

УДК 692:64.01:005.61

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ

Е. Л. Юрченко, к. т. н., доц., Е. А. Коваль, к. т. н.
С. Г. Каноева студ., А. С. Коваль, соис.

*ГВУЗ “Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры”, Днепрпетровск, Украина*

Актуальность темы. Украина является участником Договора Европейского Энергетического сообщества (ЕСТ), взяла на себя обязательства относительно выполнения Директив Европейского Экономического Союза по вопросам энергетики, энергосбережения и возобновляемых энергоресурсов. Европейским нормативом, регламентирующим энергосбережение в зданиях, является Директива 2010/31/ЕЭС об энергетических характеристиках зданий (EPBD) [1]. Согласно данной Директиве [1] на национальном уровне необходимо разработать и принять методологию расчетов энергоэффективности зданий.

Анализ проблематики. Согласно [1] энергетическая эффективность зданий должна определяться на базе расчетной или фактической годовой энергии на удовлетворение потребностей, связанных с эксплуатацией объекта. К указанным эксплуатационным нуждам относятся потребности в энергии на отопление и охлаждение для поддержания заданной температуры, а также потребности в энергии на горячее водоснабжение и электроснабжение.

В Европейском Союзе энергоэффективность зданий регламентирует стандарт, который связывает большинство стандартов в логическую последовательность расчетов – EN ISO 13790 [5]. Классификация строительных объектов по уровню энергоэффективности осуществляется по стандартам: EN 15603 «Энергоэффективность зданий – Общее энергопотребление и определение энергетических рейтингов» и EN 15217 «Методы представления энергетических характеристик и энергетической сертификации зданий».

Энергетическая сертификация представляет собой комплекс мер, направленных на определение фактического потребления зданиями энергии и выдачу сертификата, свидетельствующего о соответствии здания установленному классу энергетической эффективности. В странах Европейского союза необходимо действие энергосертификации, в первую очередь, определяется требованиями действующих нормативов [1,5]. Все государства – члены ЕС должны были преобразовать EPBD [1] в национальные стандарты.

На данный момент порядок сертификации и представление энергетических характеристик в разных странах ЕС различаются. В Австрии, Германии, Бельгии, Греции и Испании расчеты энергоэффективности зданий должны делать только эксперты, имеющие соответствующую лицензию. В Дании, Ирландии, Португалии и Швеции результаты расчетов представляются в виде годового потребления зданием конечной энергии. В Германии, Франции, Голландии, Греции – в виде годового потребления первичной энергии. В Испании и Финляндии – в виде коэффициента теплопередачи отдельных элементов

ограждающей конструкции здания. В Норвегии, результаты расчетов представляются в виде потребления энергии и коэффициентов теплопередачи.

В Украине понятие «энергоэффективность здания» и «классификация зданий по показателю энергоэффективности» появились в терминологии нормативных документов Украины с принятием ДБН В.2.6-31: 2006 «Тепловая изоляция зданий» [3]. Нововведением стандарта стало понятие „теплоизоляционная оболочка здания”, которая рассматривается как единая система, позволяющая уже на стадии проектирования осуществлять оптимизацию конструктивных решений по энергосбережению. Кроме того, обязательной составляющей проектной документации для жилых и общественных зданий при новом строительстве и реконструкции является раздел «Энергоэффективность», включающая энергетический паспорт. Норматив, регламентирующий энергопаспортизацию - ДСТУ-Н Б А2.2-5:2008 «Указания к разработке составления энергетического паспорта зданий при новом строительстве и реконструкции» [4], в котором раскрыты методические положения, необходимые для расчета параметров энергетического паспорта. Однако, отличие украинских норм от европейских аналогов заключается в учете расходов лишь тепловой энергии для отопления здания, без учета расходов других энергоносителей.

Существующие методики относительно определения показателей энергоэффективности зданий, которые определены нормативными документами [3, 4] учитывают лишь годовые энергетические потребности зданий на отопление и не принимают во внимание затраты энергии на охлаждение и подготовку горячей воды.

Для решения этой проблемы и адаптации европейских норм, в Украине подготовлен Закон об энергетической эффективности жилых и общественных зданий [2], направленный на реализацию требований Директивы 2010/31/ЕЭС об энергетических характеристиках зданий (EPBD). А также, приняли национальный стандарт ДСТУ Б EN ISO 13790 [6], который имеет степень соответствия идентичный (IDT) к международному стандарту [5].

Стандарт EN ISO 13790 [5] предоставляет различные подходы к методике расчетов показателей энергоэффективности зданий, а именно: квазистационарные и динамические методы. Вышеуказанная информация говорит о том, что национальные органы власти должны разработать набор норм или стандартов с целью создания и обеспечения необходимой методологической базы для проведения расчетной оценки. На сегодняшний день, для расчета энергоэффективности зданий украинские специалисты остановились на квазистационарном месячном методе при упрощенном подходе.

Согласно принятой методологии, как и в большинстве национальных методик расчета европейских стран, сертификация производится путем определения энергетического рейтинга. Основным параметром рейтинга является удельная сумма использования энергоносителей для потребностей отопления, охлаждения, вентиляции, горячего водоснабжения и освещения. Обобщенно методология расчета приведена на рисунке 1. Расчет ведется от энергопотребностей к источникам энергии в определенной последовательности:

- расчет потребности энергии системы отопления в отопительный период, и системы кондиционирования воздуха в период охлаждения здания;
- расчет энергопотребления, которое состоит из энергопотребности с учетом утилизированных теплотерь и дополнительных внутренних и солнечных теплопоступлений;
- расчет поставляемой энергии, которая является энергопотреблением, выраженным в единицах теплоносителя (нефть, газ, уголь, централизованное отпление и охлаждение, дрова, электроэнергия);
- расчет общих номинальных энергетических характеристик: первичная энергия или выделение CO_2 , рассчитываемые как поставляемая энергия, умноженная на соответствующие коэффициенты перевода.

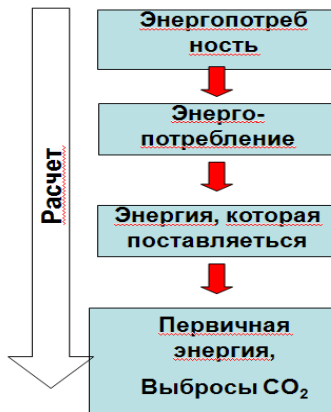


Рис.1. Схема методологии расчета согласно [5, 6]

Для конечного потребителя данной методологии (проектировщика, эксперта, энергоменеджера) важно детализировать этапы расчета. Схема расчета энергетической эффективности зданий согласно EN 15217 выглядит следующим образом:

- определение границ кондиционированного (отапливаемого) объема и некондиционированного (неотапливаемого) объема в здании;
- при необходимости, разделение здания на «температурные зоны» расчета;
- определение исходных данных расчета: геометрических и теплотехнических характеристик ограждающих конструкций; наружных и внутренних условий, а также определение технических систем для каждой зоны;
- расчет трансмиссионных и вентиляционных теплотерь для каждой зоны и каждого месяца;
- расчет внутренних теплопоступлений и теплопоступлений солнечной энергии для каждой зоны и каждого месяца;
- расчет энергопотребности на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и охлаждение для каждой зоны и каждого месяца;
- расчет дополнительной энергии, тепловых потерь систем отопления, распределения и генерации для каждой зоны и каждого месяца;
- расчет энергопотребления на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и охлаждение для каждой зоны и каждого месяца;
- сведение результатов расчетов энергопотребления всех температурных зон здания за год;

- оформление отчета и сертификация здания.

Выводы. Для дальнейших исследований энергоэффективности зданий, необходимо провести сравнительный анализ методов определения энергетической эффективности, действующих в Украине, на конкретном примере. Исходя из этого, целью дальнейших исследований – является оценка методов определения энергоэффективности жилых зданий, основанных на учете всех эксплуатационных затрат объекта.

Поставленная цель обуславливает решение следующих задач:

- спроектировать двухэтажный жилой дом, который бы удовлетворял всем действующим строительным нормативам;
- определить класс энергоэффективности и составить энергетический паспорт объекта, согласно [3,4];
- определить энергитическую эффективность здания и провести его сертификацию, согласно [6];
- провести сравнительный анализ методов расчета энергоэффективности и полученных результатов. На основании чего, подготовить, при необходимости, предложения по корректировке норм.

Список использованных источников

1. Directive 2010/31/eu of the european parliament and of the council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings – [Электронний ресурс] – Official Journal of the European Union – 23 p. – Режим доступу до сайту: <http://www.energy.eu/directives/2010-31-EU.pdf>
2. Закон України Про енергоефективність (проект) / Тітенко С.М., Пашинський С.В., Дубовий О.Ф., Шаго Є.П., Олійник В.С., Мармазов Є.В. – [Електронний ресурс] – Офіційний веб-сайт Верховної Ради України – 14 с. – Режим доступу до сайту: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb_n/webproc4_1?pf3511=35895
3. Конструкції будинків та споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006. – [Чинний з 01.04.2007].- К.: Мінбуд України, 2006. - 64 с. – (Державні будівельні норми України).
4. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції: ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 – [Чинний з 01.07.2008].- К.: Мінрегіонбуд України, 2008. - 44 с. – (Державний стандарт України).
5. EN ISO 13790:2008 Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling – CEN – 162 p.
6. Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання при опаленні та охолодженні: ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 – [Чинний з 01.01.2013] – (Державний стандарт України).