

УДК 339.9+339

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**METHODICAL APPROACH TO INCREASE IN ENERGY EFFICIENCY
OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES**

И.Г. ЛУКМАНОВА, Р.С. ГОЛОВ, В.Г. СМIRHOV
I.G. LUKMANOVA, R.S. GOLOV, V.G. SMIRNOV

(Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,
Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет))
(National Research Moscow State University of Civil Engineering University,
Moscow Aviation Institute (National Research University))
Email: lukmanova@mgsu.ru; roman_golov@rambler.ru; svgygy@mail.ru

Статья посвящена проблеме энергосбережения, которая с развитием общества приобретает все большую актуальность. В последние 20 лет человечеством потребляется ресурсов больше, чем их производится. В России эксплуатационное энергопотребление существующих жилых и общественных зданий примерно в 3 раза превышает аналогичные показатели в технически развитых странах. По оценкам специалистов основные фонды в России обладают огромным потенциалом энергосбережения, оцениваемым как минимум в 40%, а также являются прекрасной площадкой для внедрения энергосберегающих технологий. Текстильная промышленность Ивановской области является достаточно энергоемкой. Применение предложенного методического подхода, ориентированного на энергосбережение, позволит обеспечить улучшение экономических показателей деятельности отрасли.

The article is devoted to the problem of energy saving, which with the development of society is becoming increasingly important. In the last 20 years, humans have consumed more resources than it produces. In Russia, the operational energy consumption of existing residential and public buildings approximately 3 times

higher than in technically developed countries and according to experts has a huge energy saving potential assessed as at least 40%, and is also an excellent platform for the introduction of energy saving technologies. The textile industry in Ivanovo region is quite energy-intensive. The application of the proposed conceptual approach to energy saving will allow to improve economic indicators of the industry.

Ключевые слова: энергосбережение, регион, тренды энергоэффективности, принципы энергоэффективного строительства, стратегия, рациональное использование ограниченных ресурсов, устойчивое развитие, инвестиции, инновации, промышленность, инфраструктура.

Keywords: energy saving, region, trends of energy efficiency, energy efficient construction principles, strategy, rational use of limited resources, sustainable development, investment, innovation, industry and infrastructure.

Развитие городской среды и расширение промышленного производства подчиняются закону повышения потребностей людей, усложнению техники и технологий: человеческие потребности, возрастая количественно и изменяясь качественно, являются практически безграничными и обгоняют возможности общества. В этом состоит главная проблема экономики современного периода как для России в целом, так и отдельных регионов, городов и всех отраслей промышленности.

Существующий путь постоянного увеличения потребления энергии не стыкуется с ограниченностью ресурсов на Земле. Причем в последние 20 лет человечество вышло на режим, при котором ресурсов потребляется больше, чем их производит планета [4].

Россия обладает огромной территорией (11,5% суши Земли), большими жилищными и производственными фондами и характеризуется суровыми климатическими условиями. Эксплуатационное энергопотребление существующих жилых и общественных зданий в России примерно в 3 раза превышает аналогичные показатели в технически развитых странах со сходными природно-климатическими характеристиками [5].

По словам эксперта американской строительной компании АЕСОМ Владимира Рандьеловича [8], "...Россия обладает огромным потенциалом энергосбережения, оцениваемым как минимум в 40%, и явля-

ется прекрасной площадкой для внедрения энергосберегающих технологий".

В соответствии с Федеральным законом "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности..." [1] в России с 2010 г. началось строительство энергоэффективных (экологических) зданий. Пилотные проекты позволили протестировать и оценить эффективность применения ряда экотехнологий для России (на примере Подмосковья). В результате были сделаны следующие выводы.

1. Солнечные батареи и ветряки в Подмосковье неэффективны.
2. Солнечные коллекторы являются экономически оправданной технологией.
3. Тепловые насосы – устройства, использующие энергию Земли, в Подмосковье работать могут.
4. Самая действенная экотехнология – повышенная теплоизоляция [4].

На основании полученных результатов признано, что в современных условиях экономить энергию эффективнее, чем производить новую [4]. Особенностью домов с низким энергопотреблением является то, что при создании таких проектов действует закон Парето: 20% дополнительных затрат на теплоизоляцию дадут 80% энергосберегающего эффекта [9].

Сформулированное заключение дает возможность сделать общий вывод о том, что в России можно реализовывать энергоэффективные проекты с низким энергопотреблением [4].

В настоящее время используется ряд терминов, связанных с решением представленной проблемы: "Экологичное строительство", "Зеленое...", "Устойчивое...", "Сбалансированное", "Экологически рациональное строительство" "Жилища нулевой энергии", или "Пассивные дома" ("Энергопассивные дома") и другие, которые описывают новую парадигму создания и эксплуа-

тации основных фондов с акцентом на энергоэффективность и экологию в широком смысле слова. Получившие наибольшее распространение термины применяются для характеристики современных направлений снижения энергопотребления в городском строительстве, так называемых трендов энергоэффективности (табл. 1).

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Обоснование	Основной объект	Основной эффект	Особенности объекта
1	"Эко-строительство"	Сохранение среды обитания	"Экодом", "Экогород" – с использованием экологических материалов	Экономичность и экологичность	Снижение экологического следа дома
2	"Зеленое" строительство"	Отказ от неэффективного строительства и эксплуатации объектов	Дом с использованием возобновляемых источников энергии [2]	Экономичность, в том числе возможность сдавать излишки энергии в единую сеть по специальному тарифу	Переход от анализа себестоимости строительства, которая составляет 20% от общей стоимости затрат, к оценке затрат ресурсов на весь жизненный цикл здания
3	"Пассивное строительство"	Отсутствие системы отопления	"Пассивный дом" – дом с независимыми энергосистемами, практически не требующий расходов на поддержание комфортного температурно-влажностного режима внутри здания [6]	Отопление дома реализуется благодаря теплу, выделяемому людьми, бытовыми приборами и альтернативными источниками энергии	"Пассивный дом" – дом, в котором комфортная температура поддерживается зимой без применения системы отопления, а летом – без применения системы кондиционирования
4	"Устойчивое строительство" [9]	Строительство не должно быть разорительным для будущего	"Устойчивый дом" – дом с использованием: - возобновляемых источников энергии; - ресурсосберегающих технологий	Обеспечение комфорта внутри здания	Удовлетворение потребностей нынешнего поколения без ущерба для будущих поколений

Строгое соблюдение современных нормативов обеспечивает практически полное соответствие стандарту энергоэффективного дома [9]. Однако реализация пассивного строительства может быть осуществлена только в определенных климатических регионах России [9].

Переход от строительства "Экодома" к дому "Устойчивого развития" осуществляется путем последовательного использования основных принципов энергоэффективного строительства в табл. 2.

Учет осуществляют для всего объема потребляемых энергетических ресурсов, а контроль включает проведение энергоаудита, энергетических обследований,

обязательную организацию ведения топливно-энергетических балансов и энергетических паспортов.

Следует заметить, что ежегодный прирост жилых и производственных объектов за счет нового строительства составляет примерно 1% от имеющихся площадей и существует достаточно продолжительный период времени. Поэтому основной потенциал энергосбережения содержится в эксплуатационной сфере и может быть реализован посредством реконструкции и санации действующих комплексов различного отраслевого назначения [5]. Это относится ко всем регионам России, в том числе и к моногородам.

№ п/п	Рациональное использование ограниченных ресурсов [7]	Переход к устойчивому развитию	
		минимизация вреда окружающей среде	создание комфортного микроклимата в здании
1	Труд: - рациональные архитектурно-конструктивные и инженерные решения; - специальные расчеты	Расширение использования: - экономичных и экологических средств и предметов труда; - возобновляемых источников энергии: - солнечной; - ветровой; - геотермальной и др.	Использование качественной теплоизоляции, многослойных композитных конструкций стен и покрытий, "Вентилируемых фасадов" и др.
2	Техника и технологии, строительные конструкции и материалы	Использование ресурсосберегающих технологий: - системы рекуперации тепла; - геотермального подогрева; - очистки и повторного использования стоков; - замкнутая вентиляция	"Технологичность" проектных решений зданий на стадии их эксплуатации
3	Нетрадиционные источники энергии: - выбор конструкций солнцезащитных устройств с учетом ориентации и сезонной облученности фасадов; - выбор ветровых установок; - утилизация тепла солнечной радиации в тепловом балансе здания на основе оптимального выбора светопрозрачных ограждающих конструкций	Экономия энергоресурсов	Ограждающие конструкции с повышенной теплозащитой и заданными показателями теплоустойчивости: - окна с теплоотражающими стеклами
4	Капитал: - эффективные котельные, в том числе индивидуальные; - "умные" системы освещения; - поквартирные контроллеры, оптимизирующие потребление тепла на отопление и вентиляцию квартир	Сохранение и возобновление окружающей среды	Ориентация дома по сторонам света и инсоляция
5	Менеджмент и предпринимательство: - поквартирные системы отопления с теплосчетчиками и с индивидуальным регулированием теплового режима помещений; - управление эксплуатацией зданий	-	Повышение качества жизни и труда населения

Удельные теплотери в зданиях по экспертным оценкам распределяются следующим образом: до 40% – за счет организованной и неорганизованной инфильтрации нагретого воздуха, до 30% – за счет недостаточного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, до 30% – за счет нерационального расходования горячей воды и нерегулируемого режима эксплуатации систем отопления [5].

По экспертным оценкам в жилищном и производственном секторах системная реализация энергосберегающих мероприятий

позволяет сократить эксплуатационные энергозатраты в жилищном секторе в 2,0...2,5 раза. При этом удельная доля энергосбережения за счет совершенствования градостроительных решений составит 8...10%, архитектурно-планировочных решений – до 15%, конструктивных систем – до 25%, инженерных систем, включая системы вентиляции, – до 30%, за счет развития технологии эксплуатации, включая установку приборов учета, контроля и регулирования тепло-, водо- и электропотребления, – до 20% [5].

В рамках региональной программы "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Ивановской области на 2010 – 2020 годы" предусмотрено создание демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности в промышленности и сельском хозяйстве, в бюджетной и внебюджетной сферах.

ВЫВОДЫ

Текстильная промышленность Ивановской области является достаточно энергоемкой. Применение предложенного методического подхода, ориентированного на энергосбережение, позволит обеспечить улучшение экономических показателей деятельности отрасли, а распространение изложенных принципов на жилищно-социальную сферу – повысить качество жизни населения и направить усилия на решение демографической проблемы российских городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
2. Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р "Об энергетической стратегии России на период до 2030 года".
3. Региональная программа "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Ивановской области на 2010 - 2020 годы" Постановление Правительства Ивановской области от 08.07.2010 № 236-п.
4. Акжигитов А. Кто и зачем строит устойчивые здания в России. Устойчивое строительство в России: первые итоги // РБК+, Устойчивое строительство. – 2015, № 1. С. 4.
5. Булгаков С.Н. Энергоэффективные строительные системы и технологии // Промышленное и гражданское строительство. – 1999, № 11. С.20...23.

6. Коваль С.П. Пассивный дом – нулевой дом. Требования и технологии <http://portal-energo.ru/>
7. Маршалл А. Принципы экономической науки. – М.: Прогресс, 1999.
8. Успенская Е. Энергоэффективные здания – ресурс энергосбережения в России, пока не используемый в полной мере // http://www.energy2020.ru/general_news/news871.php
9. Хлызова И. Дом пассивный или энергоэффективный. Загородное строительство". – 2010, № 5 (56). С. 32...36.

REFERENCES

1. Federal'nyj zakon ot 23.11.2009 № 261-FZ "Ob jenergosberezhenii i o povyshenii jenergeticheskoj jeffektivnosti i o vnesenii izmenenij v otдел'nye zakonodatel'nye акты Rossijskoj Federacii".
2. Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 13.11.2009 №1715-р "Ob jenergeticheskoj strategii Rossii na period do 2030 goda".
3. Regional'naja programma "Jenergosberezhenie i povyshenie jenergeticheskoj jeffektivnosti v Ivanovskoj oblasti na 2010 - 2020 gody" Postanovlenie Pravitel'stva Ivanovskoj oblasti ot 08.07.2010 № 236-p.
4. Akzhigitov A. Kto i zachem stroit ustojchivye zdanija v Rossii. Ustojchivoje stroitel'stvo v Rossii: pervye itogi // RBK+, Ustojchivoje stroitel'stvo. – 2015, № 1. S. 4.
5. Bulgakov S.N. Jenergojeffektivnye stroitel'nye sistemy i tehnologii // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 1999, № 11. S. 20...23.
6. Koval' S.P. Passivnyj dom – nulevoj dom. Trebovanija i tehnologii <http://portal-energo.ru/>
7. Marshall A. Principy jekonomicheskoj nauki. – M.: Progress, 1999.
8. Uspenskaja E. Jenergojeffektivnye zdanija – resurs jenergosberezhenija v Rossii, poka ne ispol'zue-myj v polnoj mere // http://www.energy2020.ru/general_news/news871.php
9. Hlyzova I. Dom passivnyj ili jenergo-jeffektivnyj. Zagorodnoje stroitel'stvo". – 2010, № 5 (56). S.32...36.

Рекомендована кафедрой экономики и управления в строительстве МГСУ. Поступила 16.08.17.