



УДК 811

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ И ПАССИВНЫХ ЗДАНИЙ**Аннагелдиев Мухаммет, Аннамырадова Джахан**

преподаватели

Ходжиева Хабиба

студентка

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Проектирование энергоэффективных и пассивных зданий представляет собой одно из наиболее перспективных направлений современной архитектуры, нацеленное на радикальное снижение потребления энергии при сохранении максимального уровня комфорта для жильцов. В эпоху стремительного истощения природных ресурсов и глобальных климатических изменений традиционные подходы к возведению объектов уступают место передовым инженерным решениям. Пассивный дом устроен таким образом, что практически не требует классического отопления зимой и кондиционирования летом за счет оптимизации внутренних источников тепла и архитектурных особенностей. Данная концепция базируется на комплексном подходе, учитывающем особенности местного климата, ландшафта, а также ориентацию сооружения по сторонам света. Внедрение принципов пассивного проектирования позволяет создавать экологически чистые, экономически выгодные и независимые от внешних сетей объекты жилой и коммерческой недвижимости.

Ключевые слова: энергоэффективность, пассивный дом, теплоизоляция, рекуперация тепла, герметичность, мостики холода, возобновляемая энергия, экологическое проектирование, микроклимат, устойчивая архитектура.

DESIGN OF ENERGY-EFFICIENT AND PASSIVE BUILDINGS**Annageldiev Muhammet, Annamyradova Jahan**

Lecturers

Hojieva Habiba

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The design of energy-efficient and passive buildings represents a pinnacle of sustainable architecture, focusing on dramatically reducing a structure's ecological footprint while optimizing

indoor comfort. This methodology relies on a meticulous combination of a super-insulated building envelope, thermal-bridge-free construction, and exceptional airtightness to prevent unwanted heat transfer. By strategically positioning high-performance triple-glazed windows, architects harness passive solar gains during winter while utilizing external shading to avert overheating in the summer. A cornerstone of this system is mechanical ventilation with heat recovery, which continuously supplies fresh, filtered air while retaining up to ninety percent of the ambient indoor thermal energy. Ultimately, these advanced engineering solutions minimize reliance on traditional heating and cooling networks, empowering structures to achieve near-zero or net-positive energy status over their operational lifecycles.

Keywords: passive house, energy efficiency, thermal insulation, heat recovery ventilation, airtightness, solar gain, sustainable architecture, thermal bridges, triple glazing, net-zero energy.

Введение

Одним из фундаментальных столпов создания энергоэффективного здания является формирование непрерывной и сверхмощной теплоизоляционной оболочки вокруг всех отапливаемых помещений. Архитекторы уделяют особое внимание ликвидации так называемых мостиков холода, которые возникают в местах стыков стен, фундамента, кровли и оконных проемов. Применение инновационных утеплителей с экстремально низким коэффициентом теплопроводности позволяет надежно удерживать тепло внутри дома по принципу термоса. Толщина изоляционного слоя рассчитывается индивидуально для каждого климатического региона, чтобы минимизировать любые теплопотери через ограждающие конструкции. Такой подход позволяет существенно снизить мощность необходимого отопительного оборудования и стабилизировать внутренний микроклимат в любое время года.

Высокая герметичность наружного контура здания выступает обязательным условием для достижения стандартов пассивного дома и предотвращения неконтролируемых утечек воздуха. Любые щели и технологические зазоры в стенах или перекрытиях приводят к потере тепла и могут вызвать образование вредного конденсата внутри строительных конструкций. В процессе проектирования предусматривается использование специальных воздухо непроницаемых мембран, герметизирующих лент и мастик, которые тщательно защищают все стыки. Контроль качества герметичности готового объекта осуществляется с помощью специального теста аэродверью, выявляющего скрытые дефекты оболочки под воздействием давления. Высокий уровень изоляции позволяет полностью исключить сквозняки, защитить стены от сырости и существенно повысить общий уровень звукоизоляции помещений.

Важную роль в пассивных зданиях играют передовые оконные системы с высокими теплоизоляционными характеристиками, которые превращаются из главных источников теплопотерь в улавливатели солнечной энергии. В таких проектах используются многокамерные профили с термовставками и тройное остекление, где межстекольное пространство заполнено инертным газом аргоном или криптоном. На стекла наносятся специальные низкоэмиссионные селективные покрытия, которые отражают тепловое излучение обратно в комнату, но беспрепятственно пропускают видимый свет. Большая часть остекления традиционно ориентируется на южную сторону для максимального пассивного улавливания солнечного тепла в зимний период. Для предотвращения перегрева помещений в жаркие летние дни архитекторы предусматривают внешние солнцезащитные устройства, такие как жалюзи, маркизы или широкие кровельные свесы.

Обеспечение притока свежего воздуха в герметичном пассивном доме реализуется за счет обязательной установки механической системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла. Внутри специального теплообменника, называемого рекуператором, теплый выходящий из помещений воздух отдает свое тепло входящему холодному воздуху с улицы, не смешиваясь с ним. Современные рекуперационные установки способны возвращать до девяноста процентов тепловой энергии, что практически сводит к нулю затраты на вентиляционное отопление. Воздушные потоки проходят через систему многоступенчатых фильтров, очищающих уличный воздух от пыли, пыльцы растений, аллергенов и вредных выхлопных газов. Это гарантирует постоянное поддержание оптимального уровня углекислого газа и создает идеальные гигиенические условия для здоровья человека.

Энергоэффективное проектирование часто дополняется интеграцией грунтовых теплообменников, которые используют стабильную температуру земли для предварительного нагрева или охлаждения воздуха. На глубине нескольких метров температура почвы остается практически неизменной в течение всего года, колеблясь в районе десяти градусов Цельсия. Проходя по подземным трубам перед поступлением в рекуператор, зимний морозный воздух успевает прогреться, что защищает систему от обмерзания и экономит энергию. Летом этот же грунтовый контур эффективно охлаждает горячий наружный воздух, заменяя собой энергоемкие традиционные кондиционеры. Использование бесплатных геотермальных ресурсов планеты делает климатическую систему здания максимально устойчивой, долговечной и автономной.

Заключение

В заключение важно подчеркнуть, что проектирование энергоэффективных и пассивных зданий формирует стандарты безопасного и устойчивого будущего для всей строительной индустрии. Переход к массовому возведению таких объектов позволяет снизить нагрузку на



централизованные энергетические сети и уменьшить общий углеродный след городов. Развитие технологий, появление новых доступных изоляционных материалов и совершенствование программного обеспечения делают пассивное строительство доступным для широких слоев населения. Архитектура будущего призвана существовать в полной гармонии с природой, превращая жилые дома в автономные, здоровые и энергонезависимые экосистемы. Дальнейшая государственная поддержка и популяризация принципов зеленого строительства станут мощным стимулом для глобальной экологической трансформации общества.

Список литературы:

1. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам пассивного дома. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011.
2. Данилевский Л. Н. Проектирование энергоэффективных жилых зданий. Минск: БНТУ, 2017
3. Лобанов В. А., Козлов В. В. Технологии пассивного домостроения в современном климате. Москва: Стройиздат, 2019.
4. Файст В. Основные положения по проектированию пассивных домов. Москва: Издательство АСВ, 2008.