

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.

KASIMOVA SAODAT TASHEVNA Professor of Tashkent Architecture and Civil Engineering University Tel: + 998 90 945 89 00 Email address:

qosimovasaodat@gmail.com

TALIPOVA NARGIZA ZUKHRITDINOVNA Docent of Tashkent Architecture and Civil Engineering University Tel: + 998 90 966 03 20 Email address:

nargizatolipova@gmail.com

OMONOVA DILNOZA FAYZIDDINOVNA Docent of Tashkent Architecture and Civil Engineering University Tel: + 998 90 029 03 07 Email address:

omonovadilnoza0307@gmail.com

KADABAYEVA SHAXNOZA SAIDJONOVNA Docent of Tashkent Architecture and Civil Engineering University Tel: + 998 97 477 4157

Аннотация. В статье даны сведения об использовании лёгких конструкционных и теплоизоляционных строительных материалов и изделий на их основе для условий республики Узбекистан. Приведены данные физико-технических характеристик и о сравнительных характеристиках стеновых строительных материалов. В статье также рассматриваются исследования ряда авторов о необходимости использования имеющихся высоко-эффективных теплоизоляционных материалов по обеспечению требований для энергосберегающих зданий, применяемых в новых и реконструируемых жилых и общественных зданиях.

Ключевые слова: энергосбережение, теплопотери, ресурсосбережение, теплозащита, теплоустойчивость, звукоизоляция, энергоёмкость, деформативность.

Annotatsiya. Maqolada O'zbekiston Respublikasi sharoitlari uchun yengil konstruktiv va issiqlik izolyatsion qurilish materiallari va ular asosidagi buyumlardan foydalanish bo'yicha ma'lumotlar berilgan. Devor qurilish materiallarining fizik-texnik xususiyatlari va qiyosiy tavsiflari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Maqolada, shuningdek, bir qator mualliflarning yangi va rekonstruksiya qilinyotgan turar-joy va jamoat binolarida foydalaniladigan energiya tejovchi binolarga qo'yiladigan talablarni qondirish uchun mavjud yuqori samarali issiqlik izolyatsiya materiallaridan foydalanish zarurligiga doir tadqiqotlari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: energiya tejamkorlik, issiqlik yo'qotilishi, resurslarni tejash, issiqlikdan himoya qilish, issiqqa chidamlilik, ovoz izolyatsiyasi, energiya intensivligi, deformatsiya.

Annotation. The article provides information on the use of lightweight structural and heat-insulating building materials and products based on them for the conditions of the Republic of Uzbekistan. Data on physical and technical characteristics and comparative characteristics of wall building materials are presented. The article also discusses research by a number of authors on the need to use existing highly efficient thermal insulation materials to meet the requirements for energy-saving buildings used in new and reconstructed residential and public buildings.

Key words: energy saving, heat loss, resource saving, thermal protection, heat resistance, sound insulation, energy intensity, deformability.

Развитие экономики Узбекистана в значительной степени связано с решением проблемы энергосбережения во всех ее отраслях, включая новое строительство и поэтапную реконструкцию существующего фонда жилых и общественных зданий.

На данном этапе создана нормативно-методологическая база проектирования и строительства, направленная на энергосбережения и повышение энергоэффективности зданий с учетом природно-климатических условий, состояния стройиндустрии и в целом экономики страны. [1]

В капитальном строительстве одно из самых важных направлений в Узбекистане стало энерго- и ресурсосбережение, так как около половины потребляемых топливно-энергетических ресурсов расходуются на нужды строительного комплекса. По статическим данным, потребление в строительном комплексе 90% энергии расходуется на отопление и кондиционирование, 10%-на производство строительных материалов и изделий, и на строительство. Большая часть тепла расходуется на отопление и кондиционирование, а также на компенсацию тепловых потерь, что обусловлено следующими причинами [2]:

- инфильтрацией нагретого воздуха (до 40%);
- нерегулируемостью режима эксплуатаций систем отопления и горячего водоснабжения (до 30%);
- недостаточной величиной сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (до 30%).

При строительстве и реконструкции жилых и общественных зданий до сих пор основное внимание уделяется минимизации единовременных затрат, а предстоящие большие эксплуатационные затраты практически не учитываются.

Нормативно-методологическая база проектирования и строительства энергоэффективных зданий предусматривает существенное повышение теплозащиты ограждающих конструкций, применение прогрессивных энергосберегающих архитектурно-типологических и объемно-планировочных решений зданий, современных эффективных теплоизоляционных материалов.

Исследования ряда авторов показывают [3,4], что уменьшение неоправданно большого количества энергопотребления в процессе эксплуатации строительных объектов тесно связано с введением новых нормативов по теплозащите зданий, предусматривающих значительное повышение требований к их тепловой изоляции в холодное и жаркое время года. Это значит, что есть необходимость перехода от санитарно-гигиенических и комфортных критериев тепловой изоляции зданий к экономическим. В решении данной проблемы особое место имеет реконструкция эксплуатируемых жилых и общественных зданий, теплотехнические показатели ограждающих элементов, которые не удовлетворяют современным требованиям. Такая реконструкция требует существенного расхода материальных и трудовых ресурсов. В связи с этим проведение работ по тепловой защите должно выполняться после технико-экономического обоснования, и на основе этих данных должны выполняться разработки проекта реконструкции. Проектное решение принимается в результате предварительно выполненных расчетов, учитывая имеющийся в строительной практике опыт повышения теплозащиты, а также технологические особенности работ каждого объекта.

Проведение реконструкции объекта наиболее удобно и выгодно, когда здание имеет гибкую объемно-планировочную схему. В этом плане железобетонный каркас как несущий остов здания является наиболее оптимальной конструктивной системой, которая позволяет при необходимости изменять внутреннюю планировку здания, а также до неузнаваемости изменять архитектуру фасада.

Существенное влияние на удельные теплопотери в жилых и общественных зданиях оказывают их объемно-планировочные решения, которые позволяют снизить теплопоступления в здания в летнее время и теплопотери в зимний период года. Анализ опыта в Узбекистане показывает, что созданию благоприятного микроклимата уделялось большое внимание. Наиболее яркое выражение этого нашло в народном жилье, жилые здания имели преимущественно южную ориентацию. Небольшие оконные проемы летом защищались ставнями, что намного снижали поступления радиационного тепла. А в самые жаркие часы дня солнечные лучи абсолютно не попадали в помещения. А в зимний период года, когда солнце намного ниже отклоняется от зенита происходит прямое попадание солнечных лучей и тепловой режим в жилых помещениях заметно улучшается. Создание рационального режима проветривания и устройство кухонь, не связанных с жилыми комнатами значительно снижали эксплуатационные тепловыделения. Наружные стены имели большую толщину (пахсовые-толщиной 70-100 см) и крыши также совмещенные, многослойные (камышитовый слой-до 20см и более; грунтовый слой-20см и глиняный раствор с саманом-5-10 см), общей толщиной до 70см. В целом они имели большую теплоемкость, значительную теплоустойчивость.

Во многих зданиях в помещениях, кроме расположенных на первом этаже и находящихся под увлажняющим действием грунта, создается неблагоприятный тепловлажностный режим. Кроме того, затрудняет борьбу с летним перегревом стеновые конструкции с повышенной средней плотностью и высокой удельной теплопроводностью. Отсюда возникает потребность в разработке новых проектных решений, отвечающих местным климатическим условиям. Огромная роль в этом отводится проектированию наружных ограждающих конструкций: стен, покрытий, оконных заполнений, полов нижних этажей. Через ограждающие конструкции происходит передача тепла, воздуха и влаги. [8]

К наружным ограждающим конструкциям предъявляются требования: высокий уровень теплозащиты в холодный период, высокий уровень теплоустойчивости в теплый период года. Кроме того к ним предъявляются такие требования как, низкая энергоемкость внутренних слоев при колебаниях теплового потока внутри помещения, высокая степень воздухопроницаемости, низкое влагопоглощение и т.д.

С бурным развитием в 60-80е годы прошлого столетия индустриального домостроения строительство жилых зданий осуществлялось массово крупно-панельными, типовыми сериями. Домостроительные комбинаты выпускали одно, двух и трехслойные наружные стеновые панели, которые имели свои преимущества и недостатки.

Однослойные панели наиболее просты в изготовлении. Такие панели как правило имели неоднородную структуру как в плане, так и по сечению. Если в плане панели этот фактор носит случайный характер, то по толщине-неизбежный. В легком бетоне неоднородность плотности по сечению панели объясняется малой плотностью керамзита, стремящегося при вибрировании всплыть вверх, несмотря на пригруз. А вяжущее (цементный раствор) наоборот в силу своей тяжести оседает вниз и в результате возникает явление расслоения структуры. Чтобы повысить термическое сопротивление однослойных панелей следует не увеличивать их толщину, а улучшать однородность структуры. Однослойные конструкции отдают влагу не только наружу, но и в помещение. Вследствии этого влажность воздуха в помещении повышается и создается дискомфортные условия.

Двухслойные стеновые панели состоят из несущего армированного слоя плотного легкого или тяжелого бетона и утепляющего слоя из теплоизоляционного легкого или ячеистого бетона или жестких плит-утеплителей. Теплоизоляционный слой может располагаться как с внутренней стороны ограждения, так и с наружной. Наиболее благоприятный режим помещений обеспечивают двухслойные панели с расположенным снаружи атмосферостойким утеплителем. Они обладают и хорошей внутренней теплоустойчивостью в условиях летнего перегрева.

Трехслойные панели состоят из двух наружных железобетонных слоев и утеплителя между ними. В качестве утеплителя применяются теплоизоляционные материалы обладающие различными недостатками. Минерало-ватные плиты, наряду с такими положительными свойствами как исключительно малый коэффициент теплопроводности (около 0,04 ккал/м.ч град), малая средняя плотность (100 кг/м^3), ничтожно малое содержание отпусной влаги, имеют существенные недостатки, которые в отдельных случаях сводят на нет их положительные качества: осадка минеральной ваты, ухудшение теплозащитных свойств при изготовлении плит; большая деформативность минераловатных изделий, усложняющая технологию изготовления панелей; необходимость устройства в конструктивных слоях ребер жесткости, являющихся «мостиками холода». Улучшение конструкции трехслойных панелей состояло в замене ребер шпонками, мягкого минераловатного утеплителя пенополистиролом и в утолщение внутреннего несущего слоя, что способствует более равномерному распределению температур на внутренней поверхности стены [5]. Трехслойные панели с твердым утеплителем из пено или газобетона имеют существенное преимущество в том, что при правильной форме таких легкобетонных вкладышей, вторая железобетонная плита имеет хорошую основу для формования. Основными недостатками трехслойных панелей являлись низкое использование прочностных свойств внешних железобетонных слоев; снижение теплозащитных свойств стен, в некоторых вариантах в этих панелях образования «мостиков холода» в местах соприкосновения железобетонных ребер; необходимость тщательной герметизации наружных устьев швов.

При проектировании каркасных общественных и производственных зданий применяются легкие навесные стеновые панели. Такие панели обладают хорошими теплотехническими показателями, но только в том случае если обеспечена высокая культура их производства. Они должны изготавливаться на специальных заводах с применением специальных кондукторов. Панели должны иметь полностью отделанную поверхность, что обеспечивает им степень заводской готовности около 90-95%.

Такие панели имеют и существенные недостатки. Область применения стен из навесных панелей с асбестоцементными обшивками ограничивается в основном помещениями с сухим и нормальным температурно-влажностным режимами. Панели с обшивками из стальных или алюминиевых профилированных настилов слабо защищены от механических воздействий, кроме того, они практически паропроницаемы, имеют меньшую тепловую инерцию, более низкую звукоизоляцию от воздушного шума по сравнению с кирпичными стенами, что снижает уровень комфорта внутри здания. [9]

В конце 90-х годов в республике произошло повсеместно резкое снижение производство изделий на крупнопанельных заводах и объемно блочного домостроения. В частности за этот период прекратили свое существование четыре комбината крупнопанельного домостроения по различным объективным и субъективным причинам. Получило большое развитие монолитное строительство с каркасно конструктивной схемой с заполнением штучными материалами, а также здания с кирпичными стенами с железобетонными вертикальными и горизонтальными несущими элементами, так называемые-комплексные конструкции. Традиционно применяемые конструкции стен из кирпичной кладки толщиной 380 мм имеют показатели сопротивления теплопередаче далеко не отвечающие требованиям современных норм проектирования [3,6]. В связи с этим, в проектировании объектов жилых и общественных зданий внедряются новые энергоэффективные материалы с повышенным тепло сопротивлением, а также эффективные конструкции многослойных стен.

Компания “Хориж курилиш технологияси” изготавливают в широком ассортименте лёгкие конструкционные и теплоизоляционные строительные материалы и изделия строительных конструкции и изделия на их основе для условий республики Узбекистан. Компания производит по немецкой технологии и на немецком оборудовании пенобетон, который является эффективным теплоизоляционным материалом, экологически чистой продукцией с высокими тепло-шумо защитными качествами. Производимый пенобетон и пено концентрат имеют сертификат качества [7]. Основные физико-механические свойства пенобетона приведены в таблице 1.

Физико-технические характеристики пенобетона

Таблица-1

Характеристики	Ед. изм	Пенобетон						
Средняя плотность сухого образца	кг/м ³	400	600	800	1000	1200	1400	1600
Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии	Вт/м ⁰ С	0,12	0,15	0,18	0,25	0,34	0,44	0,52
Акустические характеристики при толщине стены 200 мм	дБ	-	40	42	46	49	51	54
Водопоглощение	%	-	10,5	8,5	6,6	5,4	3,8	3,0
Прочность на сжатие	кг/см ³	5	15	25	50	75	100	125
Морозостойкость не менее 25 циклов		Не разрушается						
Огнестойкость	мин	120	120	120	120	120	120	120

Стены зданий из пенобетона имеют коэффициент теплопроводности в 3,5 раза меньше чем стены из обычного кирпича. Сравнительные характеристики стеновых строительных материалов приводятся в таблице 2.

Таблица-2

Сравнительные характеристики стеновых строительных материалов

Материалы	Плотность кг/м ³	Теплопроводность Вт/м ⁰ С	Коэффициент теплопередачи	Вес м ² стены для
-----------	-----------------------------	--------------------------------------	---------------------------	------------------------------

				данного материала
Пенобетон	800	0,2	0,82	245
Кирпич керамический	1600	0,7	2,03	230
Кирпич силикатный	1800	0,9	1,77	128 0
Шлакоблоки	1400	0,7	2,05	680
Керамзитобет он- ные блоки	1250	0,7	2,04	620
Блоки из тяжелого бетона	2400	1,5	4,92	106 0

Данные приведенные в таблице 2 свидетельствуют о том, что есть необходимость использования имеющихся высоко-эффективных теплоизоляционных материалов для обеспечения требований для энергосберегающих изделий, применяемых в новых и реконструируемых жилых и общественных зданиях.

Большинство зданий - это уже существующая застройка, и их реконструкция представляет собой большой резерв в энергосбережении с использованием высоко эффективных теплоизоляционных материалов.

Необходима разработка новых действующих строительных норм и правил с обеспечением поэтапного перехода по энергопотреблению во вновь строящихся и реконструируемых зданиях.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1.Е.В.Щипачева Проектирование энергоэффективных гражданских зданий в условиях сухого жаркого климата. Учебное пособие. ТашИИТ.,Ташкент 2018г.
- 2.С.Н.Булгаков Энергоэффективные строительные системы и технологии //Промышленное и гражданское строительство. 2011-№11.-с20-23
- 3.С.А.Ходжаев, Р.Р.Кадыров и другие. К вопросу оценки энергоэффективности зданий // Архитектура и строительство Узбекистана. 2012.-№5-6.е-45-47.
- 4.Е.А Солдатов, Азизов П. Архитектурно-строительные средства повышения тепловой эффективности гражданских зданий Ташкент Узбекистан 1994-328с
- 5.Акрамов Х.А. Работа трехслойных железобетонных стеновых панелей // Бетон и железобетон -2001. № 2-с 6-7.
- 6.КМК 2.01.04-19* Строительная теплотехника / Госархитектстрой Ташкент – АКАТМ; 2019.
- 7.Зуфаров Ф.К. Высокоэффективный теплоизоляционный материал для гражданского и промышленного строительства //Экономическое обозрение №6 2010г.
8. Kasimova S.T., Talipova N.Z., Omonova D.F. “Application of energy-saving products in residential and public buildings of Uzbekistan” Galaxy International Interdisciplinary Research Journal: In Volume 10, Issue 2 Feb., 2022
- 9.Kasimova S.T., Talipova N.Z., Omonova D.F.. “Technical operation and inspection of building constructions Palarch’s Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology 17(6), PJAE, 17 (6) (2020) 1-14. ISSN 1567-214x
- 10.Muminov N. S. et al. RESEARCH OF TRANSPORT ECOLOGICAL SYSTEM OF TASHKENT CITY INFRASTRUCTURE: PROBLEMS, REQUIREMENTS AND SOLUTIONS //British Journal of Global Ecology and Sustainable Development. – 2022. – Т. 11. – С. 112-125.