

УДК 332.83

Б.Г.ШЕЛЕГЕДА, д-р экон. наук, А.Ю.КРАВЦОВ

*Донецкий университет экономики и права*

## **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ОТ ПРОЕКТА ДО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

Исследуются возможности ресурсо- и энергосбережения при возведении и эксплуатации жилых зданий с учетом особенностей энергопотребления в жилищном строительстве. Анализируется значение каждого этапа жизненного цикла здания в решении задач энергосбережения.

Досліджуються можливості ресурсо- та енергозбереження при зведенні й експлуатації житлових будинків з урахуванням особливостей енергоспоживання в житловому будівництві. Аналізується значення кожного етапу життєвого циклу будівлі у вирішенні завдань енергозбереження.

The capabilities of resource and energy savings during the construction and operation of residential buildings, taking into account the features of energy consumption in residential construction. Analyzes the significance of each phase of the life cycle of a building in addressing energy conservation.

*Ключевые слова:* ресурсоэнергосбережение, строительство, проектирование, инновационные технологии, эффективность.

В условиях кризиса решающим фактором повышения эффективности хозяйствования и удовлетворения растущих потребностей в ресурсах становится разработка и внедрение инновационных технологий. Это один из наиболее оптимальных путей развития экономики, поскольку инвестиции для осуществления ресурсосберегающих мероприятий, как правило, в два-три, а в ряде случаев, в 5-6 раз меньше инвестиций, необходимых для увеличения добычи, производства и доставки потребителям дополнительного количества соответствующих видов сырья, что хорошо иллюстрирует повышение себестоимости добычи газа, нефти и угля.

Ресурсосбережение базируется на повышении эффективности использования материальных, трудовых, природных и финансовых ресурсов, что на уровне предприятий отражается на снижении совокупных затрат на производство и реализацию единицы продукции.

В условиях растущего дефицита природных ресурсов, ухудшения экологической обстановки ресурсосбережение выступает как условие повышения эффективности деятельности отдельного предприятия, объединений предприятий, а также отрасли.

Проблемы экономии топливно-энергетических ресурсов при планировке и застройке городов должны учитывать основные направления и методы совершенствования планировки городов, застройки сельских и промышленных территорий, проектирование инженерно-

транспортной инфраструктуры на основе комплексного учета климатических факторов, структуры топливно-энергетического баланса регионов и городов с использованием нетрадиционных источников энергии и энергоэффективных видов транспорта. Повышение эффективности централизованных систем теплоснабжения с мощными энергетическими установками зависит от рациональных способов теплоснабжения городов и поселков городского типа на базе либо децентрализованных систем, либо совершенствования централизованных систем, например, включение в них тепловых аккумуляторов различного типа. Современные принципы совершенствования хозяйственной политики в городах предполагают: дифференцированный подход к использованию городских территорий в зависимости от их ценности; улучшение состояния воздушного и водного бассейнов городов; оптимальное сохранение, поддержание и соответственная реконструкция жилищного фонда; рациональное использование городской среды.

Вопросы ресурсосбережения неоднократно становились предметом острых дискуссий ученых [1-8]. Одни авторы рассматривают основные направления внедрения ресурсосберегающих технологий с технико-технологической точки зрения [4, 8], другие – исследуют экономическую составляющую процесса ресурсосбережения [1, 2, 5, 7]. Исследования проблем ресурсопользования направлены на государственный уровень управления [3, 5], региональный [1, 5] и на отдельное предприятие [2, 7]. Широко представлены работы ученых по отраслям экономики: промышленности [7], строительства [8], жилищно-коммунального хозяйства [1, 5]. При этом нерешенной остается проблема ресурсосбережения при возведении жилых комплексов на всех стадиях создания продукта – от проектирования до эксплуатации.

Целью данной статьи является исследование практики ресурсосбережения при возведении строительных объектов по этапам жизненного цикла здания. Достижение поставленной цели предопределило решение следующих задач:

- проведена декомпозиция этапов строительства и эксплуатации объекта для отбора ресурсосберегающих мероприятий с целью снижения ресурсоемкости здания;
- исследованы особенности энергопотребления в жилищном строительстве, что позволит разработать стратегию энергосбережения;
- проанализированы возможности решения задач энергосбережения на каждом этапе жизненного цикла здания;
- определена одна из основных проблем активизации процесса энергосбережения – несогласованность интересов участников создания жилого здания и его потребления как товара.

Роль ресурсосбережения в современной экономике обусловлена необходимостью разработки и построения целостной модели управления строительством ресурсосберегающего типа, которая базируется на последовательном учете факторов, снижающих ресурсопотребление на всех уровнях и этапах управления строительством.

Конечным продуктом строительного производства являются здания, сооружение или их комплексы. При этом ресурсосбережение должно рассматриваться на всех этапах строительства:

при выборе участка строительства – учитывать природно-климатические, горно-геологические, сейсмические, ландшафтные условия, наличие существующей промышленной и коммунальной застройки, а также пропускную способность инфраструктурных объектов;

при разработке проектов необходимо не только ориентироваться на достижение требуемых в строительных нормах критериев теплозащиты и теплосбережения, но и активно применять рациональные архитектурно-строительные решения, ресурсосберегающие технологий ведения строительных и строительно-монтажных работ, прогрессивные строительные материалы и конструкции;

при производстве строительных материалов и конструкций использовать инновационные энергоэффективные технологии, а также включать промышленные отходы в производство строительных материалов;

при ведении строительных и строительно-монтажных работ: использование современных машин и механизмов, прогрессивных технологий и техоснастки, внедрение научной организации труда, оптимальных логистических потоков, сетевого планирования, а также безопасных и безвредных условий труда, что позволит снизить энергетические издержки строительного производства;

при эксплуатации: снижение энерго-, тепло-, водопотребления в зданиях, увеличение сроков эксплуатации и межремонтных циклов, создание комфортных условий проживания.

Для решения задач согласования и организации деятельности строительных организаций в области энергосбережения на всех стадиях создания строительной продукции требуются комплексный анализ и выбор технически возможных и экономически целесообразных на современном этапе направлений. Пути совершенствования энергетических показателей производственного процесса и готовой строительной продукции определяются, в первую очередь, спецификой энергопотребления в жилищном строительстве, особенностями формирования и освоения потенциала энергосбережения в отрасли, методами

оценки и управления этим процессом.

Предприятия жилищного строительства функционируют на территориальных рынках, поэтому характер их развития, динамика энергопотребления и стратегия энергосбережения формируются под воздействием социально-экономических, природно-климатических, географических факторов и условий конкретного региона.

Выделение жилищного строительства в самостоятельную отрасль произошло в результате отраслевой специализации, поэтому тенденции энергопотребления и стратегия энергосбережения в жилищном строительстве складываются под влиянием особенностей, присущих данному виду строительной деятельности, что проявляется в следующем:

на уровень энергопотребления в жилищном строительстве и эксплуатируемом жилищном фонде определяющее влияние оказывает целенаправленная государственная энергосберегающая политика, которая предусматривает ужесточение энергетических стандартов на жилье, технику и оборудование, изменение технологий проектирования и строительства, применение энергоэффективных строительных материалов;

при строительстве одного и того же типа зданий в разных регионах требуется различное количество энергоресурсов. Энергоемкость здания зависит от природно-климатических, географических, геологических условий на площадке строительства и специфических местных условий;

особенностью готовой продукции жилищного строительства является так называемый отложенный энергоэкономический эффект. Свойства жилья, заданные при его проектировании и реализованные при возведении, проявляются не сразу после начала пользования, а в течение длительного периода эксплуатации. Поэтому масштабы этого эффекта зависят от множества факторов, которые необходимо учитывать уже на начальных стадиях создания зданий;

задачи энергосбережения, стоящие перед проектировщиками на каждом этапе жизненного цикла здания, особенны в каждом конкретном случае. Это связано с многообразием конструктивных и объемно-планировочных решений проектируемого жилого здания, материалов, применяемых при его строительстве, инженерных решений по обеспечению водо-, тепло- и газоснабжением в период эксплуатации;

жилищное строительство формирует технологический спрос на энергоносители как в строительном производстве, так и при эксплуатации зданий, так как создает жилье, характеризующееся, с одной стороны, сложившейся для данной технологии энергоемкостью, а с дру-

гой, – заданными нормативными параметрами функционирования и определенным качеством строительно-монтажных работ.

Перечисленные особенности жилищного строительства свидетельствуют о межотраслевом характере энергосбережения, сложности оценки и управления этим процессом. Представляется, что решению задач активизации сбережения энергоресурсов в жилищном строительстве может способствовать декомпозиция процесса создания жилья, рассматриваемого одновременно как с позиций строительной продукции, так и с позиций потребительского товара. В капитальном строительстве при таком подходе процесс создания здания рассматривается по этапам его жизненного цикла. Приемлем процессный подход и для решения конкретных задач энергосбережения в жилищном строительстве, поскольку энергоресурсы используются при производстве промежуточной строительной продукции (строительных материалов и изделий), возведении и эксплуатации здания в объеме, заданном при его проектировании. Это позволяет выделить этапы жизненного цикла здания, различающиеся по структуре энергопотребления, составу характерных мероприятий по энергосбережению, показателям и методам оценки их результативности.

Жизненный цикл здания объединяет следующие основные этапы: проектирование, возведение, эксплуатацию, капитальный ремонт и утилизацию. С точки зрения энергопотребления первый и последний этапы не представляют интереса. Основная доля энергозатрат (до 90%) приходится на эксплуатацию зданий, в процессе производства строительных материалов и конструкций потребляется около 8%, в процессе строительства – примерно 2% [9]. С позиции энергосбережения в жилищном строительстве ведущая роль принадлежит этапам проектирования и возведения здания, конечный результат которых проявляется в социально-экономическом эффекте на этапе эксплуатации здания.

Роль проектирования в решении задач энергосбережения в жилищном строительстве, прежде всего, заключается в переработке информации о строительном объекте, разработке архитектурно-строительных идей, выборе альтернативных вариантов проекта в соответствии с требованиями строительных норм, оценке прогрессивности проектных решений и возможностей инвестирования, преобразовании всей информации в форму проекта. Следовательно, реализация энергосбережения на этапе проектирования проходит идеальную стадию (замысел проекта), технико-экономическое обоснование (оценка показателей проекта), а затем разработку архитектурно-строительного проекта.

Полезные свойства конечной строительной продукции, ее вид,

сроки сдачи объекта в эксплуатацию, с одной стороны, задаются инвестором или заказчиком проекта, с другой, – ограничены конструктивно, технически и экономически, а также требованиями строительных норм. Значительные масштабы энергопотребления и потенциала энергосбережения на этапе эксплуатации здания предопределяют сегодня изменение подходов и методов строительного проектирования. Принимаемые даже на начальных стадиях проектирования объемно-планировочные, конструктивные и инженерные решения практически определяют энергетические характеристики здания. Это предполагает применение функционального подхода к оценке энергосбережения и управлению им при проектировании объекта, т.е. задание его проектных характеристик от требований эксплуатационного периода.

В процессе проектирования формируются основные проектные технико-экономические показатели жилого здания – сметная стоимость, продолжительность строительства, характер строительных материалов и конструкций, организационно-технологические методы выполнения строительно-монтажных работ (и, следовательно, уровень энергопотребления при возведении здания), эксплуатационные и потребительские, в том числе энергетические, свойства жилища как товара, что в дальнейшем обуславливает прибыльность или убыточность управления им при эксплуатации.

Окончательное решение по выбору варианта для дальнейшего проектирования принимает заказчик, который при ограниченных возможностях финансирования может выбрать проект с низкими стартовыми капитальными вложениями, при ограничениях во времени – вариант, обеспечивающий меньшую продолжительность строительства и быстрый ввод в эксплуатацию здания.

Таким образом, в процессе проектирования задается проектная энергоемкость как возведения здания, так и его эксплуатации. Уровень проектной энергоемкости жилья зависит от запросов заказчика проекта, требований строительных норм и правил, мастерства автора проекта, рационального применения им архитектурно-строительных и инженерных мер по энергосбережению в здании. Основным критерием экономической оценки строительных проектов становится не снижение сметной стоимости и экономия материальных ресурсов, а высокое качество проектных решений, предопределяющее снижение расходов на содержание жилищного фонда в период эксплуатации.

Этап строительства включает ряд технологических процессов, совокупным результатом которых является ввод в действие готовой строительной продукции. Каждый процесс требует определенного расхода энергоресурсов и сопровождается их потерей. Топливо и энер-

гия расходуются в процессе производства строительных материалов и конструкций, при их транспортировке на строительную площадку; на освещение и отопление зданий при выполнении строительно-монтажных работ; при использовании средств малой механизации, электрического инструмента, подъемно-транспортных механизмов и т.д. Кроме того, энергоресурсы расходуются в смежных отраслях на производство строительных машин и механизмов, материалов и продукции, предназначенных для строительства.

Следовательно, в совокупной энергоемкости готовой продукции жилищного строительства по так называемой всеобъемлющей энергии учитываются прямые и косвенные энергетические затраты. Прямые входят в общепроизводственное энергопотребление и характеризуют производственную энергоемкость строительства здания, косвенные опосредованы в применяемых материалах, сырье, металле и находят свое отражение лишь в себестоимости конечной продукции, если их получение и переработка в конечную продукцию не являются составляющей единого технологического процесса [10].

В современных условиях хозяйствования критерием эффективности деятельности строительных организаций во все большей степени становится снижение затрат производства. Рост цен на энергетические ресурсы, повышение конкуренции на рынках промежуточной и готовой строительной продукции стимулирует их все шире использовать возможности энергосбережения. Способствует снижению энергоемкости строительного производства (продукции) и то, что на рынке жилья преобладает предложение услуг со стороны подрядных организаций над предложением инвестиционных ресурсов со стороны заказчиков. Это вызывает конкуренцию среди подрядных строительных организаций, а, следовательно, и стремление каждой из них к совершенствованию своей работы, поиску и реализации резервов производства, освоению потенциала энергосбережения, повышению качества выполняемых работ.

На этапе эксплуатации жилья проходят проверку практикой все заложенные в проекте технические идеи. На этом этапе нормативная и фактически достигнутая в процессе проектирования и возведения здания энергоёмкость его эксплуатации могут не совпадать. Кроме того, она изменяется с течением времени. Под воздействием морального и физического износа конструктивных и инженерных систем здания фактическое энергопотребление возрастает, а при проведении текущего и капитального ремонта, реконструкции и модернизации – восстанавливается до первоначального уровня или снижается в результате применения энергосберегающих инноваций.

Одной из основных проблем активизации процесса энергосбережения на всех этапах жизненного цикла здания является недостаточная сбалансированность интересов всех субъектов, участвующих в создании жилья и его потребления как товара.

Проведенные исследования позволили сформулировать следующие выводы:

- снижение ресурсоемкости жилых зданий обеспечивается комплексным подходом к отбору ресурсосберегающих мероприятий на всех этапах возведения объектов: от выбора участка строительства и разработки архитектурно-строительных проектов до эксплуатации, с учетом оптимизации затрат ресурсов на производство строительных материалов и конструкций, а также выполнения строительно-монтажных работ;

- динамика энергопотребления и стратегия энергосбережения в жилищном строительстве формируется под воздействием ряда особенностей, присущих данному виду деятельности, что свидетельствует о межотраслевом характере энергосбережения, сложности оценки и управления этим процессом;

- энергетические характеристики возведения и эксплуатации здания задаются в процессе проектирования, что зависит от совершенствования подходов и методов строительного проектирования, требований государственных строительных норм и запросов заказчика проекта;

- основной проблемой активизации процесса энергосбережения остается несбалансированность интересов участников создания жилого здания и его потребления как товара, поэтому дальнейшие исследования необходимо направить на формирование мотивационного механизма внедрения энергосбережения при строительстве жилых зданий и комплексов.

1.Амитан В.Н. Формирование механизма ресурсосбережения / В.Н. Амитан, Н.Н. Потапова // Економіка та право.– 2001. – №4 (28). – С.20-27.

2.Іпполітова І.Я. Теоретичні основи управління ресурсозбереженням на підприємстві / І.Я. Іпполітова // Економіка промисловості: Сб. науч. тр. – Донецк: ІЭП НАН України, 2004. – С.303-315.

3.Інякин В.Н. Проблемы и перспективы энергосбережения в Украине / В.Н. Інякин // Управление экономикой переходного периода: Сб.науч. тр. ІЭП НАН України. – Донецк, 2006. – С.54-56.

4.Маляренко В.А. Энергосберегающие технологии в жилом фонде городов Украины / В.А. Маляренко, Н.А. Орлова // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.57. Сер. Экономические науки. – К.: Техніка, 2004. – С.224-230.

5.Потапова Н.М. Механізм управління ресурсозбереженням у регіоні (на прикладі житлово-комунального господарства): Автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.10.01 "Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка" / Н.М. Потапова; Ін-т екон.-право-



вих досліджень НАН України. – Донецьк, 2004. – 20 с.

6.Пустовойт О. Модель ресурсопользования Украины: отдельные итоги и штрихи развития / О. Пустовойт // Экономика Украины. – 2006. – №6. – С.90-96.

7.Сендряков В.Г. Экономические критерии использования ресурсов в производстве / В.Г. Сендряков // Экономика промышленности: Сб. науч. трудов. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2005. – С.156-161.

8.Торкатюк В.И. Совершенствование стратегии формирования системы энергосбережения в строительной отрасли / В.И. Торкатюк, Л.Г. Бойко, М.К. Сухонос // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.58. Сер. Экономические науки. – К.: Техніка, 2004. – С.3-16.

9.Матросов Ю.А. Развитие нормативной базы по энергосбережению зданий на федеральном и региональном уровнях / Ю. А. Матросов, И. Н. Бутовский // Стройка. – 1999. – № 43. – С.132-134.

10.Гришан А.А. Энергосбережение в строительстве / А. А. Гришан. – Владивосток: Дальневост. ун-т, 2000. – 224 с.

*Получено 25.10.2010*

УДК 330.101.332

**С.Б. ТИМОФІЄВА, І.А. ОСТРОВСЬКИЙ**, канд. екон. наук, **О.А. ШЕКШУЄВ**

*Харківська національна академія міського господарства*

**О.М. ШВЕЦЬ**

*Інститут післядипломної освіти й дистанційного навчання (Сверодонецьке відділення)*

## **ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ТА СУПЕРЕЧНОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

Розглядаються особливості енергозбереження у будівництві як складової інноваційного реформування галузі.

Рассматриваются особенности энергосбережения в строительстве как слагаемого инновационного реформирования отрасли.

Features of power savings in building as composed innovative reforming of branch are considered.

*Ключові слова:* енергозбереження, інноваційне реформування, конкурентоспроможність, ресурсозбереження, структурна криза.

Розв'язок питань енергозбереження – це найважливіші технічні й економічні умови ефективного розвитку будь-якої галузі народного господарства. Особливо це стосується будівництва, оскільки ця галузь є енергоємною як за змістом технологічних процесів, так і за масштабами виробництва. З іншого боку, в силу обставин саме на підприємствах цієї галузі є безліч невіршених проблем в області оптимізації виробничих процесів, особливо в умовах кризи. А це породжує величезні резерви щодо скорочення енергоспоживання, економії енергоресурсів і, в остаточному підсумку, – підвищенню ефективності й конкурентоспроможності підприємства. Підставою таких змін має бути