

УДК 620.9:628:658

**Г. В. Несветаев**

## **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В ЖКХ КАК ВКЛАД В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Экологическая безопасность предполагает снижение энергопотребления во всех сферах жизнедеятельности человека. Жилой фонд сегодня является крупным потребителем энергии. Жилищная проблема в России остается актуальной. Одним из перспективных решений в секторе социального жилья является крупнопанельное домостроение. Важной задачей является выбор рациональной ограждающей конструкции, обеспечивающей ограничение теплопотерь в соответствии с современными требованиями.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, энергопотребление в ЖКХ, крупнопанельное домостроение, рациональная ограждающая конструкция, теплопотери.

Environmental safety means the reduction of energy consumption in all the spheres of human life. Today the housing stock is a large energy consumer. The housing problem in Russia is still relevant. One of the perspective solutions in a municipal housing sector is large-panel housing. An important objective is to choose a rational external wall that provides heat loss reduction in accordance with modern requirements.

**Key words:** environmental safety, energy consumption in housing and communal services, large-panel housing, rational external wall, heat losses.

Как известно, одним из критериев оценки экологической безопасности является качество жизни и здоровья населения. Поскольку качество жизни зависит, в том числе, от уровня развития производительных сил, появляется закономерное противоречие: развитие производительных сил общества сопровождается ростом энергопотребления. Существует четкая зависимость между, например, производительностью труда и удельным энергопотреблением [1]. Обратной стороной роста энергопотребления является ухудшение экологической ситуации, в том числе в связи с выбросом CO<sub>2</sub>. Резкое увеличение за последние 50 лет концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе, особенно в крупных городах, сокращение площади лесов и в связи с этим снижение потенциала переработки CO<sub>2</sub> ставят проблему в разряд весьма актуальных.

По некоторым данным, на долю строительного комплекса и ЖКХ приходится от 30 до 40 % общего энергопотребления, в связи с чем сегодня закономерно выдвигаются требования по снижению энергозатрат в этой сфере. Не анализируя те факты, что на долю антропогенных выбросов парниковых газов сегодня приходится примерно 10 %, а выброс CO<sub>2</sub> автомобилями сопоставим с поступлениями от других сфер жизнедеятельности человека, примем как должное поставленную задачу снижения энергозатрат в строительном комплексе и ЖКХ. Поскольку энергопотребление в ЖКХ на порядок превышает затраты на возведение зданий, ясно, что основной резерв энергосбережения связан со снижением затрат на отопление, т. е. лежит в сфере эксплуатации.

В последнее время, особенно с появлением в СМИ понятия «пассивный дом» (passive house — дом с нулевым энергопотреблением на отопление), вопрос о необходимости повышения термического сопротивления ограж-

дающих конструкций (в первую очередь стен) для обеспечения нормируемого уровня теплопотерь обсуждается все чаще. Но это повышение, во-первых, не может быть бесконечным, во-вторых, должно иметь достаточное обоснование. Постановлением Правительства Москвы № 900-ПП предписано установить общее удельное потребление энергии в многоквартирных жилых домах с 01.10.2010 на уровне  $160 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ . К 2020 г. этот показатель должен быть доведен до  $86 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ . Этим же постановлением приведенное сопротивление стен теплопередаче с 01.10.2010 устанавливается на уровне  $3,5 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ , а с 2016 г. —  $4,0 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ . Для окон и балконных наружных дверей определены значения  $0,8$  и  $1,0 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ . Насколько обоснованы такие требования и в каком направлении должен развиваться строительный комплекс для решения глобальной задачи снижения энергозатрат в сфере ЖКХ?

Как известно, жилищный фонд России оценивается примерно в  $2,9$  млрд  $\text{м}^2$ , или около  $20 \text{ м}^2$  на душу населения, в то время как этот показатель в Норвегии составляет  $74 \text{ м}^2$ , в США —  $70$ , в Германии —  $50$ , во Франции —  $43$ , в Чехии —  $28$ , в Китае —  $27$ . При этом порядка  $92$  млн  $\text{м}^2$  ( $3,17\%$ ) в России — это аварийное и ветхое жилье. В ближайшие  $10$  лет в такое состояние может перейти еще примерно  $300$  млн  $\text{м}^2$  ( $10,3\%$ ), а примерно  $400$  млн  $\text{м}^2$  потребуют капитального ремонта. По некоторым данным, от  $50$  до  $70\%$  россиян нуждаются в улучшении жилищных условий, поэтому в России жилищный вопрос продолжает оставаться острой социальной проблемой. В такой ситуации вопрос о резком увеличении объемов жилищного строительства является актуальнейшей задачей, о чем, в частности, свидетельствует сделанный в ФЦП «Жилище» на период  $2011$ — $2015$  годы акцент на развитие сегмента жилья экономкласса стоимостью до  $30$  тыс. р./ $\text{м}^2$ . Сформулированы основные положения о строительстве наемного жилья при себестоимости  $20$ — $24$  тыс. р./ $\text{м}^2$ .

Учитывая возрастающую стоимость «пятна застройки» в крупных городах (от  $13$  до  $30\%$  стоимости объекта!) и связанную с этим тенденцию к повышению этажности застройки, следует рассматривать применение железобетона в застройке повышенной этажности как одно из основных возможных направлений реализации обозначенных программ. Особую роль при этом играет крупнопанельное домостроение. Типовые массовые серии характеризуются расходом железобетона  $0,72\dots 0,75 \text{ м}^3/\text{м}^2$ . При стоимости железобетона, по данным НТЦ «АЛИТИнформ», в среднем по России порядка  $8,5$  тыс. р./ $\text{м}^3$ , структуру затрат можно представить примерно следующим образом: железобетон —  $6,35$  тыс. р./ $\text{м}^2$ ; отделочные материалы (с кровлей) —  $2,6$  тыс. р./ $\text{м}^2$ ; отопление, сантехника, электрика —  $3,0$  тыс. р./ $\text{м}^2$ . В итоге  $11,95$  тыс. р./ $\text{м}^2$ . Затраты на материалы составляют в структуре себестоимости жилых зданий массовых серий примерно  $54\%$ , поэтому себестоимость здания составит примерно  $22,1$  тыс. р./ $\text{м}^2$ . Таким образом, крупнопанельное домостроение может рассматриваться как основное направление для реализации вышеуказанных программ при условии обеспечения энергопотребления при эксплуатации вновь возводимых крупнопанельных зданий в соответствии с современными требованиями. В связи с этим актуальной проблемой в крупнопанельном домостроении остается производство энергоэффективных ограждающих конструкций.

Нормы [1] регламентируют применение слоистых панелей с показателем термического сопротивления до  $5,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  (10850 градусо-суток). В [2] рассмотрены конструкции с показателями до  $7,4 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ . По данным [3], к 1999 г. в московском крупнопанельном домостроении, составляющем на тот период около 90 % всего жилищного строительства в Москве, благодаря применению трехслойных панелей (НСП) с более эффективным утеплителем достигнуто приведенное сопротивление теплопередаче стен  $R_{\text{с}}$  от 2,2 до  $2,4 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  при приведенном сопротивлении теплопередаче окон и балконных дверей  $R_{\text{к}}$   $0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ .

Естественно, структура теплопотерь по мере совершенствования ограждающих конструкций будет изменяться. По данным [4], в 1994 г. структура теплопотерь соответствовала значениям: вентиляция — 33 %, окна — 25 %, стены — 42 %. В 1999 г. соответственно 47, 30 и 23 %. По данным Б. М. Шойхета ([www.abok.ru](http://www.abok.ru)), в 2006 г. теплопотери через окна составляли 31 %, через стены — 14 %, с вентиляцией уходило 17 % тепла. Казалось бы, резерв для снижения энергозатрат очевиден — вентиляция и окна, поскольку снижение энергопотребления зданий с увеличением термического сопротивления стен носит затухающий характер (рис. 1), что достаточно известно [5, 6].

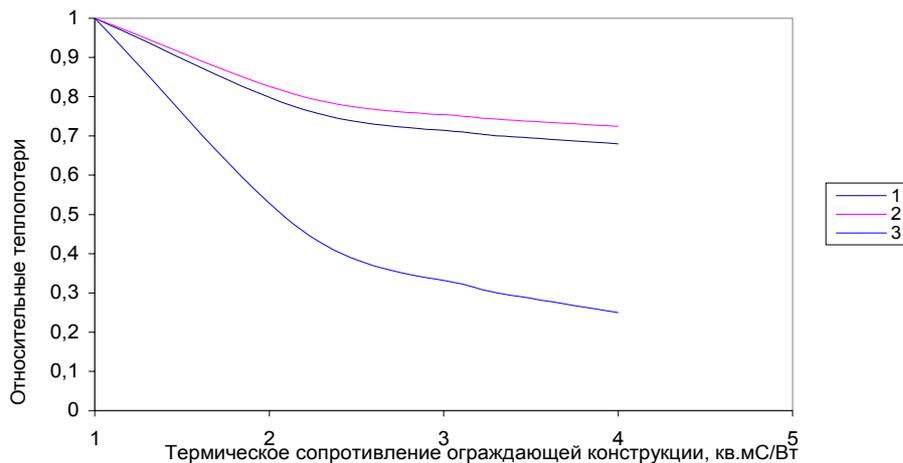


Рис. 1. Изменение теплопотерь в зависимости от термического сопротивления ограждающей конструкции: 1, 2 — общие теплопотери (min и max); 3 — теплопотери через стену

Действующие нормы [2] предусматривают для жилых зданий 12 этажей и выше нормируемый уровень расхода тепловой энергии только на отопление  $70 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$ , или  $0,81 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ , что для Москвы составляет примерно  $73 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$  (проект норм регламентирует показатель только на  $\text{м}^3$ , что, на наш взгляд, не всегда объективно).

Совершенно очевидно, что термическое сопротивление ограждающей конструкции  $R_0$  должно обеспечивать как необходимый санитарно-

гигиенический режим в помещении, так и нормируемый уровень расхода тепловой энергии на отопление, т. е.

$$R_0 > R_{0,\Delta t} \text{ и } R_0 > R_{0,Q}, \quad (1)$$

где  $R_{0,\Delta t}$  — термическое сопротивление, обеспечивающее санитарно-гигиенический режим,  $R_{0,Q}$  — термическое сопротивление, обеспечивающее нормируемый уровень расхода тепловой энергии на отопление.

Для условий, например, Москвы первое условие выполняется ориентировочно при  $R_0 > 2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  [3] (по предложениям [4] —  $2,32 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ). В связи с этим закономерен вопрос о рациональной ограждающей конструкции крупнопанельных зданий, удовлетворяющей современным и перспективным требованиям по энергосбережению.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гагарин В. Г. Энергию надо тратить // Энергия: экономика, техника, экология. 2009. № 2. С. 2—8.
  2. СП 23-101—2004. Проектирование тепловой защиты зданий.
  3. Несветаев Г. В., Давидюк А. Н. Эффективные материалы и конструкции для решения проблемы энергосбережения зданий.
  4. Перехоженцев А. Г. О необходимости корректировки СНиП 23-02—3003 «Тепловая защита зданий» // Жилищное строительство. 2009. № 11. С. 2—6.
  5. Гагарин В. Г. Макроэкономические аспекты обоснования энергосберегающих мероприятий при повышении теплозащиты ограждающих конструкций зданий // Строительные материалы. 2010. № 3. С. 8—13.
  6. Несветаев Г. В., Давидюк А. Н. К вопросу проектирования рациональных ограждающих конструкций жилых зданий.
1. Gagarin V. G. Energiyu nado trazit // Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya. 2009. № 2. S. 2—8.
  2. SP 23-101—2004. Proektirovanie teplovoi zashchity zdani.
  3. Nesvetaev G. V., Davidyuk A. N. Effektivnye materialy i konstruksii dlya resheniya problemy energosberezheniya zdani.
  4. Perekhozhentsev A. G. O neobkhodimosti korrektyrovki SNiP 23-02—3003 “Teplovaya zashchita zdani” // Zhilishchnoe stroitelstvo. 2009. № 11. S. 2—6.
  5. Gagarin V. G. Makroekonomicheskie aspekty obosnovaniya energosberegayushchikh meropriyati pri povyshenii teplozashchity ograzhdayushchikh konstruksii zdani // Stroitelnye materialy. 2010. № 3. S. 8—13.
  6. Nesvetaev G. V., Davidyuk A. N. K voprosu proektirovaniya ratsionalnykh ograzhdayushchikh konstruksii zhilykh zdani.

© Несветаев Г. В., 2012

Поступила в редакцию  
в феврале 2012 г.

Ссылка для цитирования:

Несветаев Г. В. Снижение энергопотребления в ЖКХ как вклад в обеспечение экологической безопасности // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2012. Вып. 1(20).