for the heat-insulating materials used, are constantly increasing. The use of effective thermal insulation materials and their rational arrangement in enclosing structures ensures higher thermal uniformity and operational reliability of external fences.

Key words: energy efficiency, energy saving, thermal insulation, thermal conductivity, thermal insulation materials, building construction.

Как показывает практика, порядка 40% тепловой энергии в зимний период фактически расходуется на обогрев воздуха на улице. Из этого количества примерно 40% потерь приходится на стены, 20% - на оконные и дверные проемы, 20% - на кровлю, 20% - на подвал и систему вентиляции. Для минимизации этих энергопотерь предпринимаются мероприятия по повышению энергоэффективности, в частности утепление ограждающих конструкций с использованием энергоэффективных теплоизоляционных материалов.

В Узбекистане на здания и сооружения приходится почти 50% от общего объема энергопотребления. Более 90% всех имеющихся в стране зданий было построено более 25 лет назад и по своим техническим характеристикам не соответствуют современным принципам энергоэффективности. Более того, существующая нормативная база не в полной мере нацелена на энергоэффективность зданий, отдавая предпочтение снижению текущей стоимости строительства в ущерб будущей экономии при эксплуатации.

В результате, технологии, применяемые уже при новом строительстве, реконструкции и эксплуатации всех типов зданий в Узбекистане, имеют недостаточный уровень эффективности. Основные проблемы в этой области связаны с избыточными потерями энергии в инженерных системах вследствие отсутствия тепловой изоляции.

Значение различных технических мероприятий по энергосбережению в зданиях проиллюстрировано на рисунке 1.



Рис.1. Роль различных мероприятий в общем резерве энергосбережения в зданиях.

Исходя из полученных данных, более 50% экономии энергии может быть обеспечено за счет применения тепловой изоляции. Повышение энергоэффективности предусмотрено не только при новом строительстве и капитальной реконструкции, но и в процессе капитального ремонта зданий: в том числе утепление чердаков, подвалов, ограждающих конструкций, замена части окон наружными стенами.

В настоящее время назрела необходимость широкого развития в стране производства теплоизоляционных материалов. Природные недра (базальт, перлит, вермикулит, диатомит и пр.) развитая нефтегазовая и химическая промышленность (пенополиуретан, пенополистирол, вспененный полиэтилен) и строительная индустрия (ячеистые бетоны) позволяют решить эту проблему эффективным способом. Имеющиеся в республике большие запасы базальта могут быть использованы для производства различных видов теплоизоляционных, композиционных и армирующих материалов, используемых в сфере строительства и других отраслях промышленности. Это позволит развить новые подотрасли в различных отраслях промышленности, диверсифицировать экспорт и расширить долю экспорта с высокой добавленной стоимостью, создать дополнительные рабочие места.

В таблице 1 показаны результаты сравнительного анализа показателей теплоизоляционных материалов, применяемых в строительстве.

Таблица 1. Сравнительная характеристика теплоизоляционных показателей различных материалов

Теплоизоляционный материал	Плотность кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м К (Вт/(м·°С))	L, м м	Срок эксплуатации, лет
Пенополиуретан	40-80	0,04-0,05	50	Более 25
Минеральная вата	50-150	0,052-0,068	65-85	20-50
Пенополистирол	35-40	0,041	50	15-25
Пенобетон (газобетон)	400-800	0,14-0,33	175-412	более 50
Керамзит	600-800	0,17-0,21	210-263	более 50
Кирпич	1800	0,7	875	50-100

L–эквивалентные толщины материалов, обеспечивающие одинаковую теплоизоляцию.

Важнейшей технической характеристикой теплоизоляционного материала является теплопроводность - способность материала передавать теплоту сквозь свою толщину, так как именно от нее напрямую зависит термическое сопротивление ограждающей конструкции. Количественно определяется коэффициентом теплопроводности λ , выражающим количество тепла, проходящее через образец материала толщиной 1 м и площадью 1 м² при разности температур на противоположных поверхностях 1°С за 1 ч. Коэффициент теплопроводности в справочной и нормативной документации имеет размерность Вт/(м·°С).

На величину теплопроводности теплоизоляционных материалов оказывают влияние плотность материала, вид, размеры и расположение пор (пустот) и т.д. Сильное влияние на теплопроводность оказывает также температура материала и, особенно, его влажность.

Наиболее эффективными по теплозащитным качествам являются пенополиуретан, пенополистирол, жесткая минеральная вата и ячеистые бетоны (пенобетон, газобетон). В условиях Узбекистана можно выделить 3 основных направления для повышения теплоизоляционных свойств ограждающих конструкций:

1) Применение базальтового волокна для теплоизоляции

Общая потребность в базальтовом волокне с учетом нового строительства в республике составит 130 тыс.тонн (65% от общей потребности в материалах для теплоизоляции зданий). В качестве исходного материала для производства базальтового волокна может использоваться базальт (диабаз), имеющийся в Узбекистане (Асмансайское месторождение в Фаришском районе – 98 млн.тонн, Гавасайское месторождение в Чустском районе – 20,2 млн.тонн).

2) Утепление наружных стен за счёт применения полимерных материалов (вспененный пенополиуретан, пенополистерол) в качестве среднего утепляющего слоя в многослойных ограждающих конструкциях

В качестве исходных компонентов пенополиуретана, обычно применяются продукты нефтехимической промышленности (полиолы и полиизоцианаты). Ежегодная экономия за отопительный период, при использовании напыляемого пенополиуретана или полистирола составит 94550 \$ ($100 \text{ тыс. м}^2 \cdot 0,061 \cdot 15,5 \text{ \$}/\text{м}$), а общая экономия с учетом использования минеральной ваты – 25 094.

3) Применение новых строительных материалов с низкой теплопроводностью: пенобетона, газобетона

При применении этих материалов сокращаются финансовые и материальные затраты на строительство от 7 до 12% на 1 м^2 , потери тепла от 30% до 45% и приводит к сокращению потребления природного газа или угля для обогрева помещения.

Принятие мер по повышению энергоэффективности зданий и развитию производства и широкого использования теплоизоляционных материалов способно оказать большое влияние на всю структуру строительного производства.

Международными экспертами подсчитано, что энергоэффективное строительство с использованием современных утеплителей, включая затраты на их разработку и строительство заводов, в три-четыре раза эффективней, чем традиционное строительство, ведущее к энергоемкому производству строительных материалов, освоению новых месторождений топлива, его добыче, транспортировке, переработке и сжиганию.

Использованная литература:

1. Гагарин В. Г. Методы экономического анализа повышения уровня теплозащиты ограждающих конструкций зданий. АВОК. – 2009. – №№1–3.
2. Зарубина Л.П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии. С.-Петербург. 2012. 406 стр.
3. Mansurova Sh. P. (2023). ISSUES OF PRESSURE REGULATION IN HEATING NETWORKS. В INTERNATIONAL BULLETIN OF APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY (Volume 3, Issue 10, October. 510–516).
4. Karimovich, T. M., & Obidovich, S. A. (2021). To increase the effectiveness of the use of Information Systems in the use of water. Development issues of innovative economy in the agricultural sector, 222-225.
5. Sattorov, A., & Karimov, E. (2023). QURILISH MATERIALINI ISHLAB CHIQRUVCHI SANOAT PECHLARIDA GAZ YOQILG'ISI

YONUV ISSIQLIQ MIQDORLARINING NAZARIY TENGLAMALARINI TUZISH. Educational Research in Universal Sciences, 2(13), 313–317.

6. Sulstonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model. International Finance and Accounting, 2019(5), 19.

7. Sulstonov, A., & Turdiqulov, B. (2022). SUV QABUL QILISH INSHOOTLARINING ISHLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA FILTRLARNING O'RNI. Евразийский журнал академических исследований, 2(11), 12-19.

8. Turdiqulov, B., Nazirov, S., & Karimov, Y. (2022). ATOM VA MOLEKULALARNING YORUG'LIKNI YUTISHI VA NURLANISHI. Евразийский журнал академических исследований, 2(13), 1252-1258.

9. Sh. P. Mansurova. (2021). Application of renewable energy sources in buildings. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 9(12), 1218–1224.

10. Sattorov, A., & Karimov, E. (2023). HAVO ALMASHINUV TIZIMIDA UYNI ISITISHGA SARFLANADIGAN ISSIQLIK QIYMATINI XISOBLASH. Educational Research in Universal Sciences, 2(13), 318–321.

11. Toshmatov N. U., & Mansurova Sh. P. (2022). Efficiency of use of heat pumps. International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology, 9(10), 1–5.

12. Turdiqulov, B., Ismoilov, A., & Shahobiddin, H. (2023). The Role of Ventilation in the Production of Various Clothing Materials. Vital Annex: International Journal of Novel Research in Advanced Sciences, 2(4), 124-133.

13. Nazirov, S. O. o'g'li. (2023). GLOBAL SUV TANQISLIGI DAVRIDA SUV TA'MINOTI TIZIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI. Educational Research in Universal Sciences, 2(13), 109–115.

14. Karimov, Y. N. (2022). Aholini ichimlik suvi bilan ta'minlash muammolari. Science and Education, 3(12), 369-375.

15. Mansurova, S. (2023). SOLAR HEATING SYSTEMS FOR BUILDINGS. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(11), 311–315.

16. Каримов, Э. Т. ў. (2023). МАМАЛАКАТИМИЗДА ЕНГИЛ АВТОМОБИЛ ЮВИШ ШАХОБЧАЛАРИНИНГ ОҚОВА СУВЛАРИНИ ОҚИЗИШДА ЯНГИ ТИЗИМЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ. Educational Research in Universal Sciences, 2(13), 263–267.

17. Nazirov Sanjar, & Karimov Yusuf. (2023). YER OSTI MUHANDISLIK TARMOQLARINI JOYLASHTIRISH VA ULARNING MUSTAHKAMLIK PARAMETRLARINI ANIQLASH. Innovations in Technology and Science Education, 2(9), 402–408.

18. Турсунов, М. К. (2020). Новые инновационные методы повышения экономической эффективности при дефиците воды в регионе. Science and Education, 1(4), 78-83.

19. Q.U.Takaboev. (2022). ON INCREASING THE EFFICIENCY OF HOUSEHOLD WASTEWATER TREATMENT. British Journal of Global Ecology and Sustainable Development, 11, 96–101.