

УДК 697.331.

КАПИТАЛЬНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ ОГРАЖДЕНИЙ

Прусенков Н.А. (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*)

При проектировании многослойных ограждающих конструкций руководствуются расчетом теплопотерь в соответствии с ДБН В 2.6-31:2006. Правила, установленные ДБН В 2.6-31:2006, ужесточают требования к ограждающим конструкциям с позиций размеров, расположения и взаимодействия слоев ограждений, но оценивая затраты на регулирование потерь через многослойные ограждения учитывают только капитальные затраты. Предлагается переориентировать методiku конструирования многослойных ограждений на привлечение приоритетов регулирования потерь тепловой энергии за счет эксплуатационных потерь при перспективе их утилизации.

Пересмотр и переоценку затрат, а так же методик конструирования и эксплуатации ограждающих конструкций инициировали наши северные соседи (Российские строители), издав рекомендации по проектированию фасадных систем [1] в 2002 году. При расчете экономических и теплотехнических показателей ограждающих конструкций этот документ ограничивается сопоставлением прямых затрат на устройство ограждений и осредненными значениями теплопроводности и термического сопротивления неподвижного потока воздуха. За пределами интересов авторов этого документа осталась способность воздушного потока перемещать в себе тепловую энергию и перспектива использования ее для регулирования потерь тепла через ограждающие конструкции зданий и сооружений.

Задача экономии энергоресурсов весьма актуальна в Украине. Поэтому отечественный нормативный документ ДБН В.2.6-31:2006[2], считающийся альтернативой по многим вопросам теплоизоляции, документу, названному ранее [1], ужесточает требования к ограждающим конструкциям с позиций размеров, расположения и взаимодействия слоев ограждений. Оба сопоставляемых документа, оценивая затраты на регулирование потерь через многослойные ограждения учитывают только капитальные затраты.

Цели публикации: а) позиционировать затраты на обеспечение работоспособности и экономичности ограждающих конструкций зданий и сооружений при формировании оптимальной мощности потерь тепла потоком через многослойное ограждение как капитальные и эксплуатационные; б) акцентировать внимание на целесообразности учета характеристик теплообмена в подвижной составляющей эксплуатационных затрат, оставленных без внимания базовыми нормативными документами [1, 2].

Формула для расчета потерь тепла при переходе через многослойную ограждающую конструкцию, а точнее – удельных потерь мощности теплового потока через ограждение (q), очень широко известна из описания преодоления тепловым потоком многослойных плоских конструкций [2]:

$$q_{\text{огр}} = \Delta t_{\text{огр}} / R_{\text{огр}}, \text{ Вт/м}^2 \dots \dots (1)$$

где:

$\Delta t_{\text{огр}} = t_{\text{в}} - t_{\text{н}}$, °C – разность температур воздуха у внутренней и наружной поверхностей ограждающей конструкции;
 $R_{\text{огр}} = R_{\text{в}} + R_{\text{н}} + \sum R_{\text{х}}$, (м²°K)/Вт – сумма термических сопротивлений слоев и сопротивлений переходу тепла на внутренней и на наружной поверхностях ограждения.

Температура воздуха внутри помещения (температура внутреннего воздуха $t_{\text{в}} = \text{const}$, °C) регламентирована санитарно-гигиеническими требованиями и технологией производства (назначением). Эта температура не зависит от теплотехнических характеристик ограждения, ее следует поддерживать (обеспечивать) самым экономичным способом. Она должна регулироваться внешними силами, компенсирующими избыточность или недостаточность теплоступлений в процессе эксплуатации – эксплуатационная составляющая затрат (например, работы системы отопления в помещении).

Температура наружного воздуха ($t_{\text{н}}$, °C) подвержена климатическим, сезонным, суточным и технологическим воздействиям и не поддается регулированию, но обязательно учитывается при выдаче команд-заданий системе регулирования режима ($\Delta t_{\text{огр}}$, °C). Значит, на данном этапе, все изменения температурных параметров процесса следует отнести к условиям эксплуатации – к эксплуатационным затратам.

В свою очередь термическое сопротивление замкнутых слоев многослойных ограждающих конструкций представляется отношением толщины материалов, из которых она изготовлена ($\delta_{\text{х}}$, м) к теплопроводности этих же материалов ($\lambda_{\text{х}}$, (м°K)/Вт) [2]:

$$R_{\text{х}} = \delta_{\text{х}} / \lambda_{\text{х}}, \text{ (м}^2\text{°K)/Вт} \dots \dots (2)$$

т.е. является функцией характеристик капитальных затрат на устройство ограждения. Получается, что (см. (1)), чем больше термическое сопротивление ограждающей конструкции, тем меньше потеря удельной мощности теплового потока при переходе энергии через ограждающую конструкцию. Налицо дискретность и приближительность принятых решений, требующие завышения оптимальных параметров при выборе расчетных значений величин, исключающем наихудшие последствия. Кажущаяся простота формул стимулировала выбор термического сопротивления в качестве базовой (определяющей) расчетной величины для вычисления теплотехнических характеристик, а вместе с тем и вычисления капитальных затрат [1] без учета эксплуатационных при определении потерь энергии на переход тепла через ограждение.

Видимо, аналогичная оценка затрат капитальной и эксплуатационной составляющих на создание и работоспособность ограждения благоприятствовала возложению задач уменьшения потерь энергии при переходе тепла через ограждающую конструкцию на, как очевидно из анализа формулы (1), рост термического сопротивления ($R_{\text{огр}} = R_{\text{в}} + R_{\text{н}} + \sum R_{\text{х}}$, ($\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{К}$)/вт), определяющий капитальные затраты (толщина, объем, физико-химические и конструктивные особенности материалов слоев, их стоимость). При этом норма ДБН [1] ограничила снизу величину капитальных затрат ($R_{\text{огр}} = R_{\text{qmin}}$), зависимо от района строительства, а перспективой привлечения к снижению потерь тепла эксплуатационных затрат пренебрегла.

ДБН «Тепловая изоляция сооружений» рассматривает процессы перехода тепла через ограждения (многослойные конструкции), состоящие из замкнутых слоев материалов и вентилируемых воздушных прослоек, теплоизоляционными свойствами которых указано пренебрегать [1]. При этом, скорость движения воздуха в прослойке (лучше термин – подвижной среды) и перенос энергии в подвижном слое, необходимые при определении характеристик эксплуатационных затрат для оценки компенсации потерь, указаниями нормативного источника не предусматриваются.

Выводы

1. В ДБН В.2.6-31:2006 базовой (опорной в расчетах) величиной для создания методики конструирования ограждающих конструкций выделены термическое сопротивление и его минимально-допустимые значения, регламентируемые характеристикой района строительства, что реализовано для многослойных ограждений, состоящих из замкнутых слоев.

2. В различных параграфах ДБН В.2.6-31:2006 жестко регламентированы размеры, положение, взаимосвязь с окружающей средой и исключение из расчетных методик определения потерь вентиляционных потоков. Возможность существования различных подвижных слоев ДБН исключает, отбрасывая тем самым оценку эксплуатационных затрат и ограничиваясь тем самым учетом только капитальных составляющих затрат.

3. Следует переориентировать методику конструирования многослойных ограждений на привлечение приоритетов регулирования потерь тепловой энергии за счет эксплуатационных потерь при перспективе их утилизации.

4. Предложенное совершенствование методики конструирования ограждений следует закрепить в виде приложения к указанному ДБН или издать его самостоятельным документом, при соответствующей редакции.

Summary

Technique design of multilayer enclosing structures provides for calculation of heat loss under the rules set forth by DBN В 2.6-31:2006 restricting regulation of heat transfer at the expense of capital expenditure. The prospect of attracting to the regulation of heat transfer through the fence moving threads require legalization increase TEP by operating components. You must complete the appropriate application to DBN В 2.6-31:2006 or to existing STATE regulations document.

Литература

1. С.В. Николаев и др. «Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для нового строительства и реконструкции зданий» - М.: Москомархитектуры, 2002г., - 104с.:с ил.

2. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» - Київ: Мінбуд України, 2006р, - 65с.: з іл.

3. Н.В.Тихомиров, Э.С. Сергиенко «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция» - М.: Стройиздат, 1991г., - 480с.: с ил.