

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ**

**Бабурин М.А.**

**Научный руководитель Вялкова Н.С.**

*Тульский государственный университет*

*В статье рассматриваются основные способы повышения энергоэффективности зданий. На конкретных примерах анализируется возможный положительный эффект проводимых мероприятий. Рассматриваются способы популяризации среди населения мер по увеличению энергоэффективности зданий.*

Проблема стремительного повышения цен на энергоносители, потребление которых в России находится на достаточно высоком уровне, продолжает быть актуальной. С целью разрешения сложившейся ситуации постепенно ужесточаются требования, предъявляемые к проектированию новых и реконструкции эксплуатируемых зданий [1]. В 2008 году указом президента Российской Федерации № 889 была сформулирована одна из ключевых задач – снизить к 2020 году энергоемкость ВВП не менее чем на 40 % в сравнении с 2007 годом. А в 2011 году Правительством Российской Федерации была поставлена цель снизить удельный годовой расход на отопление и вентиляцию на 40 % к 2020 году [2].

Одним из наиболее рациональных вариантов постепенного снижения потребления энергоресурсов является повышение энергоэффективности проектируемых и эксплуатируемых зданий.

Энергоэффективными являются здания, в ходе проектирования, или реконструкции которых был предусмотрен комплекс работ для значительного снижения энергозатрат на теплоснабжение, одновременно с повышением общего уровня комфортности микроклимата помещений [3]. Главными способами повышения энергоэффективности являются увеличение теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий и автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции.

На протяжении долгого периода времени две основных концепции – увеличение теплопоступлений” и – уменьшение теплопотерь” рассматривались как противоположные. В действительности же, при создании энергоэффективных зданий – они неразделимы. Эффект от накопления тепловой энергии будет

тем больше, чем меньше у здания теплопотери [4]. Величины основных источников потерь и поступлений тепла представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Величины основных теплопотерь и теплопоступлений

Теплопотери		Теплопоступления	
Наименование	%	Наименование	%
Кровля	10	Солнечная энергия	3
Вентиляция (открытие форточек, вытяжная вентиляция)	27	Человек	2
Окна и двери	21	Освещение	1
Стены	20	Бытовые приборы и приготовление пищи	5
Фундамент	18	Горячая вода	6
Стоки	4	Система отопления	83

Исходя из таблицы 1 – около 70 % потерь тепла приходится на конструкцию здания и около 30 % – на результаты жизнедеятельности человека.

Для минимизации тепловых потерь необходимо: значительно улучшить теплоизоляцию стандартных строительных элементов (кровля, фундамент, стены), максимально уменьшить количество тепловых мостов, применять механические системы вентиляции с рекуперацией тепловой энергии, автоматизировать управление системами теплоснабжения, а также, что немаловажно для повышения теплоаккумулирующей способности – герметизировать оболочку здания [4].

В ходе выполнения капитального ремонта типовых стандартных зданий в г. Москва был предусмотрен ряд основных мер, направленных на снижение энергопотребления: утепление наружных стен, кровель; застекление балконов и лоджий; замена обычных балконных и оконных блоков на более энергоэффективные. В результате выполненных работ удалось заметно увеличить приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен с  $R_0 = 0,95 \dots 1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  до  $R_0 = 3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , и окон с величины  $R_0 = 0,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  до  $R_0 = 0,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , что в совокупности позволило снизить удельный расход тепловой энергии системой отопления зданий на значительные 41 %. Дальнейшее

внедрение автоматизированных узлов управления системами теплоснабжения одновременно с организацией индивидуального регулирования теплоотдачи отопительных приборов путем оснащения радиаторов терморегулирующими клапанами позволило добиться снижения потребления тепловой энергии системой отопления здания еще на 18 % [5]. Дополнительной экономии удалось достичь в результате оптимизации режима подачи тепловой энергии системой отопления с учетом увеличивающейся части бытовых тепловыделений в общем тепловом балансе здания, связанных с увеличением температуры наружного воздуха, рекомендованная СНиП 23–02–2003 и достигаемая посредством применения автоматического регулирования подачи теплоты на отопление на вводе в здание, позволяет значительно сократить теплопотребление на отопление многоквартирных домов по сравнению с режимом, не учитывающим данное обстоятельство. Снижение расходов теплоты в системах отопления может достигать для многоквартирных домов, построенных: до 2000 года – 14 %, после 2000 года – 21 %, после 2012 года – 27 %, после 2016 года – 30 % [6].

Применение механической системы вентиляции с рекуперацией тепла поможет дополнительно снизить затраты на теплоснабжение зданий. Примером может послужить здание, построенное в 2003 году ООО «НПО ТЕРМЭК» в г. Москва на Красно-студенческом проезде. В жилом доме на момент проектирования были предусмотрены поквартирные системы механической вентиляции с рекуперацией тепла. В ходе эксплуатации выяснилось, что удельный расход тепловой энергии на системы вентиляции и отопления здания составил всего лишь 44 кВт·ч/м<sup>2</sup> за весь отопительный период. Жители данного дома платят за отопление в 3 раза меньше, чем в аналогичных домах с системой естественной вентиляции. Таким образом удалось добиться снижения затрат на отопление практически на 70 % [7].

На данный момент основными факторами, сдерживающими массовое развитие энергоэффективного строительства на территории Российской Федерации, являются нехватка квалифицированных кадров и высокая стоимость, ввиду отсутствия унификации в данной сфере. Однако, согласно статистике – увеличение капитальных затрат в дальнейшем окупается значительным сокращением затрат на эксплуатацию и снижением энергопотребления [4].

На данный момент лидером среди городов России по реализации проектов, направленных на повышение энергоэффектив-

ности является Москва. В других регионах страны уровень проведения аналогичных мероприятий заметно ниже. С целью повышения привлекательности и более широкого распространения мер по снижению энергозатрат среди населения необходимо обратить внимание на другие страны.

Международный опыт, накопленный в данной сфере показывает, что направление развития новых технологий в области энергосбережения, выплаты льготных кредитов населению для проведения мер по сокращению потребления энергоресурсов позволяет значительно и безболезненно снизить энергозатраты, повысить энергоэффективность с постепенным снижением затрат на реализацию аналогичных проектов. Например, в Дании по инициативе правительства с целью более широкого распространения мер, направленных на снижение энергопотребления – прибыль, полученная в сфере теплоснабжения, направляется в виде дотаций на оплату энергосберегающих мероприятий у населения [8].

#### **Библиографический список**

1. *ФЗ 261 Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности. Ред. от 03.08.2018.*
2. *Постановление Правительства Российской Федерации от 25.01. 2011 года № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений и требований правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».*
3. *Новый дом. 2009. № 3-4.*
4. *Файст, В. Основные положения по проектированию пассивных домов. М.: АСВ, 2008. – 144 с.*
5. *Табунчиков, Ю.А. “Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий”. АВОК №5, 2009 г.*
6. *Ливчак В.И. “Еще один довод в пользу энергосбережения”. Энергосбережение №6, 2012 г.*
7. *Табунчиков, Ю.А. “Энергоэффективные здания и инновационные инженерные системы”. АВОК №1, 2014 г.*
8. *Яровой, Ю.В. “Об опыте управления системами централизованного теплоснабжения в городах Дании”. Новости тепло-снабжения №10(74), – 2006 г.*