

ОЦЕНКА ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ЗДАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

Лихненко Е.В., Адигамова З.С.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Целью выполнения теплотехнических расчетов ограждающих конструкций зданий является:

- определение соответствия выбранных архитектурных, строительных и инженерных решений обеспечению установленных требований рационального использования энергетических ресурсов на отопление здания;

- рассмотрение достаточности решений проекта по теплозащите здания с учетом эффективности систем отопления, теплоснабжения и обеспечения микроклимата, рассматривая здание и системы обеспечения микроклимата как единое целое;

- оформление и заполнение энергетического паспорта, с предложениями по повышению энергоэффективности и присвоением класса энергетической эффективности здания.

Энергетический паспорт здания предназначен для подтверждения соответствия показателей энергосбережения и энергетической эффективности здания по теплотехническим и энергетическим критериям, установленным СНИП 23-02-2003 и СП50.13330.2012, путем использования его показателей в процессе разработки проектной и технической документации, при экспертизе проекта, Госэнергонадзоре, при приемке здания в эксплуатацию, при осуществлении функций инспекцией Госархстройнадзора (ГАСН) и контроле фактических показателей при эксплуатации здания. С его помощью обеспечивается последовательный контроль качества при проектировании, строительстве и эксплуатации здания.

При разработке теплотехнического расчета учтены требования территориальных строительных норм по энергопотреблению и тепловой защите жилых и общественных зданий ТСН 23-358-2004 Оренбургской области, принятые и введенные в действие постановлением администрации Оренбургской области от 07.07.2004г. № 147-п.

Основной задачей теплотехнического расчета, согласно СП50.13330.2012, является обеспечение проектирования тепловой защиты зданий при заданном расходе тепловой энергии на поддержание установленных параметров микроклимата их помещений. При этом в здании также должны обеспечиваться санитарно-гигиенические условия.

В СП50.13330.2012 установлены три обязательных взаимно увязанных нормируемых показателя по тепловой защите здания, основанных на:

- «а» - нормируемых значениях сопротивления теплопередаче для отдельных ограждающих конструкций тепловой защиты здания;

- «б» - нормируемых величинах температурного перепада между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающей конструкции и

температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции выше температуры точки росы;

«в» - нормируемом удельном показателе расхода тепловой энергии на отопление, позволяющем варьировать величинами теплозащитных свойств ограждающих конструкций с учетом выбора систем поддержания нормируемых параметров микроклимата.

Требования СП50.13330.2012 будут выполнены, если при проектировании жилых и общественных и промышленных зданий будут соблюдены требования показателей групп «а» и «б» либо «б» и «в», и для зданий производственного назначения - показателей групп «а» и «б». Выбор показателей, по которым будет вестись проектирование, относится к компетенции проектной организации или заказчика. Методы и пути достижения этих нормируемых показателей выбираются при проектировании.

Требованиям показателей «б» должны отвечать все виды ограждающих конструкций: обеспечивать комфортные условия пребывания человека и предотвращать поверхности внутри помещения от увлажнения, намокания и появления плесени.

По показателям «в» проектирование зданий осуществляется путем определения комплексной величины энергосбережения от использования архитектурных, строительных, теплотехнических и инженерных решений, направленных на экономию энергетических ресурсов, и поэтому возможно при необходимости в каждом конкретном случае установить меньшие, чем по показателям «а», нормируемые сопротивления теплопередаче для отдельных видов ограждающих конструкций, например, для стен (но не ниже минимальных величин, установленных в 5.13 СНиП 23-02-2003).

Согласно п. «в» температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимого значения (санитарно-гигиеническое требование)

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований а), б) и в).

Для обеспечения лучших эксплуатационных характеристик в многослойных конструкциях зданий с теплой стороны следует располагать слои большей теплопроводности и с большим сопротивлением паропроонианию, чем наружные слои.

При выборе материалов для наружных ограждающих конструкций следует отдавать предпочтение местным строительным материалам.

При проектировании зданий для повышения пределов огнестойкости и снижения пожарной опасности внутренней и наружной поверхностей стен следует предусматривать устройство облицовки из негорючих материалов или штукатурки, а для защиты от воздействия влаги и атмосферных осадков - дополнительно окраску водостойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации. Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

Долговечность теплоизоляционных конструкций и материалов должна быть более 25 лет; долговечность сменяемых уплотнителей - более 15 лет.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более 45°) следует принимать не менее нормируемых значений $R_{\text{ред}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемых по таблице в зависимости от градусо-суток района строительства D_d , $\text{°C} \cdot \text{сут}$.

Для выполнения теплотехнического расчета, предварительно, указываются климатические характеристики района строительства.

Далее, описываются конструктивные решения ограждения (стен, перекрытий, покрытия, окон, витражей, дверей), принятые для зданий.

В ходе расчета сравниваем нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания $R_{\text{ред}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемого по таблице 3 СП50.13330.2012, в зависимости от градусо-суток района строительства D_d , $\text{°C} \cdot \text{сут}$, с расчетным значением приведенного сопротивления теплопередаче R_0^r , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемого по формуле общего термического сопротивления конструкции по СНиП 23-02-2003. Конструкция ограждения принята верно, если расчетное значение сопротивления теплопередаче больше нормативного.

В завершении расчета обязательно выполняется проверка ограждающих конструкций на допустимую величину температурного перепада Δt_n между температурами внутреннего воздуха и внутренней поверхностью согласно п.15 формуле 4 СНиП 23-02-2003 и проверка ограждающих конструкций на условие не выпадения конденсата на их внутренней поверхности по формуле 25 СП 23-101-2004

Наружные ограждающие конструкции должны быть запроектированы таким образом, чтобы их приведенное сопротивление теплопередаче $R_{\text{ог}}$ было не меньше нормируемого значения R_{req} , определяемого по показателям «а» или «в».

Ограждающие конструкции должны обладать необходимой прочностью, жесткостью, устойчивостью, долговечностью, удовлетворять общим архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям, соответствующих СНиП и СанПиН. В сборных конструкциях особое внимание должно быть обращено на прочность, жесткость, долговечность и герметичность соединений.

Требуемую степень долговечности ограждающих конструкций следует обеспечивать применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), а также соответствующими конструктивными решениями, предусматривающими в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций, выполняемых из недостаточно стойких материалов.

Ограждающие конструкции следует проектировать с применением материалов и изделий, апробированных на практике и выпускаемых по стандартам.

Оценка тепловых потерь ограждающих конструкций зданий выполняется на основе специального инструментального обследования зданий тепловизором и сравнением показателей фактического сопротивления теплопередаче, определенного способом натуральных замеров, расчетного термического сопротивления R_0^r , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяемого по формуле общего термического сопротивления конструкции по СНиП 23-02-2003. и нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания $R_{\text{ред}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяемого по таблице 3 СП50.13330.2012

Фактический расход тепловой энергии на отопление здания, определяемый по индивидуальным приборам учета тепловой энергии, может быть выше расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, определенного по формуле 4.8 СНиП 23-02-2003, но обязательно меньше нормируемого, определяемого согласно таблица 14 СП 50.13330.2012

При обследовании существующих зданий на предмет тепловых потерь ограждающими конструкциями, с помощью тепловизора производится натуральный замер коэффициентов термического сопротивления каждого конструктивного слоя. По полученным данным, определяем фактическое значение сопротивления теплопередаче конструкции в целом (многослойная стена, перекрытие или покрытие) с учетом воздействия на них погодных, климатических воздействий; проникновения влаги (нарушения гидроизоляции); выпадения конденсата; структурной неоднородности материалов (производственный брак материалов).

Список литературы

- 1. ТСН 23-358-2004 Оренбургской области "Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий".*
- 2. СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий".*
- 3. СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий".*
- 4. СП50.13330.2012 "Тепловая защита зданий".*