DOI: 10.17117/na.2016.10.03.105

<http://ucom.ru/doc/na.2016.10.03.105.pdf>

Поступила (Received): 31.10.2016

Деревякина В.Ю., Ерофеев А.В. Обоснование значимых факторов критерия потери теплозащитных качеств стены

Derevyakina V.Yu., Erofeev A.V.
**Justification of the important factors for the criterion
of loss of thermal insulation properties of the wall**

Работа посвящена определению и обоснованию значимых факторов критерия потери теплозащитных качеств стены. Поставленная цель достигается путем расчета теплопотерь условно принятого помещения здания и расчетом тепловой мощности отопления, в ходе которого выявляются факторы непосредственно влияющие на соотношение снижения термического сопротивления конструкции стены помещения и повышения затрат на его отопление

Ключевые слова: теплотехнический расчет, расчет теплопотерь здания, потеря теплозащитных качеств стены, критерий теплозащиты

Деревякина Вероника Юрьевна

Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов, ул. Советская, 106

Ерофеев Александр Владимирович

Кандидат технических наук, старший преподаватель

Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов, ул. Советская, 106

The work is devoted to the definition and justification of the important factors for the criterion of loss of thermal insulation properties of the wall.

This goal is achieved by calculating the heat loss conventionally accepted premises of the building and calculating the heat power of heating, in which the factors directly influencing the ratio of reduction of the thermal resistance of the wall construction of the premises and the cost of heating it

Key words: thermal calculation, calculation of heat loss of building, loss of thermal insulation properties of the wall, the criterion of thermal protection

Derevyakina Veronika Yuryevna

Tambov state technical university

Tambov, Sovetskaya st., 106

Erofeev Alexander Vladimirovich

Candidate of Engineering Sciences, Senior Lecturer

Tambov state technical university

Tambov, Sovetskaya st., 106

Одним из важных параметров работоспособности строительного материала является долговечность. Критерием долговечности для теплоизоляционного материала является потеря им теплоизоляционных качеств. Существующие нормативные документы, регламентирующие нормы по энергосбережению, не учитывают изменение теплозащитных свойств материала во времени. В действительности эксплуатационные свойства теплоизоляционных материалов, в том числе и теплозащитные качества, постепенно с течением времени

ухудшаются. Это происходит в связи с тем, что ограждающие конструкции зданий подвергаются воздействию внешних климатических и техногенных воздействий, приводящих к деструкции материала.

Следовательно, под долговечностью наружных ограждающих конструкций с утеплителем следует понимать срок их службы с сохранением в требуемых пределах эксплуатационных (теплозащитных) характеристик в данных климатических условиях при заданном режиме эксплуатации зданий.

Объективная оценка долговечности стеновых ограждающих конструкций позволяет, с одной стороны, рассчитать затраты на проведение текущих и капитального ремонтов здания, и как следствие, численные значения ежегодных амортизационных отчислений, а с другой стороны, позволяет произвести оценку эффективности мероприятий, связанных с внедрением энергосберегающих технологий. При достижении утеплителем показателей, количественно отражающих остаточный ресурс эксплуатационных характеристик ограждающих конструкций, принимаются меры по их восстановлению (в ходе текущего и капитального ремонтов), а в случае значительного износа – по сносу или реконструкции здания.

С принятием закона № 261 – ФЗ «Об энергосбережении» в 2009 году стало уделяться внимание оценке долговечности наружных стен по критерию их теплозащиты. В работах С.В. Александровского, Ф.В. Ли, С.В. Коканина, Н.С. Гурьянова при определении срока службы ограждающих конструкций за критерий теплозащиты принимается снижение проектной величины сопротивления теплопередаче на 5-30 %. Однако эта величина является субъективным решением проектировщика. Следовательно, величина критерия теплозащиты нуждается в уточнении.

Для обоснования величины допустимого снижения критерия теплозащиты необходимо определить такую максимальную величину коэффициента теплопроводности, при которой затраты на отопление здания не будут превышать критических величин. Для определения затрат на отопление и установления максимальной величины коэффициента теплопроводности и факторов, влияющих на эту величину, в работе рассчитываются для примера теплотери условного произвольно взятого помещения. Для примера принимается помещение в жилом здании, для которого задаются его основные размеры и параметры микроклимата.

Расчет начинается с определения толщины теплоизоляционного материала в ограждающей конструкции стены. Основные ограждения, согласно нормативным документам, должны удовлетворять ряду требований: поэлементным, комплексным и санитарно-гигиеническим [1]. В ходе проверки этих требований для расчета помещения была вычислена толщина утеплителя, равная 0,0547 м, и по требованиям стандартизации принята толщина утеплителя равная 0,06 м. Требования тепловой защиты здания были выполнены, так как по расчету были одновременно выполнены все три требования.

Толщина теплоизоляционного слоя принята 60 мм согласно требованиям стандартизации [2], что больше требуемого значения толщины по расчету на 8,8 %. Таким образом, снижение теплозащитных свойств утеплителя на 8,8% не

приведет к ухудшению теплозащиты здания. Следовательно, первым из значимых факторов, влияющих на величину критерия потери теплозащитных качеств стены является толщина утеплителя, а также разница между принятой толщиной утеплителя и требуемой толщиной по условиям стандартизации.

Расчет системы отопления состоит из определения основных теплопотерь через ограждающие конструкции, дополнительных теплопотерь, определения теплового баланса помещения и определения тепловой мощности системы отопления, с подбором отопительных приборов.

В данном случае в качестве теплоизоляционной системы ограждающей конструкции рассматривается система навесного вентилируемого фасада. Отличительным элементом вентилируемого фасада является воздушная прослойка (вентиляционный зазор), а принцип работы навесного вентилируемого фасада напрямую зависит от процессов, происходящих в этом зазоре. К таким процессам относится теплообмен, влагоперенос и фильтрация воздуха.

Основные теплопотери через ограждающие конструкции рассчитываются в тех помещениях, где есть ограждающие конструкции. Такими помещениями являются общая комната и кухня. Так как принятое для примера помещение расположено не на крайних этажах здания, то учитываются только теплопотери через наружные стены и окна. Помимо основных потерь тепла, рассчитываются дополнительные потери тепла, учитывающие ряд таких факторов, как потери тепла на нагревание инфильтрирующегося воздуха через ограждающие конструкции помещений, а так же ориентацию помещений по отношению к сторонам света. Результатом определения всех теплопотерь и теплопоступлений является определение теплового баланса здания, с учетом коэффициента запаса мощности.

После подсчета всех теплопотерь помещением, составления теплового баланса и вычислением необходимой тепловой мощности задаются параметры системы отопления и определяется площадь поверхности и число отопительных приборов. Расчет производится согласно [3, 4] и по итогу получается, что для данного условного помещения необходимо 0,557 штук приборов, но принимается 1 прибор, так как возможно устанавливать только целое число приборов, а на всю принятую для примера квартиру – 2 прибора.

В результате расчета было определено количество теплоты, необходимое для восполнения теплопотерь помещением, подобраны отопительные приборы и определено их количество.

С течением времени конструкция стены, в том числе теплоизоляционный слой, подвергается различным воздействиям, которые снижают ее теплопроводящие функции, что неблагоприятно влияет на микроклимат помещения, вследствие чего температура помещения становится ниже нормируемой. Чтобы предотвратить снижение температуры в помещении, необходимо чтобы то тепло, которое обеспечивается отопительными приборами, превосходило потери тепла через ограждающие конструкции. На первый взгляд кажется, что непосредственное снижение теплозащитных характеристик конструкции влечет за собой увеличение расходов теплоэнергии, что означает увеличение стои-

мости отопления. Однако, на самом деле, на этапе проектирования ограждающей конструкции с утеплителем и этапе расчета системы отопления закладывается определенный резерв, только по истечении которого будут увеличиваться расходы на отопление. Наличие такого резерва осуществляется за счет значимых факторов, таких как запас, закладываемый при назначении толщины утеплителя, тип и конструкция отопительных приборов, а так же их количество, температура подающего трубопровода,

Теплоизоляционные системы устраивают для сбережения тепло- и энергоресурсов, что позволяет значительно экономить средства, затрачиваемые на отопление здания. Когда резерв, о котором говорилось выше, будет исчерпан, тогда стоимость подачи теплоресурсов будет повышаться. Как будут увеличиваться затраты на отопление можно проследить, построив график зависимости снижения сопротивления теплопередачи конструкции стены от требуемой теплоотдачи прибора, что прямо пропорционально стоимости отопления.

Повышение Q^{np} , %

Рис. 1. Зависимость снижения сопротивления теплопередачи конструкции стены от требуемой теплоотдачи прибора

Из выше изложенного следует, что существует ряд значимых факторов, который в каждом отдельно взятом случае даст разный резерв и будет влиять на величину критерия потери теплозащитных качеств стены. Таким образом, необходимо для каждого здания уточнять этот критерий индивидуально.

Список используемых источников:

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. М.: НИИСФ, 2012.
2. ТУ 5767-006-54349294-2014. Плиты полистирольные вспененные экструзионные Пеноплэкс. Санкт-Петербург, 2014.

3. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. М.: Минрегион России, 2012

4, Крупнов Б.А., Шарафудинов Н.С. Руководство по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва: Вена, 2008. 220 с.

© 2016, Деревякина В.Ю., Ерофеев А.В.

Обоснование значимых факторов критерия потери теплозащитных качеств стены

© 2016, Derevyakina V.Yu., Erofeev A.V.

Justification of the important factors for the criterion of loss of thermal insulation properties of the wall