

Фото №5. Жилой комплекс Прайм Парк, г. Москва

При нынешнем развитии современной архитектуры в плане внешнего облика здания и в последние годы можно наблюдать тенденции нестандартных решений фасадов и использовании природных эко материалов, как стекло, дерево, ETFE оболочная плёнка и т. д. Сложные формы фасадов в модулях можно реализовать и существуют проекты, где модуль – это не только красивые фасадные решения, но удобство и комфорт. При этом речь идёт о соединительных закладных деталях нестандартной формы удерживающие модули под разными углами, о гибких профилях и изменении формы стекла для разнообразных форм. Помимо этого, можно сделать сложную геометрию внутри модуля – например, как в параметризме, на подвижных круглых трубах есть возможность создавать практически любую форму внутри прямоугольного модуля. И также членение размеров элементов более узких или широких с одной и той же глубиной профиля – позволяют разнообразить фасад и разбить его на интересные формы.

Список использованных источников

1. Очерки истории архитектурных стилей. Бартнев, Батажкова
2. Марк Кушнер. Будущее архитектуры. 100 самых необычных зданий.
3. Images of The Amazing Whale Jaw [Электронный ресурс] // NIO architecten: official site. – Rotterdam, 2016. – URL: www.nio.nl/wordpress/images-the-amazing-whale-jaw
4. Interview with Asymptote Architecture: “We Are Spatial Engineers” [Электронный ресурс] / записал V. Belogolovsky // ArchDaily : official site. – Dublin, 2008–2016.
5. Элементы архитектурно-пространственной композиции. Кринский, Ламцов, Туркус
6. Как Жан Нувель превратил хай-тек в поэзию [Электронный ресурс] / Ж. Савина // Икона эпохи: Look at me: Интернет-сайт о креативных индустриях. – М., 2007–2016
7. Карепин В. NuroSurface демонстрация на стене объёмного движения [Электронный ресурс] / В. Карепин // Мембрана: официальный сайт журнала. – М., 2001–2016

УДК 72.03 (575.2)

ПРИНЦИПЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ТЕПЛОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

Аширбекова Дана Болатбековна

ashirbekova_dana02@gmail.com

Студент 2-го курса ОП 5В042000 – «Архитектура», кафедры "Архитектура",
ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан
Научный руководитель – кандидат архитектуры, профессор Семенюк О.Н.

Одной из наиболее важных задач государственной политики по стимулированию перехода к устойчивой энергетической системе является повышение энергетической эффективности и наращивание прогресса по достижению целей устойчивого развития. Современные требования к энергосбережению при эксплуатации зданий почти в 4 раза жестче, чем в XX веке. Это объясняется, прежде всего, постоянно повышающимися ценами на энергию и появлением новых эффективных теплоизоляционных материалов. Основы теплозащиты зданий изучаются строительной физикой. Из рисунка 1 видно, что помимо наружных стен, крыши и подвала, много тепла уходит через окна и расходуется на нагрев свежего наружного воздуха в системе вентиляции и неорганизованного притока. В этих двух последних путях теплопотерь (окна и вентиляция) и находится основной потенциал уменьшения удельного расхода тепловой энергии. Для того, чтобы использовать этот потенциал, необходимо хорошо изолировать оконные и дверные проемы, устранить «мостики холода» и чрезмерную инфильтрацию наружного воздуха в стыковых соединениях, а также правильно организовать воздухообмен в помещениях [1] (Рисунок 1).

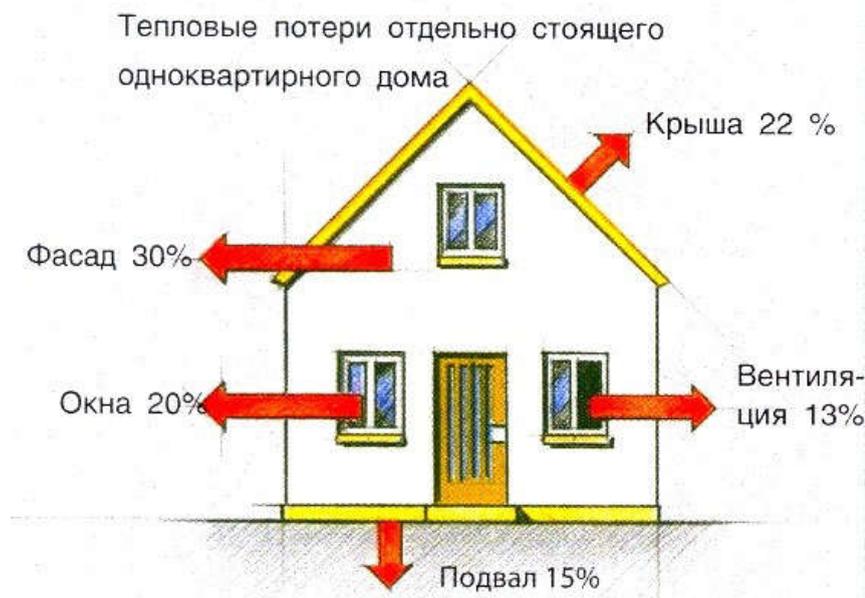


Рисунок 1. Соотношение теплопотерь индивидуального жилого дома.

Изучение процессов переноса, поглощения, трансформации тепла в пределах здания, представляющего сложную систему ограждающих конструкций и инженерного оборудования, относится к разделам строительной физики. В свою очередь раздел физики, рассматривающий связанные с превращениями энергии, тепловые явления базируется на трех опытных законах, называемых началами термодинамики. Принято считать, что для анализа теплозащиты зданий можно ограничиться феноменологической термодинамикой и положениями двух законов: о сохранении энергии для замкнутой системы, где расход подведенной тепловой энергии может идти на повышение ее внутренней энергии и на производимую против внешних сил работу, и о невозможности перехода тепла от тела с более низкой температурой к телу с более высокой температурой. Физическая модель теплозащиты здания включает представления о процессах передачи тепла через границу или пространственную оболочку здания, отделяющую проектируемую внутреннюю среду от наружной среды, определяемой климатическими характеристиками места строительства [2].

Существенными являются данные о параметрах оболочки или ограждающих конструкциях (стенах, покрытиях или чердачных перекрытиях, цокольных перекрытиях), которые дополняются значениями параметров внутренних помещений здания. Модель позволяет ограничиться в первом приближении рассмотрением стационарных условий, когда потоки тепла через ограждения можно считать установившимися. Наружная и внутренняя среда помещений здания обычно связана с

состоянием воздушной среды, а именно, температурой и влажностью воздуха. Поэтому в рассматриваемой физической модели теплозащиты здания должны учитываться как процессы переноса тепла или переноса энергии, так и процессы переноса воздуха и влаги или переноса массы.

Параметры, определяющие величины теплового обмена и массообмена, характеризуются потенциалам переноса. Потенциалом или мерой теплового состояния вещества является его температура, а потенциалы переноса воздуха и влаги определяются парциальным давлением водяного пара или общим давлением, например, атмосферным или ветровым. Процессы переноса тепла, воздуха и влаги в ограждающих конструкциях и пространстве помещений обусловлены исключительно разностью температуры или давления в различных точках в толще ограждений или участках помещений. Количество переносимого тепла оказывается пропорциональным разности температур на рассматриваемом участке ограждения. Тепловое состояние ограждающих конструкций, определяемое переменными во времени внешними температурными воздействиями и требованиями стабильности параметров внутренней среды, является основным объектом расчетов и моделирования в задачах проектирования тепловой защиты зданий. При этом обычно разделяются теплофизические расчеты для условий холодного времени года с учетом наиболее низких температур наружного воздуха, которые принято называть расчетами теплозащиты зданий, и условий для южных регионов страны в теплое время года с учетом периодического нагрева и охлаждения при ежедневном облучении здания солнцем, которые принято называть расчетами теплоустойчивости. В первом случае для расчетов температурных полей в ограждающих конструкциях обычно принимаются условия постоянства температур наружной и внутренней сред и установившейся теплопередачи, а во втором случае условия установившейся периодичности теплопередачи. Теплообмен в пределах здания и его границ подчиняется второму закону термодинамики и тепло передается в направлении от зоны с более высокой температурой к зоне с более низкой температурой. Величина теплового потока оценивается как суммарное количество теплоты, переносимое за единицу времени через тело или плоскость в пространстве, измеряемое в $\text{Дж/с} = \text{Вт}$, или как плотность этого потока, переносимого количества теплоты через единицу поверхности тела или объема за единицу времени Q , измеряемого в Вт/м^2 . При анализе теплового режима зданий, включающего все связанные с переносом тепла процессы из более нагретой воздушной среды в другую более охлажденную среду через разделяющую их ограждающую конструкцию, можно определить их в общем случае просто теплопередачей. В твердых материалах конструкций основным видом передачи тепла принято считать теплопроводность, которая присутствует также и в аморфных средах, но менее значима, например, в воздушной среде. Однако в воздушной среде вблизи твердых поверхностей ограждений преобладающими становятся такие процессы теплообмена, как конвекция и излучение. Они являются существенными в расчетах воздушных прослоек и пустот в ограждающих конструкциях. Подобный теплообмен между поверхностью и прилегающей к ней воздушной средой с большей или меньшей температурой принято называть соответственно тепловосприятием и теплоотдачей. Таким образом, в формирующих здание средах и используемых строительных материалах наблюдаются три основных вида теплопередачи, которые требуют более детального рассмотрения. Теплопроводность среды подразумевает направленный перенос тепла от более нагретых участков или участков с большей температурой, к участкам менее нагретым или с меньшей температурой, приводящий к выравниванию температуры. Физическими характеристиками этого вида теплопередачи через выделяемый в среде объем являются: – площадь поперечного сечения A , перпендикулярного направлению потока передаваемого тепла, м^2 ; – толщина или ширина выделяемого объема δ , м ; – разность температур t_1 и t_2 в двух заданных точках объема, $\Delta t = t_1 - t_2$ $^\circ\text{C}$; – свойство материала, определяемое как коэффициент теплопроводности λ , численно равное количеству теплоты, переносимой через единицу поверхности и единицу толщины материала при разности температур двух точек, равной единице, $\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$. Применяемые в современном строительстве ограждающие конструкции включают материалы со значениями коэффициентов теплопроводности в пределах от $0.03 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ для конструкций с высокой теплоизолирующей способностью и до $100 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ и более для включаемых в конструкции сравнительно теплопроводных металлов. Передача тепла конвекцией представляет собой перенос тепла

потоками газа или жидкости, вызываемой в поле силы притяжения разностью температур, а, следовательно, и разной плотностью среды. Такую конвекцию иногда называют естественной, в отличие от вынужденной, связанной, например, с механическим воздействием. Процесс, называемый конвективным теплообменом, при передаче тепла от твердой поверхности газу или жидкости включает и теплопроводность. Величина конвективного теплообмена зависит от следующих параметров: – площади соприкосновения A поверхности и аморфной среды, m^2 ; – разности температур твердой поверхности и аморфной среды, $\Delta t = t_1 - t_2$ °С; – коэффициента теплоотдачи $k_{\alpha k}$, измеряемого в $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, зависящего от вязкости и скорости среды, ламинарной или турбулентной структуры потока [3].

Передача тепла излучением рассматривается как теплообмен в воздушной среде между поверхностями ограждений или помещений с разной температурой, которые являются излучающими и поглощающими с соответствующей лучеиспускательной и поглощательной способностью. Излучение является также преобладающим видом общего воздействия на здание солнечной радиации. Таким образом, процессы передачи тепла в зданиях и ограждающих конструкциях связаны со всеми тремя видами теплообмена, которые при переносе тепла из более нагретой воздушной среды в другую более охлажденную среду сквозь ограждение называют общей теплопередачей.

Можно сделать следующие рекомендации по конструкции наружных стен и других ограждений зданий:

- однослойные стены, возможно проектировать из древесины, керамзитобетона, пенобетона, газобетона и из других конструктивно-теплоизоляционных материалов со схожими теплоизоляционными показателями;
- устройство однослойных кирпичных стен не целесообразно из-за их большой требуемой толщины. Кирпичные стены необходимо дополнительно утеплять эффективными теплоизоляционными материалами из верхней части диаграммы (вермикулит, минвата, пенополистирол) или другими теплоизоляционными материалами со схожими теплоизоляционными показателями;
- наиболее эффективным решением для наружных ограждений является многослойная конструкция с применением в качестве теплоизоляционного слоя всевозможных пенопластов, минеральных ват и других современных материалов с высокими значениями теплоизоляционных показателей [4].

Повышение теплозащитных качеств ограждающих конструкций заключается в увеличении их сопротивления теплопередачи до нормативных значений. Это достигается утеплением стен теплоизоляционными материалами, которые должны защищаться от наружных воздействий защитно-декоративным слоем, способным при необходимости сохранить или улучшить архитектурно-художественный облик здания или помещения.

Существует два основных способа расположения утеплителя или системы тепловой защиты. С наружной или внутренней стороны стены. Иногда встречается конструктивно-технологическое решение устройства теплозащиты зданий с расположением утеплителя с наружной и внутренней стороны стены одновременно. Конкретный вариант расположения теплозащиты устанавливается на основе анализа всех возможных способов ее устройства с учетом их достоинств и недостатков.

Вариант с расположением теплоизоляционного материала на внутренней поверхности стены обладает следующими достоинствами:

- теплоизоляционный материал, как правило, не имеющий достаточной способности к сопротивлению воздействиям внешней среды, находится в благоприятных условиях и, следовательно, не требуется его дополнительная защита;
- производство работ по устройству теплозащиты может идти в любое время года независимо от способа крепления.

К недостаткам расположения теплозащиты со стороны помещения относятся:

- уменьшение площади помещения за счет увеличения толщины стены;
- необходимость устройства, с целью исключения выпадения конденсата, дополнительной теплозащиты в местах опираний на стены плит перекрытий и в местах примыкания к наружным

стенам внутренних стен и перегородок;

- необходимость защиты теплоизоляционного материала и стены от увлажнения путем устройства пароизоляционного слоя перед теплоизоляционным материалом;
- невозможность защитить стыки крупнопанельных зданий от протечек;
- сложность устройства теплоизоляции в местах расположения приборов отопления, а также в пределах толщины пола.

Следует отметить, что в большинстве случаев устройство дополнительной теплоизоляции с внутренней стороны стены производится на стадии реконструкции с полной заменой санитарно-технического оборудования и конструкций пола. Поэтому, последний недостаток данного способа является менее существенным по сравнению с остальными.

Вариант расположения утеплителя или системы теплозащиты с наружной стороны стены обладает следующими достоинствами:

- создание защитной термооболочки, исключающей образование теплопроводных включений;
- исключение необходимости устройства пароизоляционного слоя;
- возможность защитить стыки крупнопанельных зданий от атмосферных воздействий;
- создание нового архитектурно-художественного облика здания;
- возможность одновременно с устройством теплоизоляции исправлять дефекты стены;
- расположение хорошо аккумулирующего тепло материала стены в зоне положительных температур. Это повышает тепловую инерцию ограждения и способствует улучшению ее теплозащитных качеств при нестационарной теплопередаче, а также сохранению следующих преимуществ высоких теплоаккумулирующих качеств стены: кратковременные притоки холодного воздуха (при каждом открывании окон и дверей) не приводят к быстрому охлаждению помещения; снижается влияние температурных колебаний наружного воздуха на внутренний климат помещения;
- при устройстве теплоизоляции с наружной стороны стены не уменьшается площадь помещений;
- отсутствуют вопросы, связанные с устройством теплоизоляции в местах расположения приборов отопления и в пределах толщины пола [5].

Устройство теплозащиты с наружной и внутренней стороны стены одновременно в настоящее время не используется, так как данный способ обладает большой трудоемкостью работ. Конструкция дополнительной теплозащиты в период эксплуатации подвергается внешним и внутренним воздействиям. К внешним относятся: солнечная радиация; атмосферные осадки (дождь, град, снег); переменные температуры; влажность воздуха; внешний шум; воздушный поток; газы; химическое биологическое воздействие. К внутренним воздействиям можно отнести нагрузки (постоянные, временные и кратковременные), колебания температуры, влажность и сейсмические волны. То есть большое значение имеет качество выполненных работ и техническое состояние теплоизоляционного слоя в период эксплуатации. Так даже незначительные нарушения теплоизоляции могут создать «теплопроводные мосты», в результате чего будет происходить не только значительное увеличение теплопотерь помещения, но и возрастает вероятность появления конденсата в ограждающей конструкции.

Стабильный рост населения Земли ведет к неминуемому повышению потребления природных ресурсов и в то же время приводит к непрерывно умножающемуся росту бытовых и производственных отходов, что подталкивает планету к глобальному экологическому тупику. Неуклонно возрастающее влияние техногенной среды, обеспечивающее устойчивый рост экономики, умножает губительные последствия для природы и человека. Поэтому экономия ресурсов и энергии важна в современном проектировании и строительстве.

Список используемых источников:

1. Лукутин Б.В. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2008. – 187 с.
2. Бадьян Г.М., Сычев С.А. Современные технологии строительства и реконструкции зданий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 288 с. 5641

3. Пономарев А.Б., Захаров А.В. Использование геотермальной энергии для отопления и кондиционирования зданий // Вестник Волгоград. гос. архит.-строит. ун-та. Строительство и архитектура. – 2010. – Вып. 17(36). – С. 119–122.

4. Голованова Л.А. Энергосбережение в жилищном строительстве. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2005. – 146 с.

5. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

УДК: 758.027

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ЭЛИТНЫЙ ЖИЛОЙ КОМПЛЕКС В ГОРОДЕ АКТАУ

Әміров Шыңғысхан Әмірұлы

amirovbk85@mail.ru

Студент 5-го курса ОП 5В042000 – «Архитектура», кафедры "Архитектура",

ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Научный руководитель – доктор PhD, практик - доцент Мамедов С. Э.

Президент государства Касым-Жомарт Токаев на совещании по вопросам развития электроэнергетической отрасли страны затронул вопрос о принятии мер по экономичному использованию энергии: «Казахстан – одна из самых энергоемких стран мира. Экономика Казахстана требует в 3 раза больше энергии по сравнению со странами ОЭСР. В структуре нашего ВВП основную долю занимает сектор производства услуг. Часто происходит имитация, а не реальная модернизация основных фондов нашей индустрии»

«Ни для кого не секрет, что любое повышение тарифов обычно вначале переносится на бизнес и бюджетные организации. В некоторых районах разница достигает 400%! Это не только искажает рынок, но и не создает стимулов для экономии энергии. Задачи по энергоэффективности и снижению энергоемкости не выполняются. Зачем использовать дорогие энергосберегающие материалы и оборудование, если электричество может просто «сгореть»».

Как мы знаем, в настоящее время остро стоит вопрос энергосбережения, когда полезные ископаемые Земли начинают сокращаться. Одной из статей расхода топлива являются ресурсы для отопления жилых строений, на которых можно сэкономить, уменьшив теплопотери зданий.

Жители домов, многоквартирных домов и особенно частных домов вынуждены ежемесячно платить достаточно денег: за отопление зимой, за охлаждение и вентиляцию летом.

С начала 70-х годов над проблемой энергосбережения зданий работали специалисты из разных стран. Разработка велась в разных направлениях: разрабатывались варианты оптимальной формы дома, его рельефа и сторон, теплосберегающих ограждающих конструкций и систем вентиляции.

Таким образом, началось строительство энергосберегающих домов различного уровня энергосбережения и даже его положительного баланса. Критерием градации энергосберегающих домов было количество энергии, которую они получают и потребляют.

Согласно авторитетным мнениям ученых, мы неуклонно приближаемся к изменению климата. Такие климатические изменения происходили периодически в истории нашей планеты, однако впервые это было вызвано деятельностью человека, и скорость современных изменений была беспрецедентной. CO₂, образующийся в результате сгорания топлива и кислорода, изменяет состав атмосферы. Кроме того, бесконтрольное использование ископаемой энергии приводит к резкому истощению запасов ископаемой энергии в мире. Минимальная экономия энергии, особенно в густонаселенных районах, приводит к снижению выбросов загрязняющих веществ и, следовательно, способствует защите окружающей среды.

Единственная зона, где можно резко сократить объем потребляемого топлива, и, как следствие, объем энергозатрат и выбросов-существующие и новые здания, для чего необходимо улучшить теплоизоляцию и установить эффективные системы отопления. В будущем, чтобы сократить выбросы CO₂ и защитить окружающую среду, нам придется получать гораздо меньше