

## ***Мы обязаны строить правильно!***

**Утепление ограждающих конструкций как вновь строящихся, так и существующих жилых зданий -- одно из главных направлений в сфере энергосбережения. И в среде государственных чиновников, и среди проектировщиков и заказчиков не утихают споры, что лучше -- утеплять больше, но дешевыми утеплителями, или меньше, но более дорогими и качественными.**

Споры эти могли бы прекратиться уже давно, если бы спорщики выяснили, наконец, для чего вообще нужно утепление.

По устоявшемуся мнению, теплоизоляция ограждающих конструкций зданий (стен, кровель, оконных и дверных проемов), во-первых, экономит энергию (этот аргумент наиболее часто звучит из уст чиновников), а во-вторых, повышает зимой температуру в доме (квартире, коттедже). Но специалисты подходят к этому вопросу иначе.

В идеале наружные ограждающие конструкции должны выполнять несколько функций. Наиболее важная для человека -- это санитарно-гигиеническая: в помещении всегда должен быть комфортный микроклимат. С помощью системы утепления как раз и достигаются указанные параметры. *Здоровый микроклимат это самый важный вопрос с точки зрения сохранения здоровья человека вопрос.*

Вторая -- защитно-декоративная. Это вопрос надежности наружных ограждений, то есть их способность сохранять свои качества в течение нормативного срока эксплуатации, несмотря на различные воздействия. Наличие наружной системы утепления спасает несущие стены, кровли (т.е. ограждения) от вредных воздействий атмосферы. Очевидно, что названные цели достигаются в случае правильного подбора компонентов наружного ограждения и точно рассчитанного под проектируемый объект инженерного оборудования (систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха).

Таблица 1. Критериальные значения параметров микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий.

№ п/п	Параметры	Ед. измерения	Допустимые	Оптимальные
1	Температура воздуха	°С	17 (зима) 28 (лето)	20
2	Градиент температуры по горизонтали	°С	3	2
3	Градиент температуры по вертикали	°С	3	1
4	Градиент температуры воздуха по поверхности наружных ограждений	°С	4-6	0,5-1
5	Температура внутренней поверхности стекла	°С	10-12	20
6	Относительная влажность воздуха	%	45-80	35-45
	Скорость движения воздуха	м/с	0,05-0,2 (зима), 0,15-0,5 (лето)	0,05 0,15

*В то же время создаваемые конструкции должны отвечать эстетическим и культурологическим вкусам человека*

Следующий, не менее важный аспект -- это экология. Чем меньше энергии

расходуется на отопление, тем меньше тратится горючих ископаемых и, соответственно, сокращается выброс продуктов сгорания в атмосферу. Кстати, если все европейские страны добавят на стены своих домов всего один сантиметр эффективной теплоизоляции, то одной атомной станцией станет меньше. Еще один сантиметр на кровли -- и нет двух таких станций.

Наконец, экономический эффект от применения мероприятий по энергосбережению: снижение потребления тепловой энергии для обогрева зданий позволило бы переориентировать высвободившуюся энергию на промышленные нужды. *Вопрос энергосбережения на самом деле чрезвычайно важен и во многих странах включен в вопросы национальной безопасности.*

Как видим, теплоизоляция ограждающих конструкций необходима не только для экономии энергии на отопление и повышения их теплозащитных качеств. Но почему-то только эти цели принимаются в расчет, когда речь заходит об утеплении. Вопросам же микроклимата как-то у нас не принято уделять внимание, *хотя вопросы здоровья нации постоянно поднимаются на самом высоком уровне.*

Хорошие наружные теплоизоляционные системы не препятствуют и "дыханию" стен. Это важно, так как способность пропускать через себя какие-то объемы воздуха у современных ограждающих конструкций незначительна.

В этой связи далеко не все равно, какой материал используется для утепления.

Например, согласно данным Франкфуртского института строительной физики и Института строительной техники в Ганновере, при использовании полистирольных плит происходит уменьшение диффузии водяного пара через наружные стены в среднем за год на 55-57%. А это влечет увеличение нагрузки на *внутреннюю* вентиляцию, *которая у нас очень сильно отличается от европейских стандартов.*

Хельсинкский технический университет проводил мониторинг параметров микроклимата домов серии 1-464А в Санкт-Петербурге в рамках программы "Ганза Реновэйшн". Эти дома были утеплены полистиролом, в них заменили старые окна на стеклопакеты с вентклапанами, восстановили работу естественной вентиляции, установили наружные датчики управления температурой теплоносителя.

В первую же зиму относительная влажность воздуха при температуре 18 С в 70% квартир достигла 80%, тогда как оптимальным считается уровень в 45-50%. Ничего удивительного в этом нет. Из-за применения полистирола с недопустимо малым значением паропроницаемости был прекращен процесс "дыхания" стен. Принудительная вентиляция отсутствовала, а естественной оказалось недостаточно. Человек, как известно, физиологически выделяет до 500 г воды за 8 часов сна, плюс домашние растения, уборка, сушка вещей и т.д. При этом объемы наших жилых помещений в городских квартирах небольшие. В результате избыточная влажность привела к появлению плесени на оконных откосах, постоянному образованию конденсата на стеклах окон, увеличению влажности стен внутри помещения. А главное, это привело к

значительному увеличению респираторных и аллергических заболеваний у детей и пожилых людей, причем уже в первый год эксплуатации.

*Отсюда вывод: применение полистирола требует обязательного регулирования влажности воздуха с помощью систем механической приточно-вытяжной вентиляции иначе люди будут обречены на болезни!*

*Пожарные аспекты применения полистиролов тоже весьма специфичны для постсоветских стран по сравнению с западными.*

Если случится возгорание и задымление помещений, то эвакуация людей (в силу ограниченности пропускной способности эвакуационных путей) и подача воды или пены должна производиться с помощью приставных лестниц. Предположим, у нас на фасаде полистирол. Это органический материал, подверженный термическому разложению. Так как поры полистирола заполнены технологическими хлорсодержащими газами, углекислым газом, то продукты его распада весьма токсичны. Например, в них имеется фосген -- вещество известное как "боевое" отравляющее. *Если в результате выделения этих токсичных веществ, которое возможно даже не в процессе прямого горения, а лишь из-за термического разложения полистирола, кто-то из наших близких не сможет спастись, будут ли нас интересовать показатели энергосбережения?*

Кроме всего прочего, при температуре около 50С начинается интенсивное термическое разложение полистирола (оно идет и при более низких температурах, то есть постоянно, но гораздо медленнее). Следовательно, летом при нагреве солнцем поверхностей фасада создаются условия, уничтожающие утеплитель. К сожалению, полистирол создает благоприятную среду для развития бактерий, в том числе патогенных, а дачники хорошо знают как мыши и крысы любят кушать этот «злосчастный» полистирол. Зная все это в современные строительные нормы *раньше были* заложены серьезные ограничения по применению полистиролов, но сейчас эти ограничения «де-юре» отменены. Хотелось бы услышать аргументы тех ответственных лиц, которые приняли решение о допуске полистирола на фасады и их объяснения по поводу вышесказанных аспектов применения полистирола. *Кто будет нести за это ответственность?* Теперь посмотрим, что происходит в случае устройства вентфасадов и применения тяжелых штукатурных систем утепления, где предполагается использовать отечественные утеплители. Для этого необходимо пояснить физическую сущность минваты.

Следует отметить, что раньше в СССР и теперь в Украине в качестве сырья для производства ваты используют, в основном, отвалы доменных шлаки, не подвергнувшиеся силикатному распаду (по ГОСТ 18866-81). Доменные шлаки содержат большое количество оксида кальция и делают получаемую из них шлаковату неустойчивой к воздействию влаги. На поверхности волокон происходит гидролиз силикатов кальция, который приводит к слеживанию волокон или их полному разрушению. По этой же причине при использовании синтетического связующего (основа – фенольные спирты) имеют место аналогичные процессы, так как при преобразовании гидросиликатов кальция происходит отщепление отвердевшей связки от волокон. В следствии описанных выше процессов шлаковата отличается высокой хрупкостью волокон, т.е. и повышенным пылеобразованием

и значительно меньшей при одинаковой плотности с изделиями из каменной ваты прочностью на сжатие, отрыв слоев и сдвиг. Опять же, по описанным выше причинам, шлаковата отличается высокими показателями водопоглощения и сорбционного увлажнения по сравнению с изделиями из каменной ваты. Это неприемлемое водопоглощение, кстати, является причиной преждевременного разрушения совмещенных кровель, где применялась шлаковата. Доходило до абсурда: дождей нет, а с кровли течет вода, потому что шлаковата работает как губка, и набрала уже столько воды и пара, что даже в сухую погоду ночью и утром из-за охлаждения образовывался конденсат, который и стекал с потолков. Естественно переувлажненный материал не является никакой теплоизоляцией. По таким же физическим и технологическим причинам процент органического связующего в шлаковатах больше (ведь значительная часть связующего разрушается), чем у каменных ват, а это приводит к тому, что материалы из шлаковат, как правило, трудногорючи (т.е все-таки поддерживают горение). Для создания негорючих шлаковат в состав шихты вводят антипирены (вещества препятствующие горению), что ведет опять же к ухудшению теплотехнических и физических свойств таких шлаковат. По этим же технологическим причинам вытяжка из отечественных ват имеет кислую среду

Наилучшим образом для получения минеральной ваты подходит природное сырье: базальты, глинистые или кремнистые доломиты и т. д. Но чтобы его применять, нужен тщательный подбор состава компонентов шихты, чего пока не делается на отечественных предприятиях, как, впрочем, и на аналогичных производствах, сохранившихся со времен СССР. Технологическая база Советского Союза не предусматривала получение чистых каменных ват в промышленных масштабах. Вследствие этого нормативная база (технологическая, пожарная, санитарно-гигиеническая) была разработана только под шлаковату. Отсюда -- те невысокие требования к массовой теплоизоляции, которые, к сожалению, имеют место и сегодня. Использование в качестве сырья базальтов и соответствующего сырья связующего практически позволяет устранить негативные свойства, которыми обладают шлаковаты, но стоимость базальтовой ваты выше, чем шлаковаты.

Тем не менее все вышесказанное не является каким-то секретом и для строительства важных объектов (Байконур, Плисецк) в бывшем СССР приобретались именно каменные ваты или строительные конструкции с наполнением из каменной ваты, производимые компаниями Rockwool A/S или Partek Insulation AB (Paroc).

*Существовавшие в то время отечественные аналоги признавались непригодными для таких целей. С тех пор технологическая база по производству шлаковат не изменилась.*

По законам физики, независимо от нашего желания, в структуре наружного утепления возможно выпадение конденсата. Как правило, (проведено уже много исследований на эту тему), наиболее вероятная плоскость конденсации -- граница слоев. В тяжелых системах утепления -- это стык между штукатуркой и ватой, то есть место, где расположена металлическая сетка, которая в данной системе утепления выполняет несущие функции. Следовательно, если влага, выпавшая в виде конденсата на металлической сетке, будет контактировать с отечественной минватой, то образовавшийся в результате кислый раствор за 2-3 года приведет к коррозии сетки и далее к разрушению теплоизоляционной системы, стоящей немалых денег, которые попадают в бюджет в виде налогов, собранных с нас с Вами? Так что, платить бесконечно или все-

*таки использовать то, что нужно?* Кроме того, отечественные шлаковаты имеют недопустимо большие значения сорбционного водопоглощения, что делает весьма сомнительным их применение в фасадных системах отечественных зданий с точки зрения теплотехники.

Аналогичная ситуация с вентфасадами. Там будет происходить выпадение конденсата на поверхностях металлических элементов и, естественно, сопровождаться контактом со шлаковатой -- та же коррозия, те же проблемы, *та же пустая трата средств.*

У наших соседей в Беларуси - в Минске - Минтеплосети уже давно отказались применять для утепления отечественную минвату, потому что в результате подтопления (как правило, осенью и весной) лотков канальных теплотрасс вода проходила через массив утеплителя, и на поверхность труб попадала не вода, а кислота. Через год трубы выбрасывали, лотки раскапывали для замены. *Благодаря инженерному подходу экономятся огромные деньги и нервы минчан!*

Какой из сказанного можно сделать вывод? Проблему утепления нужно рассматривать комплексно, принимая во внимание все аспекты: экономический, экологический, санитарно-гигиенический и т. д. Варианты, ориентированные только на экономию единовременных затрат и достижение рекордных объемов, не способны решить эту проблему.