

**ВЫБОР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЭКОЛОГИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

**CHOOSING ENERGY EFFICIENT
ENVIROMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGIES
IN DEFICIT SITUATION OF ENERGY**

В.П. ЛУГОВАЯ
V.P. LUGOVAJA

(Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет)
(Moscow State University of Civil Engineering (National Research University))
E-mail: lug-valeriya@yandex.ru

Инновационные технологии в текстильной промышленности, направленные на экономию затрат тепла и экологичность помещений и окружающей среды, – одно из главных направлений развития производства. Применение альтернативных источников тепла для производства и жизнедеятельности человека позволит улучшить экологичность помещений и окружающей среды. Особенности методов подхода к оценке экономической эффективности энергосберегающих решений позволят делать правильный выбор экономически целесообразных проектов.

Innovative technology in the textile industry aimed at heat saving costs and environmental facilities and the environment is one of the the main directions of development of production. The use of alternative sources of heat for the production and human life will improve the ecology of space and the environment. Features of methods of approach to the evaluation of economic effectiveness of energy-saving solutions will allow to make the right choice of economically feasible projects.

Ключевые слова: энергоресурсы, экологические проблемы, эффективность, экологичность, инвестиции.

Keywords: energy resources, environmental problems, efficiency, environment, investment.

В настоящее время особое значение приобретают проблемы экологичности, энергосбережения и ориентация на иннова-

ционные решения, направленные на энергосбережение, как важную задачу по сохранению природных ресурсов не только в

России, но и во всем мире. Сейчас большую роль играет не только комфорт, но и экологичность здания, а энергосбережение становится одним из основных приоритетов в деятельности любой компании. Причиной такого явления стала высокая стоимость энергоносителей и их ограниченность, а также загрязнение окружающей среды [1]. Основной целью данной идеи является сокращение общего влияния застройки на окружающую среду и здоровье человека, что достигается за счет:

- эффективного использования энергии, воды и других ресурсов;
- поддержания здоровья жителей и повышения эффективности деятельности работников;
- сокращения отходов, выбросов и других воздействий на окружающую среду.

Поэтому на сегодняшний день "зеленое строительство" является одним из популярнейших направлений стройиндустрии.

Показателем энергоэффективности (энергосбережения) объекта служат потери тепловой энергии с квадратного метра ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$) в год или за отопительный период. Обычно потери составляют 100...120 $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. В России энергосберегающей считается постройка, потери тепла в которой ниже 40 $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$, в европейских странах установлен показатель примерно 10 $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$.

Существует несколько направлений инновационных энергосберегающих решений, в которых основополагающими подходами являются [2]:

- сбережение энергии, содержащейся и выделяемой внутри здания, путем теплоизоляции и герметизации ограждающих конструкций и цокольного этажа (подвала);
- возвращение энергии, сбрасываемой в результате обязательных процессов, – вентиляции, водоотведения;
- введение внутрь здания энергии окружающей среды, – солнечное излучение, тепло наружного воздуха и грунта.

Направление на "нулевой" дом, который может самостоятельно вырабатывать тепло и электричество для нужд его обитателей, должен быть полностью независимым от внешних тепло- и электросетей. Это может

достигаться за счет использования солнечных панелей для сбора энергии, правильной организации воздухопроводов для экономии на обогреве и кондиционировании, биореакторов, которые умеют получать энергию из органических отходов, и систем сбора дождевой воды, для того чтобы в дальнейшем ее можно было использовать для потребления. Оборудование здания комбинированной системой горячего водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, включающей в себя энергоактивные ограждающие конструкции, тепловой насос, сезонный аккумулятор тепла, и использующей возобновляемые источники энергии [3].

Высокая эффективность работы системы может достигаться за счет использования в холодный период года запасаемого в теплый период года избытка тепла и соответствующего увеличения термического коэффициента теплового насоса, обусловленного повышением температурного уровня низкопотенциального источника тепла (сезонного аккумулятора тепла). В теплый период увеличивается холодильный коэффициент теплового насоса, что обусловлено снижением температурного уровня конденсатора; приточно-вытяжная система вентиляции с рекуператором тепла совмещенная с центральным фанкойлом отопления-кондиционирования.

Необходимый объем энергопотребления может быть получен за счет применения инновационных энергетических систем: ветрогенератора, солнечной "электростанции" средней мощности и газогенератора.

Направление на "экодом" дом или пассивный дом – это независимая энергетическая система, вообще не требующая расходов на поддержание комфортной температуры для человека. Экологически чистое жилье, обеспечивающее комфорт человеку и не наносящее урона окружающей среде. В доме применяется эффективная теплоизоляция на основе современных качественных утеплителей, эффективная инженерия, и это дает возможность не только

снизить расходы на отопление дома до нулевой отметки, но и генерировать энергию. Такой дом не требует затрат на отопление или – минимум затрат. Решается эта задача, прежде всего за счет конструктивных особенностей постройки. Эффективное утепление, отсутствие мостиков холода в материалах и узлах примыканий, герметичность, геометрия здания и ориентация по сторонам света, зонирование помещений позволяют снизить теплопотери до минимума или вообще до нуля. В идеале пассивный дом должен обогреваться за счет тепла бытовых приборов и биотепла жильцов. Дополнительный обогрев, в случае нужды, обеспечивается не с помощью котла, а посредством, например, теплового насоса или солнечных водонагревателей [4].

Обеспечение энергоэкономичности здания требует дополнительных затрат на строительство, в калькуляции дополни-

тельных издержек на такое здание необходимо принимать во внимание разницу между стоимостью стандартных и энергосберегающих изделий. Например, стоимость увеличения толщины изоляции, разница в стоимости окон и дверей стандартных и энергосберегающих, разница в стоимости систем отопления и вентиляции и т.д. Увеличение размера инвестиций, в зависимости от выбранных решений, составляет в совокупности от нескольких до 12% стоимости стандартного объекта.

Проведение экономического сравнения применения альтернативных источников электроэнергии с обычной системой электроснабжения от городских сетей за 10 лет службы с коэффициентом дисконтирования 18%. Оценка экономической эффективности энергогенерирующего оборудования и обычного – от городских сетей – представлена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Годы эксплуатации	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Годовой экономический эффект	-1036,67	7,57	15,63	25,31	36,97	50,85	67,57	87,64	111,17	37,61
Коэффициент дисконтирования	1	0,85	0,72	0,61	0,52	0,44	0,37	0,32	0,27	0,23
Приведенный годовой экономический эффект	-1036,67	6,42	11,26	15,48	19,17	22,41	25,28	27,83	30,12	7,47
NPV за 10 лет	- 871,24 тыс. руб.									

По результатам оценки экономической эффективности получаем:

- использование энергосберегающих решений удорожает строительство коттеджей, но сокращает эксплуатационные расходы;

- эксплуатационные расходы на горячее водоснабжение, отопление, вентиляцию и кондиционирование энергоактивного здания в 4...8 раз меньше, чем для аналогичного здания, оснащенного газовым котлом и кондиционером (в ценах на энергоносители 2010 г.);

- отрицательный чистый дисконтированный доход говорит о том, что при постоянном коэффициенте дисконтирования за 10 лет и при постоянных ценах на электроэнергию затраты на приобретение и ис-

пользование альтернативных источников энергии не окупятся;

- проводить экономическую оценку эффективности и определять экономический эффект применения надо за весь срок эксплуатации объектов с учетом изменений цен на энергоносители;

- затраты по эксплуатации рассмотренных объектов будут меньше затрат на обычное жилье, если учесть постоянный рост цен на отопление, горячую воду и электроэнергию;

- эксплуатация энергоактивного здания является наиболее экологически чистым вариантом обеспечения комфортных условий для людей, а также наиболее удобной для регулирования, автоматизации и безопасности.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных расчетов можно удостовериться в экономичности предлагаемых инновационных решений по энергосбережению. Именно поэтому предложенный механизм экономической оценки энергоэффективных инновационных решений в условиях изменения среды жизнедеятельности, с учетом инфляционных процессов, в котором одним из основных элементов являются альтернативные источники энергии, предполагает наличие методики оценки экономического и социального эффекта инвестиционной деятельности и является необходимым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Луговая В.П., Карамзина А.А. Краткий обзор инновационных решений энергосбережения (на примере коттеджного строительства) // Научное обозрение. – 2016, №6.
2. Лукманова И.Г., Нежнникова Е.В., Аксенова А.А. Создание системы менеджмента качества, охраны здоровья, безопасности и экологии в строительной отрасли: – М.: МГСУ, 2014.
3. Borg L., Song H.-S. Quality change and implications for productivity development: Housing construction in Sweden 1990-2010 // Journal of Construction Engineering and Management. – Vol. 141, № 1, January 2015. P. 421...434.
4. Nuuter T., Lill I., Tupenaite L. Comparison of housing market sustainability in European countries based on multiple criteria assessment // Land Use Policy. – Vol. 42, 2015. P. 642...651.
5. Heravi G., Jafari A. Cost of quality evaluation in mass-housing projects in developing countries // Journal of Construction Engineering and Management. – Vol. 140, №5, May 2014. P. 172...181.
6. Manzo L.C. On uncertain ground: being at home in the context of public housing redevelopment // International Journal of Housing Policy. – Vol. 14, № 4, October 2014. P. 389...410.
7. Ju S.R., Lee L., Jeon S.-Y. The typologies of block and unit plan in Malaysian apartments - Focused on middle cost houses supplied by the private sector // Journal of Asian Architecture and Building Engineering. – Vol. 13, №2, 2014. P. 397...404.

8. Mirsaedie L. Application of industrialized building systems (IBS) in rural settlements towards sustainability // World Applied Sciences Journal. – Vol. 16, № 5, 2012. P. 729...733.

9. Kilkış Ş. Sustainable development of energy, water and environment systems index for Southeast European cities // Journal of Cleaner Production. – Vol. 130, September 2016. P. 222...234.

REFERENCES

1. Lugovaja V.P., Karamzina A.A. Kratkij obzor innovacionnyh reshenij jenergosberezenija (na primere kottedzhnogo stroitel'stva) // Nauchnoe obozrenie. – 2016, №6.
2. Lukmanova I.G., Nezhnikova E.V., Aksejnova A.A. Sozdanie sistemy menedzhmenta kachestva, ohrany zdorov'ja, bezopasnosti i jekologii v stroitel'noj otrasli: – M.: MGSU, 2014.
3. Borg L., Song H.-S. Quality change and implications for productivity development: Housing construction in Sweden 1990-2010 // Journal of Construction Engineering and Management. – Vol. 141, № 1, January 2015. P. 421...434.
4. Nuuter T., Lill I., Tupenaite L. Comparison of housing market sustainability in European countries based on multiple criteria assessment // Land Use Policy. – Vol. 42, 2015. P. 642...651.
5. Heravi G., Jafari A. Cost of quality evaluation in mass-housing projects in developing countries // Journal of Construction Engineering and Management. – Vol. 140, №5, May 2014. P. 172...181.
6. Manzo L.C. On uncertain ground: being at home in the context of public housing redevelopment // International Journal of Housing Policy. – Vol. 14, № 4, October 2014. P. 389...410.
7. Ju S.R., Lee L., Jeon S.-Y. The typologies of block and unit plan in Malaysian apartments - Focused on middle cost houses supplied by the private sector // Journal of Asian Architecture and Building Engineering. – Vol. 13, №2, 2014. P. 397...404.
8. Mirsaedie L. Application of industrialized building systems (IBS) in rural settlements towards sustainability // World Applied Sciences Journal. – Vol. 16, № 5, 2012. P. 729...733.
9. Kilkış Ş. Sustainable development of energy, water and environment systems index for Southeast European cities // Journal of Cleaner Production. – Vol. 130, September 2016. P. 222...234.

Рекомендована кафедрой экономики и управления в строительстве. Поступила 28.12.16.