

## К вопросу совершенствования нормативной базы по обеспечению энергоэффективности зданий и сооружений в рамках СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

*А.П. Пирожникова, В.В. Василенко, Н.В. Букаров*

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** В статье представлен обзор современной ситуации в области энергосбережения Российской Федерации. Рассмотрены актуальные вопросы контроля энергоэффективности зданий и сооружений как инструмента энергосбережения. Предложенный подход, позволяет, сохранив общую идеологию СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», доработать шкалу энергоэффективности зданий и сооружений, сделать ее сопоставимой с аналогичными шкалами, принятыми в ведущих европейских странах. Подобный подход к решению проблемы реализован с целью перехода от процентного отклонения уровня теплопотерь (от некоторого базового значения) непосредственно к удельному уровню этих теплопотерь, приходящихся на единицу площади. Выведена формула, позволяющая рассчитывать как нормируемое, так и фактическое значение расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий. В дальнейшем, вышеупомянутая формула преобразована в формулу, учитывающую инженерные решения, как при прямоточной системе вентиляции, так и при использовании рекуперативного теплообменника.

**Ключевые слова:** теплоснабжение, жилищно-коммунальное хозяйство, энергоэффективность, энергосбережение, шкала энергоэффективности, удельный расход энергии, нормативная база.

Осуществление потенциала энергосбережения и увеличения энергетической эффективности государства находятся в зависимости от увеличения конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности российской экономики, а также роста уровня и качества жизни населения. Задачи сбережения энергии, указанные в Законе №261-ФЗ, предполагают реализацию правовых,

---

организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Достижение целей и решение задач общегосударственной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» подразумевает использование совокупности координированных и технических мер при поддержке нормативно-правовых документов, регулирующих отношения в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [1-3]. Нормативно-правовая база энергосбережения представляет собой основной механизм повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). В развитие его правительством и местными органами управления принят ряд нормативно-технических документов, регулирующих работу юридических и физических лиц по эффективному потреблению ТЭР и иными вопросам, связанным с реализацией общегосударственной энергосберегающей политической деятельности [4-6].

Нормативно-правовая база в области повышения энергоэффективности европейских стран прошла долгий путь развития. Создание законодательных инициатив, которые обеспечивают сокращение пользования энергетических ресурсов и специальных программ по экономии ресурсов и энергии получила свое развитие в 1973-1991 гг. [7]. Инициатива развития была связана с арабо-израильским конфликтом. Первоначальное развитие России в сфере рационального ресурсопользования были разработаны в 1996 году с принятием Федерального закона № 28ФЗ «Об энергосбережении», который, впрочем, имел декларативный характер и на практике так и не заработал. Россия идет по пути гармонизации законодательства в области энергоэффективности с европейским. Однако на настоящий момент такая

---

политика реализована не в полной мере. Отличительной особенностью нормативно-правовой базы в сфере энергосбережения России считается недостаточная скоординированность нормативных, финансовых, информационных и институциональных положений [8]. Как следствие, неизбежны издержки полноты нормативной базы и ее качества. В частности, для развития энергоэффективного строительства в России необходим внимательный анализ и пересмотр действующего свода правил СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Представленная методика СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», актуализированная редакция СНиП 23.02.2003 в полной мере должна учитывать приход и расход теплоты в помещение, в результате чего показатели расчетного удельного потребления тепловой энергии на отопление возрастают. Однако на практике вследствие разницы подходов к проведению расчетов и введенного понижающего коэффициента для стимулирования установки устройств учета наблюдается обратный эффект. В связи с чем, принятая методика расчета дает возможность получить высокую степень снижения расчетных показателей удельного расхода тепловой энергии на отопление без соответствующего повышения уровня тепловой защиты оболочки здания.

Помимо вышесказанного, представленное в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» шкалирование энергоэффективности зданий и сооружений не отвечает следующим требованиям:

- простота и доступность расчетных методик определения удельных уровней энергопотребления;
  - использование в качестве исходных данных результатов непосредственно теплотехнических расчетов;
  - сопоставимость с зарубежными аналогами для проведения сравнительных расчетов;
-

- возможность достаточно легкого изменения заявленных интервалов энергопотребления при наличии соответствующего обоснования.

Это обуславливает необходимость совершенствования отечественной шкалы энергоэффективности с учетом различных климатических условий Российской Федерации.

Нами предложен подход, позволяющий, сохранив общую идеологию СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», доработать шкалу энергоэффективности зданий и сооружений, сделать ее сопоставимой с аналогичными шкалами, принятыми в ведущих европейских странах.

Предложенный нами подход к шкалированию энергоэффективности зданий и сооружений предполагает переход от процентного отклонения уровня теплопотерь некоторого базового значения непосредственно к удельному уровню этих теплопотерь, приходящихся на единицу площади. [9] А использование при проведении расчетов значений температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного периода обеспечивает достаточно гибкую адаптацию предлагаемого метода к достаточно широкому спектру климатических условий России:

$$q = q_{\text{от}}^{\text{тп}} \cdot H \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot 10^{-3} \cdot z \cdot 24 \quad (1)$$

где  $q$  – удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, кВт·ч/м<sup>2</sup>;  $q_{\text{от}}^{\text{тп}}$  – нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, Вт/(м<sup>3</sup>·°C);  $H$  – высота помещений здания, м;  $t_{\text{в}}, t_{\text{н}}$  – соответственно расчетная внутренняя и наружная температуры воздуха, °C;  $z$  – продолжительность отопительного периода, сут.; 24 – количество часов в сутках.

По формуле (1) можно рассчитывать, как нормируемое, так и фактическое значение.

Для удобства определения класса энергитической эффективности здания вместо приведенной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания,  $q_{от}^{ТР}$ , Вт/(м<sup>3</sup>°С), предлагается использовать значение теплопотерь здания в целом.

Поскольку значения теплопотерь энергии измеряется в ватах (Вт), то преобразовываем формулу и она приобретает вид:

$$q = \frac{Q_{п} \cdot 10^{-3} \cdot z \cdot 24}{S} \quad (2)$$

где  $q$  – тоже что и в формуле 1;  $Q_{п}$  – потери теплоты всего здания, Вт;  $S$  – площадь всего здания, м<sup>2</sup>;  $z$  – тоже что и в формуле 1; 24 – тоже что и в формуле 1.

Но заметим, что расчет произведен без учета инженерных решений. Для учета инженерных решений необходимо воспользоваться зависимостью:

$$q = \frac{(Q_{п} + G) \cdot z \cdot 24}{S} \cdot 10^{-3} \quad (3)$$

где  $q$  – тоже что и в формуле 1;  $Q_{п}$  – тоже что и в формуле 2;  $S$  – тоже что и в формуле 2;  $G$  – нагрев воздуха в системе, то есть производительность системы, Вт;  $z$  – тоже что и в формуле 1; 24 – тоже что и в формуле 1.

Стоит отметить, что данная формула может использоваться только при прямоточной системе вентиляции. Если в системе вентиляции используется рекуператор теплоты, то формула приобретает следующий вид:

$$q = (Q_{п} + G - C) \cdot \frac{z \cdot 24}{S} \cdot 10^{-3} \quad (4)$$

где  $q$  – тоже что и в формуле 1;  $Q_{п}$  – тоже что и в формуле 2;  $S$  – тоже что и в формуле 2;  $G$  – тоже что и в формуле 3;  $z$  – тоже что и в формуле 1; 24 – тоже что и в формуле 1;  $C$  – отдача теплого воздуха в теплообменнике, Вт.

Объективность предложенного нами метода позволяет облегчить определение с дальнейшим присвоением класса энергетической эффективности зданий и сооружений в сравнении с представленной методикой в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Помимо нормативно-правовых документов в Российской Федерации функционирует ряд государственных стандартов, некоторые из которых морально изжили себя. Исходя из вышеизложенного, считаем недостаточным только разрабатывать и утверждать нормативные требования. Неполноценная и низкокачественная нормативная база способна привести к низкой эффективности работы нормативных механизмов и торможению в движении к установленной цели снижения энергоемкости ВВП на 40% согласно указу Президента РФ «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», № 889 от 4 июня 2008 [10].

### Литература

1. Гошка Л. Л. К вопросу об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности в зданиях // Инженерно-строительный журнал. – 2010. – №. 5. – С. 38-42.
2. Mario Aparicio, Andrei Jitianu, Lisa Klein. Sol-Gel Processing for Conventional and Alternative Energy // Springer, 2012. – p. 544
3. Volker Quaschnig. Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung - Wirtschaftlichkeit, 2. Auflage // Hanse, 2010. p. 345.
4. Страхова Н.А., Лебединский П.А. Анализ энергетической эффективности экономики России // Инженерный вестник Дона, 2012, № 3. URL:ivdon.ru/uploads/article/pdf/2012\_3\_160.pdf\_999.pdf

5. Основные направления и механизм энергоресурсосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве Российской Федерации. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: docs.cntd.ru/document/901713629

6. Подсвиров В.Н. Семенистая Е.С., Подопригора В.Б. Аналитическое программное обеспечение прогнозирования потребления ресурсов в системе комплексного учета, регистрации и анализа потребления энергоресурсов и воды промышленными предприятиями и объектами ЖКХ // Инженерный вестник Дона, 2017, № 4. URL:ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\_211\_podsvirov\_semenistaya\_podoprigora.pdf\_4567ada8bf.pdf

7. Пугачев С. В., Табунщиков Ю. А., Наумов А. Л., Фадеева Е. Н. Российская концепция нормирования энергоэффективности зданий и сооружений. АВОК №8, 2011. URL:abok.ru/for\_spec/articles.php?nid=5107

8. Гагарин В. Г., Козлов В. В. О комплексном показателе тепловой защиты оболочки здания //АВОК: вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2010. – №. 4. – С. 52-61.

9. Страхова Н.А., Пирожникова А.П. Контроль энергоэффективности зданий и сооружений как инструмент энергосбережения. Научный электронный журнал Научное обозрение, № 7, часть 3, 2014. URL: sced.ru/ru/index.php?option=com\_content&view=article&id=107:-q&catid=21

10. Ушаков В. Я. Повышение энергоэффективности экономики России: планы и действия // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2009. – Т. 314. – №. 4.

### References

1. Goshka L. L. Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. 2010. №. 5. pp. 38-42.
  2. Mario Aparicio, Andrei Jitianu, Lisa Klein. Springer, 2012. p. 544
-



3. Volker Quaschnig. Hanse, 2010. p. 345.
4. Strahova N.A., Lebedinskij P.A. Inzenernyj vestnik Dona, 2012, № 3. URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/2012\\_3\\_160.pdf\\_999.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/2012_3_160.pdf_999.pdf)
5. Osnovnye napravlenija i mehanizm jenergoresursosberezhenija v zhilishhno-kommunal'nom hozjajstve Rossijskoj Federacii. [The main directions and mechanism of energy conservation in the housing and communal services of the Russian Federation]. Tehjeksper. Jelektronnyj fond pravovoj i normativno-tehnicheskoy dokumentacii. URL: [docs.cntd.ru/document/901713629](http://docs.cntd.ru/document/901713629)
6. Podsvirov V.N. Semenistaja E.S., Podoprigora V.B. Inzenernyj vestnik Dona, 2017, № 4. URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_211\\_podsvirov\\_semenistaya\\_podoprigora.pdf\\_4567ada8bf.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_211_podsvirov_semenistaya_podoprigora.pdf_4567ada8bf.pdf)
7. S. V. Pugachev, Ju. A. Tabunshhikov, A. L. Naumov, E. N. Fadeeva AVOK №8, 2011. URL: [abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=5107](http://abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5107)
8. Gagarin V. G., Kozlov V. V. AVOK: ventilyaciya, otoplenie, kondicionirovanie vozduha, teplosnabzhenie i stroitel'naya teplofizika. 2010. №. 4. pp. 52-61.
9. Strahova N.A., Pirozhnikova A.P. Nauchnyj jelektronnyj zhurnal «Nauchnoe obozrenie», № 7, chast' 3, 2014. URL: [sced.ru/ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=107:-q&catid=21](http://sced.ru/ru/index.php?option=com_content&view=article&id=107:-q&catid=21)
10. Ushakov V. YA. Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. 2009. T. 314. №. 4.