

# "Problems of Architecture and Construction "

---

Volume 2

Issue 1 *Problems of Architecture and Construction*  
2019\_1

Article 7

---

4-21-2019

## ENERGY SAVING ISSUES IN THE DESIGN OF MODERN SOCIAL BUILDINGS

U. Ablayeva  
*Jizzakh Polytechnic Institute*

N. Normatova  
*Jizzakh Polytechnic Institute*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/samgai>



Part of the [Engineering Commons](#)

---

### Recommended Citation

Ablayeva, U. and Normatova, N. (2019) "ENERGY SAVING ISSUES IN THE DESIGN OF MODERN SOCIAL BUILDINGS,"  
*"Problems of Architecture and Construction "*: Vol. 2 : Iss. 1 , Article 7.  
Available at: <https://uzjournals.edu.uz/samgai/vol2/iss1/7>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in "Problems of Architecture and Construction " by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [brownman91@mail.ru](mailto:brownman91@mail.ru).

---

# ENERGY SAVING ISSUES IN THE DESIGN OF MODERN SOCIAL BUILDINGS

## **Cover Page Footnote**

The journal is published under the sponsorship of Samarkand State Architecture and Civil engineering Institute

## ENERGY SAVING ISSUES IN THE DESIGN OF MODERN SOCIAL BUILDINGS

**Ablayeva U.Sh.**, Senior lecturer, **Normatova N.A.**, Assistant  
Jizzakh Polytechnic Institute, Uzbekistan

Improving the energy efficiency of buildings in recent decades has become one of the main directions of development of the construction industry. It seems appropriate to focus on improving the heat-shielding properties of external walls and windows, as well as a reasonable limitation of infiltration of outside air. Energy saving is a complex task. The concept of an energy efficient home should include not only insulation of structures, but also specific engineering solutions for the ventilation and heating systems.

**Keywords:** energy efficiency, thermal protection, enclosing structures, energy consumption.

## ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ СОЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Аблаева У. Ш.**, старший преподаватель; **Норматова Н. А.**, ассистент  
Джиззакский политехнический институт

Повышение энергоэффективности зданий в последние десятилетия стало одним из основных направлений развития строительной индустрии. Представляется целесообразным уделять основное внимание улучшению теплозащитных свойств наружных стен и окон, а также разумному ограничению инфильтрации наружного воздуха. Энергосбережение – это комплексная задача. В концепцию энергоэффективного дома должны входить не только изоляция конструкций, но и специфические инженерные решения системы вентиляции и теплоснабжения.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, теплозащита, ограждающих конструкций, энергозатраты.

Дефицитность и рост стоимости энергоресурсов определяют необходимость создания проектных решений зданий с экономным расходом энергии на системы отопления, вентиляции и кондиционирования при обеспечении комфортных для людей условий внутренней среды помещений.

Одними из путей создания энергоэффективных строительных объектов в климатических условиях Республики Каракалпакстан является совершенствование объемно-планировочного решения здания и повышение уровня тепловой защиты его наружных ограждающих конструкций. В своем докладе «Наша главная задача – дальнейшее развитие страны и повышение благосостояния народа» Президент РУз подчеркнул: «Необходимо совершенствовать систему разработки документации, связанной с применением современных строительных материалов и технологий с учетом природно-климатических условий и рельефа местности...» [1].

В настоящее время разрабатывается множество проектных решений жилых зданий для местных условий строительства. Однако, в основном, все нововведения связаны с усовершенствованием архитектурного облика зданий, повышения теплозащиты наружных ограждений и не затрагивают их объемно-планировочных решений, с точки зрения улучшения

микроклимата помещений естественным образом.

Большие возможности в этом направлении содержатся в национальной архитектуре республики Каракалпакстан.

«Энергоэффективные здания», как новое направление в экспериментальном строительстве, появились после мирового энергетического кризиса 1974 года. Они явились ответом на критику специалистов Международной энергетической конференции (МИРЭК) ООН о том, что современные здания обладают огромными резервами повышения их тепловой эффективности, но исследователями недостаточно изучены особенности формирования их теплового режима, а проектировщики не умеют оптимизировать потоки тепла в ограждениях зданий. В том же докладе специалистами МИРЭК была сформулирована главная идея экономии энергии: энергоресурсы могут быть использованы более эффективно путем применения мер, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, а также приемлемы с экологической и социальной точек зрения, то есть вызывают минимум изменений привычного образа жизни [2].

Важно отметить, что уже 30 лет назад предусматривалось использование тепла солнечной радиации и возможностей компьютерной техники для управления

инженерным оборудованием. Первая тенденция продолжает успешно развиваться, даже в такой северной стране, как Финляндия (например, в экспериментальном строительстве жилого района VIKKI Хельсинки, Финляндия), а вторая выросла в крупное направление в инженерии зданий, получившей название «Интеллектуальные здания»[3].

Повышение энергоэффективности зданий в последние десятилетия стало одним из основных направлений развития строительной индустрии. За рубежом начало разработок по улучшению теплозащиты эксплуатируемых зданий явилось следствием энергетического кризиса 70-х годов, и с 1976 года в большинстве зарубежных стран уровень теплозащиты зданий увеличился в 2 - 3,5 раза. Постоянно повышаются требования к используемым теплоизоляционным материалам, ужесточаются нормативы по теплопроводности наружных ограждающих конструкций.

Энергия в зданиях расходуется на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, газоснабжение, на освещение и другие нужды и запросы человека. Сопоставление затрат целесообразно выполнять с использованием понятия «первичной энергии» [3]. Так, затраты первичной энергии на единицу энергии, поставляемой потребителю, составляют:

- уголь – 1,02...1,03;
- природный газ – 1,06...1,15;
- электроэнергия – 3,45...3,75.

Основываясь на этих коэффициентах, долевые энергетические затраты, например, в многоэтажных жилых домах Узбекистана, составляют:

- отопление и вентиляция – 33,5%;
- горячее водоснабжение – 40,3%;
- газоснабжение – 12,2%;
- электропотребление – 14,0%;
- Итого: – 100,0%

Как видно, на долю отопления и вентиляции приходится треть всего энергопотребления. Это обстоятельство подчеркивает важность поиска путей повышения энергоэффективности жилых зданий в совершенствовании систем отопления.

Представляет интерес и распределение потерь тепла через наружные ограждения. Для условий Узбекистана, согласно отчету ГЭФ ПРООН, имеет место следующее процентное распределение трансмиссионных тепловых потерь по видам наружных ограждений (для многоэтажных жилых

домов):

- стены – 45%;
- окна – 35%;
- наружные двери – 4%;
- крыша – 8%;
- перекрытие над подпольем – 8%;
- Итого: – 100%

Очевидно, что структура тепловых потерь зданиями должна приниматься во внимание при выборе путей повышения энергоэффективности зданий. Представляется целесообразным уделять основное внимание улучшению теплозащитных свойств наружных стен и окон, а также разумному ограничению инфильтрации наружного воздуха. Последнее обусловлено тем, что в общем расходе тепла на отопление и вентиляцию, расход тепла на вентиляцию достигает 29%.

В Узбекистане энергоэффективность проектных решений с 2001 года должна оцениваться по степени их соответствия нормативным удельным показателям расхода тепла на единицу общей площади здания [7]. Однако, эти показатели были рассчитаны на реализацию минимально допустимого первого уровня теплозащиты зданий, отвечающего всего лишь санитарно-гигиеническим требованиям [5]. Сравнение нормируемых значений сопротивлений теплопередаче наружных ограждений, принятых в европейских странах, с аналогичными, принятыми в Узбекистане до октября 2004 года, указывало на значительное занижение последних. В 2010 году проведена переработка строительных норм [5], направленная на дальнейшее ужесточение требований к уровню теплозащиты зданий.



Энергосбережение – это комплексная задача. Поэтому в концепцию энергоэффективного дома должны входить не только изоляция конструкций, но и специфические инженерные решения системы вентиляции и теплоснабжения. Снизить теплопотребление зданием возможно только при комплексном подходе к

энергосбережению.

Кроме влияния теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций на энергопотребление зданий, имеет место взаимосвязь объемно-планировочных решений зданий и расходов тепловой энергии на цели отопления и вентиляции. В частности, на потребление энергии оказывают влияние этажность, ширина корпуса, высота этажа, конфигурация здания, наличие цокольного этажа (технического подполья) и чердака [2].

Энергоэффективность здания может быть повышена за счёт:

- сокращения площади застройки;
- совершенствования объёмно-планировочных решений зданий;
- совершенствования ограждающих конструкций.

Существенное влияние на удельные теплопотери в жилых и общественных зданиях оказывают их объёмно-планировочные решения и, в частности, соотношение площади ограждающих конструкций к общей площади зданий, соотношение площади оконных проёмов к площади наружных стен, конфигурация зданий в плане, размещение их на рельефе и относительно сторон света.

В условиях зимы, при выборе формы и размеров здания, целесообразно стремиться к минимизации площади наружных ограждений здания. Существенно сократить площадь наружных стен можно за счёт блокирования зданий. В результате таких мероприятий удаётся сократить энергетические затраты на (5 – 10)%.

Рекомендуемые ЦНИИЭП (Москва, Россия) мероприятия, направленные на совершенствование объёмно-планировочных решений зданий заключаются в следующем:

- увеличение протяжённости здания (с четырёх до десяти секций даёт 5...7% экономии топлива);
- повышение этажности (с пяти до девяти этажей экономит 3...5% топлива);
- увеличение ширины корпуса (с 12 до 16 м даёт снижение расхода тепла на 8...9%).

Для жилых домов в условиях Республики Узбекистан в связи с жарким летом обязательно устройство сквозного или углового проветривания, что невозможно осуществить в широко корпусных зданиях с двухрядным расположением квартир. Но и при однорядном расположении квартир необходимо стремиться к максимальному увеличению ширины корпуса дома.

Остекление лоджий, согласно литературным данным, увеличивает тепловую эффективность здания на 8%.

Выполненные в научно-исследовательском проектно-институте «УзЛИТТИ» расчёты показали, что тепловые потери фасада здания, образованного застеклёнными лоджиями, меньше тепловых потерь фасада без лоджий в 1,4 раза. Экономия теплоты, затрачиваемой на отопление дома с лоджиями, доходит до 22%. Однако при этом значительно ухудшается естественное проветривание помещений и возникает необходимость в искусственной вентиляции.

Целесообразно проектирование зданий с мансардными этажами, исключая тем самым сверхнормативные потери тепла через покрытие.

С точки зрения сбережения энергии, в последние десятилетия проявляется большой интерес к проектированию зданий, которые хорошо улавливают, сохраняют и используют солнечную энергию и энергию от других естественных энергетических источников. Например, в зданиях широтной ориентации с отношением длины к ширине более 4-х, общее поступление солнечной радиации в отопительный период на 5...11% больше, чем при меридиональной ориентации.

В целом поиск зданий энергетически эффективной формы, степени остеклённости и ориентации, при которых энергозатраты минимальны, является важнейшей задачей архитектурно-строительного проектирования.

Степень остеклённости фасадов с энергетической точки зрения должна быть строго дифференцирована в зависимости от их ориентации. Так, например, весьма полезно увеличивать площадь окон на южных фасадах, а на северных румбах следует стремиться к минимальной площади световых проёмов. Однако следует иметь виду, что, например, австрийские нормы теплозащиты жилых зданий требуют при остеклённости выше 30% увеличивать сопротивление теплопередаче стен на 100% и перекрытий верхнего этажа на 50%, по сравнению со зданием, остеклённость которого не превышает 30%.

Следует также учитывать, что тепловые потери через наружные световые проёмы, выполненные из современных стеклопакетов с теплозащитным стеклом, значительно ниже, чем через бетонные стены.

Как было показано выше, на наружные стены зданий приходится 45% тепловых потерь в отопительный период. Поэтому повышение теплозащитных свойств стен - важная задача.

В настоящее время в Республике широкое распространение получили однослойные

наружные стены, совмещающие несущие и теплоизолирующие функции.

Однослойные стены из кирпича следует возводить только толщиной в 2 и 2,5 кирпича, что повысит их термическое сопротивление, соответственно, в 1,24 и 1,5 раза, по сравнению со стеной в 1,5 кирпича [8].

Желательно применение глиняного обыкновенного кирпича, имеющего меньший коэффициент теплопроводности, или керамического пустотного кирпича (в тех случаях, когда его применение допустимо по сейсмическим нормам). По сравнению с обыкновенным глиняным кирпичом теплоизоляционные свойства стен из пустотного кирпича возрастают на 15...17%.

Для более существенного увеличения теплозащитных свойств наружных стен необходимо применение двухслойных стен с несущей конструкционной частью и наружным слоем эффективной теплоизоляции. Такое решения в настоящее время широко применяется во многих странах мира. Этот способ находит применение и на отдельных объектах, возводимых в Узбекистане. Например, его использовали при строительстве гостиницы "DEDEMAN" в г. Ташкенте.

В двухслойных стенах несущей конструкцией может служить кирпичная кладка, бетонные панели и блоки. В качестве теплоизоляции используются пенопласты на основе органических полимеров и материалы на основе минеральных, стеклянных или базальтовых волокон. Обе группы обладают низкой плотностью и малой теплопроводностью. Каждой из этих групп присущи свои преимущества и недостатки.

Цель исследования – разработка проектного решения энергоэффективного жилого здания, отвечающего климатическим и экономическим условиям Республики Каракалпакстан.

Для достижения цели необходимо решить

следующие задачи:

- изучить планировочную структуру существующего жилого здания таким образом, чтобы она в наибольшей степени обеспечивала благоприятный микроклимат помещений естественным образом;
- запроектировать ограждающие конструкции здания, соответствующие современным требованиям по теплозащите;
- обосновать принятие энергоэффективных систем инженерного оборудования зданий;
- разработать рекомендации по проектированию энергоэффективного здания в климатических условиях Республики Каракалпакстан.

#### References:

1. The report of the President of the Republic of Uzbekistan Islam Karimov at the meeting of the Cabinet of Ministers devoted to the main results of 2011 and priorities of socio-economic development of Uzbekistan in 2012. Khalk suzi, January 20, 2012
2. Nasonov Ye.A., Kadirov R.R., Bubnov A.V. Energy-efficient architectural design of residential buildings. - "Architecture and construction of Uzbekistan", №1, 2004. -375p.
3. Tabunshchikov Yu.A. Intelligent building. – "AVOK, №3, 2001. –P.10-33.
4. Rules and norms of Construction 2.01.01-94 Climatic and physical-geological data for designing. – Т., Goskonarxitektstroy, 1994. – 27 p.
5. Rules and norms of Construction 2.01.04-94 Construction heat engineering. – Tashkent, 1997 – 73 p.
6. Boguslawski L. D. Economic efficiency of optimization of the level of thermal protection of buildings. – М.: Stroyizdat, 1981.
7. Rules and norms of Construction 2.01.18-2000. Energy consumption standards for heating, ventilation and air conditioning of buildings and structures. - Tashkent.: 2000. -45p.
8. Nasonov Ye.A., Kadirov R.R., Bubnov A.V. Thermal protection of buildings-the basis of energy saving in the municipal economy of Uzbekistan. – "Architecture and Construction of Uzbekistan", №1, 2004.