

# РОССИЙСКИЙ ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ЗДАНИЯ

Матросов Ю. А.  
НИИ строительной физики РААСН, г. Москва, Россия

---

*Энергетический паспорт для проектировщиков Украины является новым. Он включен в новые ДБН по теплоизоляции зданий, которые введены в действие с начала 2007 г. При проектировании согласно новых ДБН возникает много вопросов и, в частности, по определению параметров энергетического паспорта. Опыт применения в России энергетического паспорта насчитывает свыше 10 лет. Снять часть вопросов в связи с энергетическим паспортом предназначена предлагаемая ниже статья.*

Энергетический паспорт здания – это документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические показатели зданий, теплотехнические характеристики их ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие требованиям нормативных документов [1]. Энергетический паспорт здания является удобным инструментом при разработке проекта здания и контроле соответствия проекта требованиям норм. Кроме того, он дает потенциальным покупателям и жильцам конкретную информацию о том, что они могут ожидать от энергетической эффективности здания. Энергетический паспорт впервые на Украине был представлен в 2002 г. на семинаре в Киеве, посвященном энергоэффективности муниципальной энергетике [2]. Требование по Энергетическому паспорту здания включено в ДБН по теплоизоляции зданий [3].

Идея такого документа разработана нами в 1987 г. [4] в содружестве с специалистами из Комитета по защите природных ресурсов США. Впер-

вые в нормативном документе энергетический паспорт был внедрен в МГСН 2.01-94 [5]. Форма энергетического паспорта была разработана по постановлению правительства г. Москвы от 10.02.1998 г. №106 [6]. Более детальный энергетический паспорт был разработан в МГСН 02.01-99. Он был внедрен как обязательный документ во все 50 регионов РФ, которые разработали и утвердили свои территориальные строительные нормы. На федеральном уровне энергетический паспорт впервые был представлен в виде рекомендательного документа в своде правил СП 23-101-2000 [7] и в виде обязательного к исполнению документа в СНиП 23-02-2003 [8].

С помощью энергетического паспорта контролируется энергетическая эффективность здания. Под энергетической эффективностью зданий понимают определенный нормируемый уровень энергопотребления на отопление при соблюдении комфортных условий в них. Нормируемый уровень энергопотребления обеспечивается СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий», а контроль за соблюдением этого уровня в проекте здания предусматривается в новом сводном разделе проекта «Энергоэффективность». Этот раздел следует выполнять согласно требований упомянутого СНиП 23-02 и нового СНиП 31-01 «Здания жилые многоквартирные». Пример составления раздела «Энергоэффективность» приведен в СП 23-101.

Согласно указанных выше СНиПов, раздел проекта «Энергоэффективность» должен быть обязательно разработан во всех проектах зданий. В этом разделе должны быть представлены сводные показатели энергоэффективности проектных решений, представленных в соответствующих частях проекта здания. Сводные показатели энергоэффективности должны быть сопоставлены с нормативными показателями действующих норм. Указанный раздел выполняется на утверждаемых стадиях предпроектной и проектной документации. Разработка раздела «Энергоэффективность» осуществляется проектной организацией. При необходимости к разработке этого раздела заказчиком и проектировщиком привлекаются соответствующие специалисты и эксперты из других организаций. Органы экспертизы должны осуществлять проверку соответствия нормам предпроектной и проектной документации в составе комплексного заключения.

На основании опыта, полученного в НИИСФ при разработке нескольких десятков этих разделов для конкретных жилых и общественных зданий, была отработана следующая структура этого раздела, состоящая:

1. Общая характеристика здания;
2. Проектные решения здания, объемно планировочные характеристики, геометрические параметры;

3. Исходные данные для расчета теплоэнергетических параметров;
4. Определение нормируемых значений сопротивлений теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций;
5. Расчеты энергетических параметров здания;
6. Заполнение энергетического паспорта;
7. Расчет теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций, включая расчеты приведенных сопротивлений теплопередаче;
8. Энергосберегающие мероприятия;
9. Заключение;
10. Пояснительная записка.

Некоторые части этого раздела, например, 1, 2, 3, 4 и 6, выполнялись и ранее при теплотехническом проектировании ограждающих конструкций, однако целиком такой раздел является нововведением в федеральные нормативные документы. Впервые этот раздел был введен и апробирован в 1999 г. в МГСН 2.01, в ТСН Ярославской области, а затем в ТСН 45 регионов Российской Федерации, в Своде Правил в 2000 г. и, наконец, в СНиП 23-02.

Ниже по главам приведены пояснения при выполнении этого раздела с целью избежания ошибок:

**Глава 2.** Геометрические параметры ограждающих конструкций, а также площади и объемы помещений устанавливаются по внутренним размерам («в свету»). Уширение корпуса здания по сравнению с традиционными 12 м существенно влияет на энергетические параметры здания;

**Глава 4.** При выборе метода нормирования здания в целом нормируемые сопротивления теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций определяют перебором вариантов. Эти нормируемые значения отличаются от установленных табличных значений и, как правило, ниже, однако они не могут быть ниже установленных нормами ограничений;

**Глава 5.** При расчетах энергетических параметров необходимо строго следовать алгоритму, приведенному в нормах. При отклонении от этого алгоритма результаты расчетов могут быть непредсказуемы. В частности, необходимо строго следовать указаниям по расчету воздухообмена в помещениях зданий, а также расчету бытовых тепловыделений;

**Глава 6.** При использовании компьютерной программы энергетический паспорт заполняется автоматически. При расчетах вручную заполнение всех граф энергетического паспорта обязательно;

**Глава 7.** Не следует путать два различных понятия: норму по сопротивлению теплопередаче, независящую от конструктивного решения, и приведенное сопротивление теплопередаче, зависящее от конструктивного решения ограждающей конструкции. Если по теплотехническому расчету конструкции приведенное сопротивление теплопередаче меньше нормируемого значения, то это означает, что нормы не соблюдаются.

Работы по разработке раздела «Энергоэффективность» требуют значительных трудозатрат. Ниже приведена ориентировочная трудоемкость этих работ, установленная по опыту НИИСФ и «Краснодаргражданпроекта» (таблица).

Таблица. Ориентировочная трудоемкость работ по расчету тепловой защиты зданий и составление раздела проекта «Энергоэффективность»

№ п/п	Наименование работ	Продолжительность выполнения, чел./дн.
1	2	3
<b>Работа главного специалиста</b>		
I	Работа главного специалиста:	1-2
	– проверка чертежей, пояснительной записки, расчетов	
	– рекомендации и заключение	1
<b>Работа инженера</b>		
II	Подсчет геометрических параметров здания	1-3
III	Сбор исходных данных для расчета теплоэнергетических параметров	0,5-1

Продолжение таблицы 1.

IV	Расчет теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций: <b>А. Полы</b> – расчет полов – расчет полов по грунту – расчет теплоусвоения полов	0,3 0,3 0,1
1	2	3
IV	<b>Б. Покрытия:</b> – расчет сопротивления теплопередаче покрытия – расчет теплоустойчивости – расчет паропроницаемости <b>В. Расчет наружной стены:</b> – расчет сопротивления теплопередаче «по глади» стены – расчет паропроницаемости стены (для каждого варианта) – расчет теплоустойчивости <b>Г. Расчет конструкций:</b> – теплого чердака – техподполья <b>Д. Расчет остекления лоджий и балконов</b> <b>Е. Расчет воздухопроницаемости:</b> – стен – окон	0,1 0,3 0,3 0,1 0,5 0,3 0,5 0,5 0,5 0,3 0,3
V	Расчет приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по температурным полям (в зависимости от конструкций решения стен и количества расчетных участков – двухмерных или трехмерных)	5-10
VI	Расчет отдельных узлов ограждающих конструкций по температурным полям (в зависимости от конструктивного решения частей здания – двухмерных или трехмерных)	5-10
VII	Расчет солнечной радиации, удельных бытовых тепловыделений и кратности воздухообмена (для общественных зданий)	1
VIII	Расчеты энергетических параметров здания	1
IX	Определение нормируемых значений сопротивлений теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций, включая перебор вариантов	0,5

X	Расчет энергетического паспорта	1
XI	Разработка энергосберегающих мероприятий	1-1,5
XII	Подготовка заключения и составление пояснительной записки	1,5
<b>Работа техника</b>		
1	2	3
XIII	Вычерчивание участков	2-5
	Вычерчивание узлов	1-2
	Разбивка стен на участки по заданию инженера-расчетчика	1-2
	Подготовка графических материалов раздела (генплан, планы, разрезы, фасады)	2-3
XIV	<b>Работа техника-оформителя</b>	0,5
XV	Итого:	
	Главный специалист	1-2
	Инженер	19-31
	Техник	6-12
	Техник-оформитель	1
XVI	Всего	28-47

**Примечание.** При отрицательном результате расчета работа повторяется до достижения результата. Трудоемкость повторного расчета с коэффициентом 0,5-0,7 в зависимости от изменения конструкций.

За правилами соблюдения раздела «Энергоэффективность» и заполнения энергетического паспорта в России следит экспертиза проектной продукции. Наиболее тщательный контроль организован в г.Москве [9]. Несколько лет тому назад свыше 30% проектов возвращалось на доработку, а их в г. Москве разрабатывается свыше 1200 в год. Сейчас возврату подлежат не более 10-15%. За прошедшие 10 лет действия МГСН 2.01 было построено около 39 млн.м<sup>2</sup> жилья, что составляет 19,7 % от всего жилищного фонда г. Москвы (198 млн.м<sup>2</sup>).

Необходимо отметить, что идея энергетического паспорта независимо от нас возникла и за рубежом в Германии и Великобритании. Германия в «Постановлении о теплозащите» [10], принятом в 1994 г., ввела положение о справке по тепловой потребности здания. В этом же постановлении приведена форма для заполнения этой справки. В дальнейшем эта форма получила название «Энергетический паспорт». Великобритания в 1996 г. издала свод правил, содержащий стандартизованную процедуру расчетов энергопотребления жилых зданий [11]. Эта процедура расчетов была основана на математической модели,

разработанной Британским институтом по строительным исследованиям. В этом своде правил приведена процедура оценки жилых зданий с точки зрения их энергоэффективности. Британский нормативный документ по теплозащите зданий содержит требование по применению этого свода правил при расчете энергопотребления. Европейским Союзом была издана директива СЭЙВ [12], рекомендуемая составление справки об энергетической потребности здания в странах, входящих в Европейский Союз. Согласно директиве Европейского Союза 2002/91/ЕС об энергетической эффективности зданий все страны, входящие в ЕС, с января 2006 г. обязаны включить в свои национальные документы энергетические паспорта зданий. Помимо необходимости отражения информации о здании, закон предусматривает владельцев рассчитывать удельные показатели энергопотребления и устанавливать их соответствие минимальным нормам. Согласно этому закону, данные энергопаспортов должны вывешиваться в зданиях органов муниципальных властей на видных местах. Стоит энергетический паспорт здания менее 200 евро для частных многоквартирных домов и 300 евро для многоквартирных зданий. Чтобы оценить эффективность энергетического паспорта, Агенство по энергетике Германии [13] провело в 2004 г. эксперимент по разработке энергетических паспортов, в котором приняли участие более 30 жилищных кооперативов, региональных поставщиков энергии, союзов потребителей. Было разработано более 4100 энергопаспортов различных зданий. Все участники сошлись во мнении, что энергетический паспорт здания сможет помочь как приобретателям и арендаторам, так и их собственникам при оценке состояния здания.

#### Перечень ссылок

1. **ГОСТ Р 51387-99.** Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения
2. **Матросов Ю., Бутовский И., Гольдштейн Д.** Энергетический паспорт здания // Огляд досвіду підвищення муніципальної енергоефективності. – Київ, 2002. – 8 с.
3. **ДБН В.2.6-31:2006.** Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель
4. **Матросов Ю. А.** Энергетический паспорт здания // АВОК. – 1987. – №2/3.
5. **МГСН 2.01-94.** Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло- водо- электроснабжению
6. **Россия. Постановление Правительства г. Москвы от 10.12.1998 г. №106** О разработке энергетических паспортов проектов и проведении тепловых испытаний жилых зданий

7. СП 23-101-2000. Проектирование тепловой защиты зданий
8. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий
9. Ливчак В. И. Энергосбережение в Московском строительстве // Доркомстрой. – 2005. – №4.
10. *Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 16. November 2001.* (Постановление об энергосберегающей тепловой защите и энергосберегающих отопительных установках здания).
11. *SAP BRE* – Стандарт Великобритании. Государственная стандартная методика расчета энергопотребления в жилых зданиях.
12. *Council Directive 93/76 EEC of 13 September 1993 to limit carbon dioxide emission by improving energy efficiency (SAVE).* (Директива ЕС 93/76 об ограничении выделений двуокиси углерода улучшением энергоэффективности).
13. **Окна и проблемы энергетики** // ОкОнное обозрение. – 2005. – Июнь-июль. – С. 30-31.

Получено 31.05.07