

МИНИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Адигамова З.С., канд. геогр. наук, Лихненко Е.В., канд. техн. наук
Оренбургский государственный университет

Мировой энергетический кризис 70-х годов прошлого столетия показал, что к природным энергоносителям следует относиться экономно, так как запасы их не безграничны. Человек настолько комфортно себя ощущает, насколько комфортно, удобно место его проживания и работы.

Это послужил толчком к развитию направления проектирования энергоэффективных зданий с минимальными энергозатратами.

Минстрой России в 1995 году ввел в действие изменения к СНиП «Строительная теплотехника», что предусматривает снижение до 40 процентов уровня потребления тепловой энергии на отопление зданий. Это в свою очередь заставило пересмотреть два главных направления решения этой задачи.

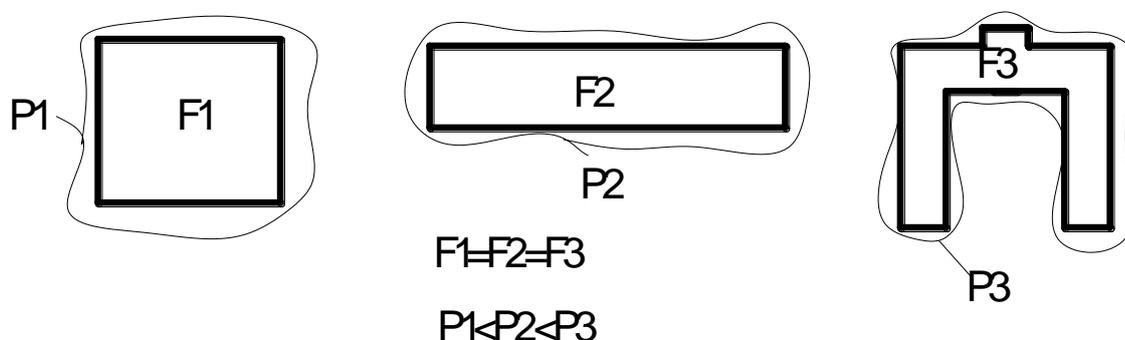
Во-первых, объемно- планировочное построение гражданских зданий.

Во-вторых, конструктивные особенности ограждающих элементов.

Вполне очевидно, что удачное объемно-планировочное решение способствует энергосбережению, для этого необходимо, чтобы площади ограждающих конструкций по возможности были минимальными. Это значит, что форма здания должна приближаться к геометрическим фигурам, обладающим наименьшей площадью внешней поверхности. Здания должны иметь как можно меньше углов и выступающих из общего плана архитектурных деталей, увеличивающих суммарные теплопотери.

Безусловно, чрезмерное усложнение зданий в плане, чем сегодня увлекается современная архитектура в поисках своего индивидуального выражения и привлекательности не способствует решению проблем теплосбережения.

Сопоставление внутренних площадей зданий и его периметра может быть ориентировочным критерием эффективности объемно-планировочных решений с точки зрения энергосбережения.



На схеме показаны геометрические фигуры с одинаковым значением площадей, но с различным значением их периметральной протяженности.

Если это здание, то площадь контакта его стен с наружной средой тоже различна, а следовательно, и различные теплопотери.

Ориентация зданий по сторонам света также имеет не малое значение. При удачном решении планировка зданий должна быть такой, чтобы с северных направлений в нем находились вспомогательные помещения с пониженной температурой внутреннего воздуха и малыми площадями остекления (гараж, мастерские, склад топлива, кладовые, гардеробные, кухни и т.п.). со стороны южных фасадов целесообразно располагать жилые помещения.

Ответственность за принятие объемно-планировочного решения лежит на архитекторе, который руководствуется, прежде всего, здравым смыслом. При этом дозирование известных четырех целесообразностей (функциональной, технической, эстетической, экономической) является весьма сложной задачей. В конечном итоге, это во многих случаях приводит к однобокости решений, например увлечению индивидуальной выразительностью, внешней формой без решения энергетической эффективности.

Для повышения ответственности за энергетическую эффективность проекта, в России введен в действие энергетический паспорт здания. Это нормативно-технический документ, разрабатываемый на стадии проектирования и отражающий его энергопотребления. Документ полностью соответствует европейскому энергетическому паспорту. В связи с этим разработаны компьютерные программы автоматизированного проектирования зданий. Архитектор, создавая проект, все время работает с компьютером, добиваясь того, чтобы фактические энергозатраты на отопление здания не оказались ниже нормативных энергозатрат.

Выбирая форму внешней оболочки здания, архитектор определяет и конструкцию наружных ограждений, и вид утепляющего материала. На этой стадии ему помогает конструктор.

Второе направление – определение конструкции ограждения (виды конструктивных слоев, их теплотехнические показатели, толщина) для решения вопросов энергоэффективности.

Современная ограждающая конструкция должна обязательно включать в себя слой эффективного теплоизоляционного материала, такого как минеральная вата, вспененный полистирол (пенопласт), пенополиуретан и другие. В настоящий момент выбор теплоизоляционных материалов огромен.

В 2000-х годах широкое распространение получила многослойная каменная кладка с утеплителем внутри конструкции. Здания в основном возводились монолитно-каменные. Не рассматривался вопрос применения колодцевой кладки, так как изначально каменные диафрагмы жесткости служили «мостиками холода» и делали конструкцию стен неэффективными. В местах расположения «мостиков холода» в зимний период происходило выпадение конденсата, образовались наледи на наружной грани стен.

Пятнадцатилетний опыт внес серьезные коррективы в данный вид ограждения. Были выявлены недостатки, требующие серьезной доработки



Через пустые швы фасадной кладки и неплотные стыки теплоизоляционного внутреннего слоя холодный воздух попадает внутрь ограждения, происходит увлажнение утеплителя и стен, выпадение конденсата. Конструкция теряет свои теплотехнические свойства на первых годах эксплуатации здания, а выполнить ремонтные работы такого ограждения сопряжено с большими затратами как материальными так и техническими. Выступающие элементы монолитного остова здания также служат проводниками холода. Недоработка проектных решений приводит к тому что, плиты перекрытия приходится утеплять уже во время эксплуатации здания.

Современные наружные конструкции стен стали слоистые, размещение утеплителя производится с фасадной стороны. По утеплителю выполняется облицовка, что позволяет в случае необходимости производить быстро и эффективно ремонтные работы, выполняя его локальный демонтаж с последующим восстановлением. В качестве облицовочного слоя могут служить фасадные навесные панели, вентилируемые фасадные системы, декоративные штукатурки.

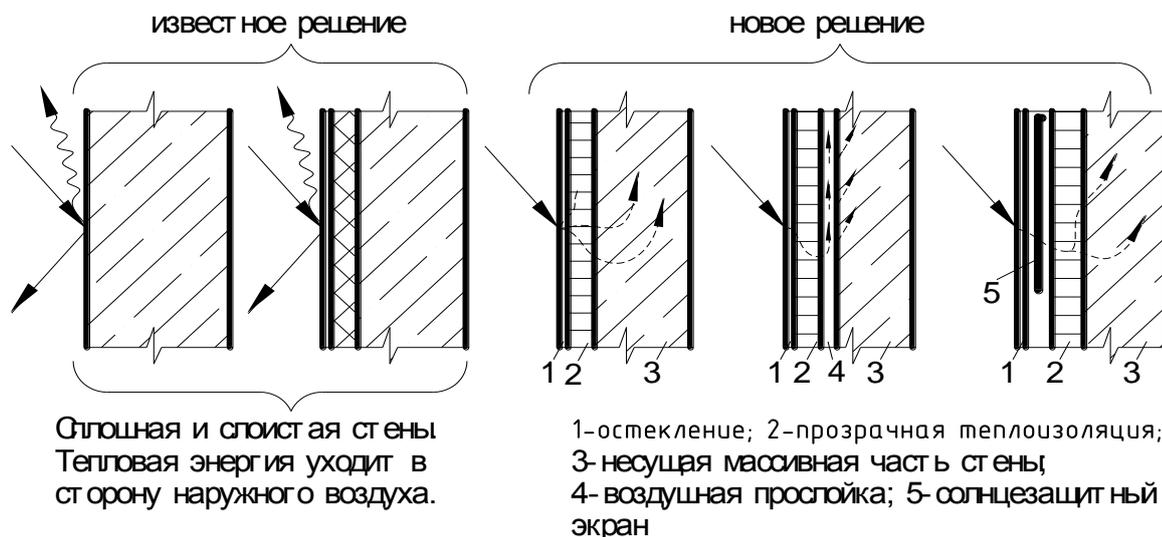
В Китае разработан и нашел широкое применение напыляемый утеплитель на основе минеральной ваты. Утеплитель экологически безопасен, негорючий. Наносится на вертикальные и горизонтальные поверхности равномерным слоем. Отсутствие стыков в утеплителе и хорошая адгезия с несущим слоем ограждения полностью исключает возникновение «мостиков холода» и промерзание конструкций.

В решении проблемы минимизации теплопотерь азиатские страны пошли значительно дальше. Доказано, что наружные ограждения не только могут защищать помещения от тепловых потерь в холодное время года, но и сами могут стать элементами систем отопления. Для этого используют прозрачные теплоизоляционные материалы на основе поликарбоната.

Солнечная радиация, поступающая на поверхность стенового ограждения в виде электромагнитного излучения, не отражается от поверхности ограждения, а поглощается и преобразуется в тепловую энергию.



Прозрачная теплоизоляция пропускает солнечную радиацию, при этом тепловой поток в сторону наружного воздуха встречает большее термическое сопротивление, чем в противоположную сторону и направляется в помещение.



Сплошная и слоистая стены
Тепловая энергия уходит в сторону наружного воздуха.

Известно уже несколько видов прозрачных теплоизоляционных материалов. Их структурное построение основано на использовании поликарбонатной пленки с запаянными в ней воздушными пузырьками, так называемые аэрогели. Оптико-механические и теплотехнические свойства этих прозрачных теплоизоляционных материалов хорошо изучены и широко применяются.

Для защиты конструкций от перегрева в летнее время применяются экраны из солнцезащитной пленки, положение которых может быть переменным в зависимости от времени года, погодных условий и т.п. Чтобы защитить светопрозрачную изоляцию от атмосферных осадков и ветра делается ограждение из стекла.

В настоящее время работы ведутся в направлении разработки и внедрения окрасочной теплоизоляции на основе микросфер. Материал очень интересный, эффективный, но сложность применения заключается в особенностях нанесения защиты на конструкцию. Малейшее нарушение технологического процесса делает материал неэффективным. Нужны навыки работы с материалом, испытательные мероприятия, прежде чем приступать к массовому его использованию.

Список литературы

1. Адигамова З.С. *Инновационные подходы к проектированию зданий* / Адигамова З.С., Лихненко Е.В. // Сборник материалов Международной научной конференции (12-13 ноября 2014г., Москва)/М-во образования и науки Рос.Федерации, Моск.гос.строит.ун-т.-Электрон.дан,и прогр.-Москва:Издательство МИСИ- МГСУ,2015 с.128-131.- Научное электронное издание комбинированного распространения: CD-R

2. Лихненко Е.В. *Инновационный подход к проектированию крыши при разработке энергоэффективных жилых зданий* / Адигамова З.С., Лихненко Е.В.// Сборник материалов Международной научной конференции (12-13 ноября 2014г., Москва)/М-во образования и науки Рос.Федерации, Моск.гос.строит.ун-т.-Электрон.дан,и прогр.- Москва: Издательство МИСИ- МГСУ,2015 с.128-131.- Научное электронное издание комбинированного распространения: CD-R

3. Лихненко, Е. В. *Оценка тепловых потерь зданий при проектировании и эксплуатации зданий [Электронный ресурс]* / Лихненко Е. В., Адигамова З. С. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 1-4 февр. 2017 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург,2017. - . - С. 324-327.

4. СП50.11530.2012 "Тепловая защита зданий".