

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В США, ЕВРОПЕ И РОССИИ

## РАЗЛИЧИЕ В ПОДХОДАХ К РЕАЛИЗАЦИИ И ЭКСПЕРТИЗЕ

А. В. СПИРИДОНОВ, заведующий лабораторией «Энергосберегающие технологии в строительстве» НИИ строительной физики РААСН, президент Ассоциации «АПРОК», член правления Российской палаты строительных экспертов, лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники; И. Л. ШУБИН, директор НИИ строительной физики РААСН, лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники

**После принятия Федерального закона №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» в декабре 2009 г., нескольких заседаний Государственного совета, посвященных этому вопросу, соответствующих постановлений Правительства РФ, вышедших в январе 2011 г., и начала реализации федеральных и региональных программ по энергосбережению следует признать, что Россия, наконец, присоединилась к самому модному мировому тренду последних десятилетий — экономии энергии.**



Если, действительно, серьезно думать о снижении энергопотребления в России в целом и в строительной отрасли в частности, необходимо в первую очередь оценить, что получилось в странах Западной Европы, США и в Японии, которые занялись энергосбережением с начала 70-х годов. И следует заметить — не все получалось сразу. Однако после ряда ошибок (не очевидных сначала) сегодня и в США, и в Европе (особенно в Германии) накоплен опыт истинной экономии энергии в строительстве и разработано новое законодательство, обеспечивающее приоритет компаниям и гражданам, использующим энергосберегающие технологии и решения.

Если не принимать в расчет попыток ограничения потребления энергии после Второй мировой войны, несовершенный — но первый! — британский закон, регламентирующий теплотехнические характеристики ограждающих конструкций зданий (1965 г.), можно констатировать, что серьезно большинство стран задумалось об энергосбережении только в начале 70-х годов прошлого века.



Несколько условно современную историю энергосбережения можно разбить на 4 этапа: 1973–1991 гг., 1991–2003 гг., 2003–2008 гг. и с 2009 г. по настоящее время. Следует отметить очевидное: основные усилия, направленные на экономию энергии, развитые государства, обделенные в значительной степени природными ресурсами, начинают предпринимать в периоды резкого роста цен на углеводородное сырье; эти периоды, в свою очередь, связаны с обострением международной ситуации, как правило, естественно, на Ближнем и Среднем Востоке.

В большинстве развитых государств на первом этапе (1973–1991 гг.) были приняты решения о разработке специальных программ по экономии энергии, выделении значительных бюджетных средств на проведение научно-исследовательских и конструкторских разработок использования нетрадиционных источников энергии, снижения энергопотребления в различных отраслях промышленности и, что стало самым главным (как выяснилось позже) на этом этапе, разработке законодательных инициатив, обеспечивающих снижение потребления энергетических ресурсов.

В этот период занимались практически всем: и солнечной энергетикой, и использованием энергии ветра, и тепловыми насосами (использованием энергии Земли), и биотопливом; активизировались работы по атомной энергетике, приливным и геотермальным электростанциям, и, собственно, технологиям энергосбережения.

К сожалению, большинство работ, начатых в те годы, показало недостаточную эффективность и длительную (иногда просто запредельную) окупаемость из-за несовершенных материалов и технологий, имевшихся тогда в распоряжении специалистов. И, кроме того, цены на нефть очень быстро стали снижаться. Именно поэтому щедрые поначалу правительственные ассигнования на разработку альтернативных и нетрадиционных энергетических ресурсов к середине 80-х гг. прошлого века были значительно сокращены.

В то же время польза от этой «нефтяной встряски» была очень большой. Фактически было сломано традиционное мышление, основанное на использовании исключительно углеводородной энергетики, определены наиболее перспективные направления дальнейшей работы. Некоторые исследования продолжались и после прекращения государственного финансирования — частный бизнес по-прежнему обнаружил перспективность некоторых обнаруженных в те годы подходов и продолжил финансирование многих программ. И оказался прав.

И все же, как уже указывалось выше, главным успехом стали многочисленные разработки энергетических законодательств, систем поощрений, субсидий и льгот тем организациям и гражданам, которые способствуют энергосбережению, и, наоборот, штрафов и других наказаний тем, кто это считает необязательным и «новой блажью». На этом этапе новые законы были, конечно, несовершенны и в дальнейшем не раз корректировались.

В этот период была разработана целостная идеология экономии энергии, было доказано со всей очевидностью, что для успешного решения проблем энергосбережения необходим комплексный подход к нему — улучшение только одного какого-нибудь элемента не позволит кардинально снизить энергопотребление, а иногда может привести и к дискредитации самой идеи энергосбережения. (В скобках заметим, кстати, что, на наш взгляд, таким примером может стать, к сожалению, массовая кампания по внедрению в нашей стране энергосберегающих источников света. Да, они, без сомнения, лучше, эффективнее, чем обычные лампы накаливания, но пока значительно дороже. И, кроме того, никто не посчитал еще, как «аукнется» замена ламп — они вносили значительную долю в энергобаланс зданий в зимний период. Да и без развитой системы утилизации вышедших из строя лампочек мы можем сильно навредить окружающей среде.)

Важным стало и создание крупных исследовательских центров в Европе и США, а также очень динамичных и мобильных команд специалистов, которые определили значительные успехи энергосбережения в последующие годы. В частности, в составе знаменитой Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) был организован отдел по энергосбережению в строительстве, который и стал одним из «законодателей мод» в этой отрасли. Кстати, организовал его Артур Розенфельд (Arthur Rosenfeld), который совсем недавно был удостоен Международной премии «Глобальная энергия», являющейся своеобразной Нобелевской премией по энергетике.

Именно LBNL и некоторые европейские специалисты причастны, пожалуй, к единственному прорывному достижению 70-х — 80-х гг. прошлого века в оконной отрасли — разработке промышленного производства магнетронного нанесения теплоотражающих покрытий на большеформатные листовые стекла. Теплоотражающие покрытия станут в 90-е годы основным и необходимым элементом энергосберегающих светопрозрачных конструкций.

Также в качестве одного из способов снижения энергетических затрат в зданиях, который в дальнейшем будет применяться во многих странах, стоит упомянуть инициативу правительств



Скандинавских стран, заменявших у граждан ЗА СЧЕТ ГОСУДАРСТВА старые неэффективные окна новыми — со стеклопакетами и отдельным стеклом.

Второй этап (1991–2003 гг.) отмечен значительно более интересными результатами с точки зрения внедрения новых энергосберегающих технологий. Дело в том, что за 80-е годы достигнут значительный прогресс в новых технологиях, определенных в качестве приоритетных на первом этапе. И эти наработки стали активно внедряться. Именно в этот период стали широко использоваться тепловые насосы, ветровые генераторы оказались совершенно обыденным делом в Европе, Японии и США, появились современные и очень конкурентоспособные солнечные элементы, повсеместно взялись за строительство энергоэффективных зданий (так называемых «пассивных» домов и домов с нулевым потреблением энергии), впервые массово начали заниматься санацией зданий старой постройки для доведения их до современных требований по энерго-сбережению.

Практически мгновенно с возникновением нового энергетического кризиса в США появился первый в истории комплексный документ — Energy Act 1992, определивший основные проблемы в энергосбережении и направления их решения. Очевидно, что такой объемный документ (несколько сотен страниц) не мог быть разработан в течение нескольких месяцев после того, как он действительно понадобился. По нашим сведениям, он разрабатывался ведущими американскими специалистами и Министерством энергетики США еще с середины 80-х годов прошлого века, и по счастливой случайности в этом документе возникла срочная необходимость, когда он был практически готов.

Energy Act 1992 стал определяющим для развития новых технологий в области энергосбережения и использования альтернативных и нетрадиционных источников энергии больше, чем на 10 лет. Отметим лишь некоторые его моменты:

— Конгрессом США выделены на обеспечение энергосбережения и значительное снижение энергопотребления совершенно необозримые средства (миллиарды долларов США);

— впервые сделан упор на создании действенной системы субсидий и льгот для потребителей, выполняющих требования по энергосбережению, на законодательном уровне;

— запущена программа перспективных стандартов и других нормативов, направленных на экономию энергии во всех отраслях, включая, естественно, строительство и производство строительных материалов, основанная на так называемых «стандартах производительности», т. е. ориентированных на конечный результат — экономию энергии;

— выделены очень большие средства на публичное продвижение программы энергосбережения и разъяснение ее целей потребителям;

— определены первоочередные цели, обеспечение которых было подготовлено в 80-е гг. и их внедрение могло бы быть достаточно быстрым, среди них в частности: замена традиционных ламп накаливания энергосберегающими, замена традиционных окон светопрозрачными конструкциями со стеклопакетами с теплоотражающими стеклами, внедрение новых типов холодильников с эффективными агрегатами;

— признано необходимым повсеместное внедрение маркировки энергосберегающей продукции, указывающей потребителю ее настоящие характеристики и ожидаемый уровень экономии энергии;

— дан старт созданию ряда профессиональных объединений, которые должны стать проводниками государственной политики энергосбережения, создавать новые методы оценки материалов и конструкций, в том числе — National Fenestration Rating Council (Совет по оценке светопрозрачных конструкций); на организацию и работу этих ассоциаций были выделены государственные средства;

— обозначены цели по разработке и строительству (с дальнейшим полномасштабным мониторингом результатов) пилотных проектов энергоэффективных зданий различного назначения в разных климатических регионах страны;

— выделены средства на создание компьютерных методов оценки характеристик и эффективности различных конструкций.





Через несколько лет после выхода американского документа в программе энергосбережения сделан следующий важный шаг — на этот раз в Германии.

Помимо тех же задач, которые были сформулированы в США в Energy Act 1992, у немецких властей возникла и иная проблема, требующая быстрого решения. При объединении Германии в структуру жилищно-коммунального комплекса страны влилось множество зданий в восточной части страны, которые были построены по советским проектам (мы их называем хрущевки). Проведенный в начале 90-х гг. комплексный мониторинг старых зданий показал, что средний расход энергии на отопление, горячее водоснабжение, освещение и другие бытовые нужды в старых зданиях составлял около  $280 \text{ кВт} \cdot \text{ч./м}^2/\text{год}$ , из них только на отопление расходовалось не менее  $220 \text{ кВт} \cdot \text{ч./м}^2/\text{год}$ . В условиях достаточно мягкого климата в Германии и постоянного роста стоимости энергоносителей это было признано совершенно нерациональным. Тем более что к началу 90-х уже появился опыт строительства зданий с использованием современных решений по энергосбережению.

Жителям Восточной Германии Федеральное правительство пообещало в самое кратчайшее время обеспечить уровень жизни, который есть у остальных немецких граждан. Для решения одной из главных задач (обеспечение комфортных условий жизни и снижение размера коммунальных платежей на отопление и электрическую энергию) в этом направлении было два пути: снести все эти здания или привести их в «божеский вид». И вот тут был применен абсолютно новый подход, который в дальнейшем переняли многие страны.

Федеральным законом 1995 г. было установлено, что новые здания должны строиться с удельным расходом энергии на отопление не выше  $100 \text{ кВт} \cdot \text{ч./м}^2/\text{год}$ , остальные затраты были ограничены еще на уровне  $60 \text{ кВт} \cdot \text{ч./м}^2/\text{год}$ . Для существующих зданий был определен период в 7 лет, в течение которого они должны быть доведены до установленного уровня энергозатрат или снесены в случае невозможности или нецелесообразности

реконструкции. Если же собственник не выполнит положения упомянутого закона, для него наступали «черные дни» — увеличение коммунальных платежей в несколько раз, огромные штрафы, увеличение обязательной страховки имущества, снижение залоговой стоимости и многое другое, что превращало владение таким «проштрафившимся» зданием в дело финансово очень обременительное и бесперспективное.

Известно из истории, что «кнут» и «пряник» необходимо применять совместно — раздельно они практически не работают. Именно поэтому в указанном федеральном законе были предусмотрены финансовые (очень, кстати, небольшие) вливания со стороны государства, налоговые (очень значительные) льготы собственникам, федеральные субсидии на использование современных материалов и технологий и другие (в том числе и не материальные, а имиджевые) поощрения. Кстати, многие специалисты, воспользовавшиеся этим законом, построили действительно энергоэффективные собственные дома за очень небольшие деньги.

Несмотря на то, что — как и во время первого нефтяного кризиса — цена на энергоносители стала быстро падать, усилия мирового сообщества по созданию энергетики, в меньшей степени, чем

прежде, зависимой от углеводородов, не прекратились, а только активизировались и консолидировались. Этим, вероятно, и отличается Россия от Европы и США: немцы и американцы никогда не будут наступать второй раз на те же грабли, если уже набрали шишку на лбу однажды.

Именно на втором этапе современной истории энергосбережения было начато большинство проектов «пассивных» зданий и поселков и окончательно сформировалось понимание необходимости комплексной оценки зданий и эффективности энергосберегающих технологий. Например, при проектировании зданий в соответствии с французским стандартом RT 2000 «Индивидуальные дома без систем кондиционирования воздуха» необходимо набрать 20 условных баллов по следующим 5 разделам:

- теплоизоляция перекрытий, стен и кровли (от 2 до 5 баллов);
- наличие тепловых мостиков в конструкции здания (от 0 до 4 баллов);
- тип оконных конструкций (от 1 до 3 баллов);
- системы вентиляции (от 1 до 4 баллов);
- системы отопления и горячего водоснабжения (от 1 до 6 баллов).

В документе приведены указания по балльной оценке различных технических решений. Дополнительно учитываются также местоположение и ориентация здания по приведенной в указанных Технических рекомендациях методике. В случае если в сумме по применяемым инженерным и строительным решениям набираются искомые 20 баллов, проект признается удовлетворяющим требованиям по удельному расходу энергии на квадратный метр в год. В противном случае он никоим образом не может быть утвержден. В указанном документе все требования представлены достаточно наглядно и обеспечивают выполнение основного требования — использование эффективных конструкций с гарантированным выполнением требований по экономии энергии. То есть, хочешь применять дорогие и очень эффективные окна, можешь сэкономить, например,



на теплоизоляции перекрытий. И нет никакого поэлементного диктата. Это, на наш взгляд, совершенно справедливый и грамотный подход к проектированию энергоэффективных зданий не только для Европы, но и для нашей страны. И, кстати, это позволяет снизить «коррупционную составляющую» не на словах, а на деле.

Подобные документы были разработаны и успешно применяются во многих странах, что очень помогло в истинном становлении энергосберегающего (а в дальнейшем — и «зеленого») строительства.



В конце прошлого века использование в развитых (да и во многих развивающихся) странах нетрадиционных и альтернативных источников энергии — за счет применения тепловых насосов, ветровых генераторов, солнечных коллекторов или батарей, многих других устройств — стало в массовом строительстве совершенно обыденным делом. К сожалению, в России они все еще считаются какой-то экзотикой, хотя вполне могут и должны стать необходимым элементом и своеобразным «локомотивом» отечественного строительства.

В оконной отрасли на этом этапе произошло следующее:

- современные светопрозрачные конструкции стали необходимым атрибутом при строительстве и реконструкции;

- практически во всех развитых странах (за исключением государств с жарким климатом, например, в Испании и Италии) окна из ПВХ профиля со стеклопакетами стали на рынке преобладающей продукцией;

- в этот период современные оконные технологии пришли и утвердились в России и Китае, а к концу его по объему производства светопрозрачных конструкций Китай вышел на первую, а Россия — на третью позицию в мире (справедливости ради, следует отметить, что трудно до сих пор говорить по поводу энергосберегающих свойств значительной части оконной продукции, выпускаемой в этих странах);

- во всем мире произошел настоящий «бум» в строительстве высотных зданий, фасадные конструкции которых стало возможным и экономически оправданным оборудовать светопрозрачными панелями с энергосберегающим стеклом;

- вернулись и стали активно развиваться проекты зданий с максимальным использованием естественного освещения и активной солнцезащиты, это позволяет снизить в значительной степени нагрузки на системы отопления и кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения;

- активизировались попытки совмещения фасадных конструкций зданий с солнечными элементами для выработки дополнительной энергии, используемой в дальнейшем для внутреннего и внешнего электроснабжения;

- практически решены проблемы вентиляции помещений, которые возникали в зданиях различного назначения при их оборудовании современными, как правило, герметичными окнами.

На третьем этапе (2003–2008 гг.), который помимо очередного повышения цен на нефть отмечен повышенным вниманием к процессам глобального потепления, появились значительные успехи в разработке и запуске в массовое производство новых материалов, позволяющих более эффективно использовать, например, солнечную энергию, а также иные возобновляемые источники энергии.

Окончание в следующем номере ▣



## 22-25 МАЯ 2012

### САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



# XIX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# ЭНЕРГЕТИКА И

# ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ЛЕНЭКСПО      ПАВИЛЬОНЫ 7, 8А

организатор



генеральные  
информационные  
спонсоры



информационные  
спонсоры



генеральные спонсоры  
в сети Интернет



Интернет-  
партнеры



+7 812 321 2630, 240 4040, доб. 154, S.Polyakova@expoforum.ru, www.energetika.lenexpo.ru