

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

*К.М. Мозгалева, А.Е. Русанов*

**Посвящено повышению качества энергетической паспортизации гражданских зданий при вводе в эксплуатацию. Представлена методика расчета параметров энергопаспорта в процессе строительства, которая позволяет оперативно принимать решения по устранению нарушений и определять фактическое значение класса энергетической эффективности.**

*Ключевые слова: энергетическая паспортизация, параметры энергоэффективности, контроль качества.*

Энергетический паспорт здания – это документ, содержащий геометрические, теплотехнические и энергетические характеристики зданий (проектов зданий) и устанавливающий их соответствие требованиям нормативным документам. Основным элементом раздела проекта «Энергоэффективность» является регламентированный СНиП 23-02-2003 [1] энергетический паспорт здания, который заполняется: на стадии разработки проектной документации (результатом являются данные по энергетическим и теплотехническим особенностям здания); на стадии сдачи объекта в эксплуатацию (для подтверждения значений, принятых на первом этапе или анализа их расхождений со значениями, принятыми по результату строительства); на стадии эксплуатации объекта (для более точной оценки принятых и реализованных решений).

В утвержденном 30.06.2012 г. СП 50.13330.2012 [1] содержатся существенные различия по расчету уровня теплозащиты здания и энергопаспорта, а также по определению класса энергетической эффективности. По поводу содержания и рекомендаций, представленных в [2], существует ряд критических замечаний [3].

В работе [4] автор высказывает спорную мысль, что одной из функций энергопаспорта является контроль за энергетической эффективностью в процессе строительства. Энергопаспорт разрабатывается на основе проектной документации, а соответствие фактических значений проектным решениям, принятым на стадии разработки, подтверждается результатами натурных испытаний уже по факту возведения здания.

Таким образом, повышение качества заполнения энергопаспорта на этапе ввода в эксплуатацию, а также разработка методики расчета энергопаспорта в процессе строительства являются актуальными задачами.

Определение фактических значений показателей энергетической эффективности, учитывающих влияние производственных теплопроводных включений на теплозащиту, требует проведения

натурных испытаний. Альтернативой является расчет энергопаспорта в процессе строительства, который позволяет оперативно принимать решения по устранению возможных нарушений. Следовательно, при необходимости (обнаружение при строительном контроле нарушений, влияющих на тепловую защиту наружных ограждающих конструкций, замена материалов и изделий, применяемых при устройстве наружных ограждающих конструкций, изменение параметров систем отопления и тому подобное) в процессе строительства может потребоваться пересчет энергетического паспорта.

Методика расчета энергопаспорта в процессе строительства на примере стеновых ограждающих конструкций состоит из следующих этапов:

- 1) разделить фасад здания на захватки;
- 2) определить площади захваток –  $A_{w,i}$ ;
- 3) определить фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче каждой захватки с учетом влияния производственных теплопроводных включений по формуле:

$$R_{w,i} = R_w \cdot k_i, \quad (1)$$

где  $R_w$  – расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче стеновой ограждающей конструкции;  $i$  – номер захватки;  $R_{w,i}$  – значение приведенного сопротивления теплопередаче с учетом совместного влияния производственных теплопроводных включений  $i$ -й захватки;  $k_i$  – коэффициент совместного влияния производственных теплопроводных включений на  $i$ -й захватке.

При определении приведенного сопротивления теплопередаче захватки значения необследованных захваток принимаются равными расчетному значению приведенного сопротивления теплопередаче стеновой ограждающей конструкции, а значения проконтролированных захваток принимаются по факту;

4) проверить выполнение условий соответствия требованиям энергетической эффективности (см. рисунок).

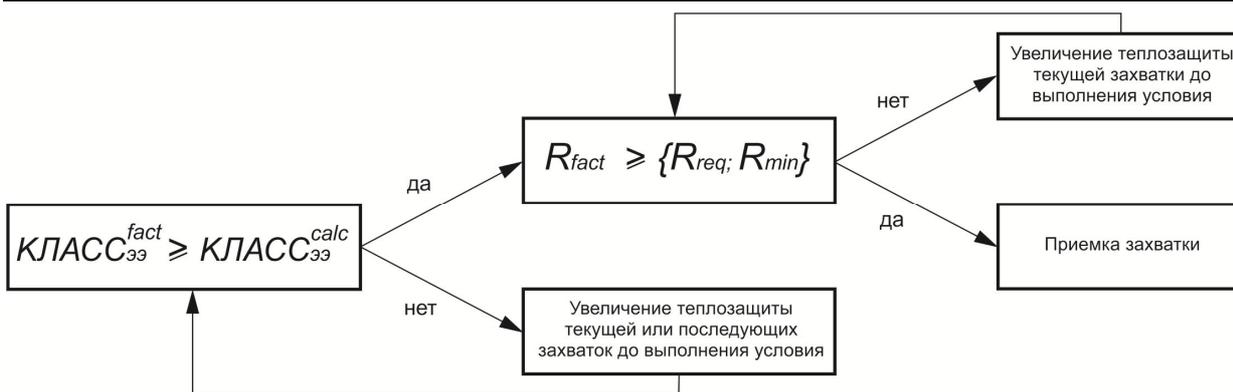


Схема проверки выполнения требований энергоэффективности при контроле захваток

Для этого необходимо при контроле качества  $i$ -й захватки по параметрам энергоэффективности определять промежуточное фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче стеновой ограждающей конструкции на захватке по формуле (2) с последующим определением класса энергоэффективности согласно требованиям действующих норм:

$$R_{w, fact} = A_w / \sum_{i=1}^m \frac{A_{w,i}}{R_{w,i}}, \quad (2)$$

где  $R_{w, fact}$  – фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче стеновой ограждающей конструкции;  $R_{w,i}$  – фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче  $i$ -й захватки стеновой ограждающей конструкции;  $A_w$  – общая площадь стеновой ограждающей конструкции;  $A_{w,i}$  – площадь  $i$ -й захватки стеновой ограждающей конструкции.

При невыполнении требования по соответствию нормативному значению удельного расхода тепловой энергии в границах расчетного класса энергоэффективности здания на этапе контроля  $i$ -й захватки необходимо предусмотреть мероприятия по дополнительному увеличению теплозащиты для текущей захватки или последующих, чтобы фактический класс энергоэффективности здания был в установленных проектом границах.

При несоблюдении санитарно-гигиенических требований и минимального значения приведенного сопротивления теплопередаче на этапе контроля  $i$ -й захватки стеновой ограждающей конструкции необходимо предусмотреть мероприятия по дополнительному увеличению теплозащиты данной захватки, чтобы обеспечить выполнение указанных требований.

При выполнении условий соответствия требованиям энергетической эффективности осуществляется приемка контролируемой захватки с фиксированием промежуточного фактического значения приведенного сопротивления теплопередаче.

Окончательное значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструк-

ции определяется по формуле (2) исходя из промежуточных фактических значений приведенного сопротивления теплопередаче каждой захватки.

### Заключение

Таким образом, методика расчета параметров энергетического паспорта здания в процессе производства работ позволяет в рамках проведения строительного контроля оперативно осуществлять проверку соблюдения требований энергетической эффективности и тепловой защиты зданий. Для этого при необходимости пересчитывается энергетический паспорт здания и определяется фактический класс энергетической эффективности здания. Сравнивая полученный фактический класс энергетической эффективности с классом, указанным в проектной документации, можно сделать вывод о соблюдении (несоблюдении) требований энергетической эффективности на определенном этапе строительства. При этом в случае несоответствия здания требованиям энергетической эффективности, необходимо разработать компенсирующие мероприятия по устранению выявленных нарушений.

Кроме этого, реализация методики расчета параметров энергетического паспорта здания в процессе строительства в рамках строительного контроля позволяет осуществить итоговую (при вводе в эксплуатацию) оценку соответствия здания требованиям энергетической эффективности, которая не требует проведения трудоемких и дорогостоящих натурных испытаний, предусмотренных требованиями действующих нормативных документов в области тепловой защиты зданий.

### Литература

1. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 26 с.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
3. Ливчак, В.И. Энергетическая эффективность зданий. К чему приведет СП 50.13330.2012

«Тепловая защита зданий» и как выполнить постановление Правительства России / В.И. Ливчак // Энергосвет. – 2013. – № 2 (27). – С. 32–42.

4. Матросов, Ю.А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути ее решения / Ю.А. Матросов. – М.: НИИСФ, 2008. – 496 с.

**Мозгалеv Кирилл Михайлович**, ассистент кафедры «Технология строительного производства», Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), mozgalev\_k@mail.ru.

**Русанов Алексей Евгеньевич**, ассистент кафедры «Технология строительного производства», Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), 7yarus@gmail.com.

*Поступила в редакцию 28 апреля 2014 г.*

---

**Bulletin of the South Ural State University  
Series “Construction Engineering and Architecture”  
2014, vol. 14, no. 2, pp. 24–26**

---

## METHODS OF CALCULATING PARAMETERS OF CIVIL BUILDING ENERGY CERTIFICATE IN THE COURSE OF CONSTRUCTION

*K.M. Mozgalev, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, mozgalev\_k@mail.ru,  
A.E. Rusanov, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, 7yarus@gmail.com*

**The paper is devoted to the improvement of civil building energy certification quality during commissioning. The article covers the methods of calculating the parameters of energy certificates in the construction process, which make it possible to take quick decisions on the elimination of defects and the determination of the actual value of an energy efficiency class.**

*Keywords: energy certification, energy efficiency parameters, quality control.*

### References

1. SNiP 23-02-2003. Teplovaya zashchita zdaniy [Construction Norms and Regulations 23-02-2003. Thermal protection buildings]. Moscow, Federal State Unitary Enterprise TsPP, 2004. 26 p.
2. SP 50.13330.2012. Teplovaya zashchita zdaniy. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 23-02-2003 [Thermal protection of buildings. The staticized edition Construction Norms and Regulations 23-02-2003].
3. Livchak V.I. [Energy efficiency of buildings. To what will lead the set of rules 50.13330.2012 «Thermal protection of buildings» and how to execute the resolution of the government of Russia]. *Energosvet*, 2013, no. 2(27), pp. 32–42 (in Russ.).
4. Matrosov Yu.A. *Energoberezhenie v zdaniyakh. Problema i puti ee resheniya* [Energy saving in buildings. Problem and ways of its decision]. Moscow, NIISF publ., 2008. 496 p.

*Received 28 April 2014*