

Стратегия устойчивого развития строительного комплекса России

Осипов Г. Л., Матросов Ю. А.
НИИ строительной физики РААСН, г. Москва, Россия

Российская Академия Архитектуры и Строительных Наук (РААСН) совместно с прежним Госстроем РФ последовательно проводила и будет проводить политику энерго- и ресурсосбережения в России. Проведенное в 2003 г. годовое собрание Академии (г. Казань) под девизом «Ресурсо- и энергосбережение как мотивация творчества в архитектурно-строительном процессе» определило в своем решении энерго- ресурсосбережение одним из приоритетных направлений работы Академии. В статье излагается стратегия РААСН по решению проблемы энергосбережения в строительстве.

На годовом собрании РААСН в г. Казани в 2003 г. были определены основные задачи и приоритетные направления деятельности в области ресурсо- и энергоэффективности на ближайшие годы, заключающиеся в следующем:

1. Разработать общую стратегию и регионально дифференцированную политику решения проблемы устойчивого развития городов, поселений и их систем в контексте модели сбалансированных зданий «природа – общество - человек» с предложениями по оптимальному ресурсо- и энергопотреблению, значительному снижению нерациональных расходов всех видов ресурсов;
2. Перейти на новый уровень проектирования градостроительных систем: здание, энергоснабжение и климатизация, основанных на применении методов системного анализа и оптимизации системы: «источник теплоснабжения – климат - город – здание»;

3. Разработать и обосновать систему новых нормативных и рекомендательных документов: нормы потребности в тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение, нормы холодного водоснабжения, энергетические паспорта зданий и систем теплоснабжения и водоснабжения. На этой основе разработать общие и специальные технические регламенты;
4. Обеспечить научное сопровождение внедрения наиболее перспективных энергоэффективных технологий, строительных материалов, конструктивных решений и архитектурных форм зданий, конструкций и инженерного оборудования для массового строительства и реконструкции. В рамках этого направления должны разрабатываться и реализовываться программы формирования требования к преобразованию рынка строительных материалов и изделий с целью поддержки энергоэффективности;
5. Развить малозатратные технологии теплоснабжения и климатизации повышенной технологической эффективности в следующих направлениях:
 - модернизация и реконструкция существующей системы централизованного теплоснабжения на основе изменения ее структуры с усилением роли индивидуальных тепловых пунктов, использования достижений управляющей техники, интеграции с нетрадиционной энергетикой,
 - расширение роли использования индивидуальных, в том числе мобильных, источников тепло- и энергоснабжения, а также локальных пиковых источников тепла,
 - применение трубопроводов из материалов, обеспечивающих долговременную функциональную надежность магистралей (трасс) теплоснабжения и экономию тепловой энергии;
6. Разработать энерго- ресурсоминимизирующие технические решения для зданий и сооружений со сниженным в 2-4 раза потреблением первичной энергии по сравнению с базовым 2001 годом. Суть этой стратегии заключается в нахождении путей создания Комфортных Энерго-Ресурсо-Минимизирующих жилых домов (КЭРМ хаус) со сниженным в 2 - 4 раза потреблением первичной энергии по сравнению с базовым годом (2001) и действующими нормами.

Потенциал энергоресурсосбережения в России огромен. Мировой опыт показывает, что имеется реальная возможность сокращения энергопотребления в 2 раза с увеличением эффективности тоже в 2 раза (так называемый фактор 4). Однако для достижения такого результата нужны многолетние совместные усилия ученых, архитекторов, проектировщи-

ков, специалистов по теплоснабжению, энергетиков, специалистов строительной индустрии, руководителей строительных комплексов и ЖКХ, шаг за шагом последовательно каждый на своем участке повышающий энергетическую эффективность строительного комплекса. Так, например, разработанные Академией дома с уширенным корпусом приводят к сокращению на 18-20% расходов энергии на поддержание комфортного микроклимата.

Сравнение удельных показателей энергопотребления существующего жилого фонда зданий более корректно производить в виде значений, пересчитанных по отношению средних градусо-суток отопительного периода: Россия – 85 Вт·ч/(м²·°С·сут), Германия – 75 Вт·ч/(м²·°С·сут), США – 44 Вт·ч/(м²·°С·сут), Швеция – 34 Вт·ч/(м²·°С·сут). Очевидно, что Россия «опережает» по этому показателю перечисленные страны.

Европейский парламент и Совет Европейского Союза разработали Директиву по энергетическим характеристикам зданий [1], обязательную для применения во всех 25 странах, входящих в Европейский Союз. Целью Директивы является улучшение энергетических параметров жилых зданий, потребляющих в ЕС около 40% производимой энергии, с учётом местных климатических и внутренних условий, а также с учетом эффективного использования финансовых средств.

В директиве установлены:

- общие рамки методики расчёта интегральных энергетических параметров зданий, которая должна быть дифференцирована на региональном уровне;
- минимальные требования к энергетическим параметрам зданий для нового строительства и для существующих зданий полезной площадью более 1000 м², подвергающихся капитальному ремонту и реконструкции;
- энергетическая паспортизация зданий для возможности сравнения и оценки энергетических параметров зданий;
- требование по регулярному осмотру теплогенераторов мощностью более 20 кВт и систем кондиционирования воздуха мощностью более 12 кВт с целью сокращения энергопотребления.

Повышение энергоэффективности строительного комплекса возможно только путем сочетания работ, связанных с обеспечением энергетической эффективности в здании, и работ по обеспечению энергоэффективности в системах теплоснабжения зданий. Такой подход соответствует и политике государства, поскольку в конечном счете государство заинтере-

совано в снижении траты первичных топливно-энергетических ресурсов – стратегической основы своего длительного существования.

Создание комплекса новых норм, стандартов и методов энергетических и теплотехнических расчетов зданий с эффективным использованием энергии является ключевым вопросом энергосбережения.

НИИСФ РААСН совместно с рядом организаций, с Госстроем РФ и с региональными органами исполнительной власти, начиная с 1994 г., шаг за шагом разрабатывал, апробировал и внедрял новые подходы в нормировании зданий с эффективным использованием энергии. Первоначально в 1992-93 гг. была разработана новая идеология нормирования зданий с энергетической точки зрения, затем были разработаны и утверждены в 1994 г. первые территориальные нормы для г. Москвы. В 1995 г. в федеральные нормы по строительной теплотехнике были внесены принципиальные изменения, обеспечившие начиная с 2001 г. 40% снижение энергетических затрат на отопление. В 1996 г. НИИСФ впервые разработал совместно с рядом организаций и Госстрой РФ утвердил стандарт (ГОСТ 30494-96) по параметрам внутреннего микроклимата жилых и общественных зданий, обеспечивающий находящихся в здании людей комфортным микроклиматом. В период с 1998 по 2005 годы НИИСФ совместно с региональными специалистами разработали и внедрили в 50 регионов РФ территориальные строительные нормы по энергосбережению в зданиях. В том числе в 1998-99 годы была разработана и утверждена новая редакция энергосберегающих норм для г. Москвы (МГСН 2.01-99). Новый федеральный СНиП 31-02-01 «Дома жилые одноквартирные», разработанный в 2001 г. также с участием НИИСФ, содержал в качестве альтернативы нормативное требование по удельному энергопотреблению для малоэтажных домов. В этот же период НИИСФ разработал утвержденный Госстроем РФ комплекс из трех стандартов по энергетическому аудиту эксплуатируемых зданий (ГОСТ 31166-03, ГОСТ 31167-03 и ГОСТ 31168-03). И, наконец, на основе полученного опыта в регионах РФ НИИСФ с участием ряда организаций разработал и Госстрой РФ утвердил в 2003 г. новый СНиП 23-02-04 «Тепловая защита зданий» и соответствующий ему Свод правил СП 23-101-04 «Проектирование тепловой защиты зданий», а также новый СНиП 31-01-03 «Здания жилые многоквартирные» с разделом «Энергоэффективность». В результате создано новое поколение системы нормативных документов [2] по проектированию и эксплуатации зданий со сниженным потреблением энергии.

Новый СНиП 23-02-04 «Тепловая защита зданий» является ядром этой системы. По основополагающим принципам – это совершенно новый документ как по своей структуре и области применения, так и по уста-

навливаемым им критериям теплозащиты, методам контроля, характеру и уровню энергоаудита, согласованности с европейскими стандартами. При этом новый документ сохраняет преемственность с отменным СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» в редакции 1998 г. и обеспечивает тот же уровень энергосбережения, однако представляет более широкие возможности в выборе технических решений и способов соблюдения нормируемых параметров. Новые нормы, в отличие от прежних норм, относятся не только к проектируемым и реконструируемым зданиям, но также и к эксплуатируемым зданиям.

В этом СНиП установлены две группы обязательных к исполнению взаимосвязанных критериев тепловой защиты здания и способы проверки на соответствие этим критериям, основанных на:

- а) нормируемых значениях сопротивления теплопередаче для отдельных ограждающих конструкций тепловой защиты здания, рассчитанных на основе нормируемых значений удельного расхода тепловой энергии на отопление и сохраненных от прежнего СНиП;
- б) нормируемом удельном расходе тепловой энергии на отопление здания, позволяющем варьировать теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий (за исключением производственных зданий) с учетом выбора систем поддержания микроклимата и теплоснабжения для достижения нормируемого значения этого показателя.

Выбор способа, по которому будет вестись проектирование, относится к компетенции проектной организации или заказчика. Методы и пути достижения этих нормативов выбираются при проектировании.

В таблице представлена классификация зданий по степени отклонения расчетных или измеренных нормализованных значений удельных расходов тепловой энергии на отопление здания от нормируемого значения. Эта классификация относится как к вновь возводимым и реконструируемым зданиям, проекты которых разработаны в соответствии с требованиями описанных выше норм, так и к эксплуатируемым зданиям, построенным по нормам до 1995 г.

К классам *A*, *B* и *C* могут быть отнесены здания, проекты которых разработаны по новым нормам. В процессе реальной эксплуатации энергетическая эффективность таких зданий может отличаться от данных проекта в лучшую сторону (классы *A* и *B*) в пределах, указанных в таблице. В случае выявления класса *A* и *B*, рекомендуется применение органами местного самоуправления или инвесторами мероприятий по экономическому стимулированию.

Классы *D* и *E* относятся к эксплуатируемым зданиям, возведенным по действующим в период строительства нормам. Класс *D* соответствует нормам до 1995 г. Эти классы дают информацию органам местного самоуправления или собственникам зданий о необходимости срочных или менее срочных мероприятий по улучшению энергетической эффективности. Так, например, для зданий, попавших в класс *E*, необходима срочная реконструкция с точки зрения энергетической эффективности.

Таблица. Классификация гражданских зданий

Классы энергетической эффективности гражданских зданий			
Буквенное обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (или измеренного нормализованного) значения от нормативного значения, %	Рекомендуемые мероприятия органами администрации субъектов Федерации
Для новых и реконструируемых зданий			
A	Очень высокий	Менее минус 51	Экономическое стимулирование
B	Высокий	От минус 10 до минус 50	То же
C	Нормальный	От плюс 5 до минус 9	-
Для существующих зданий			
D	Низкий	От плюс 6 до плюс 75	Желательна реконструкция здания
E	Очень низкий	Более 76	Необходимо утепление здания в ближайшей перспективе

Следует отметить, что в новых нормах предусмотрена возможность снижения нормируемого уровня удельного расхода тепловой энергии на отопление здания путем включения в задание на проектирование здания более высоких классов энергетической эффективности. Например, в Ханты-Мансийском автономном округе исполнительные органы власти приняли решение начиная с 2002 г. проектировать жилые здания только класса *B* с заданием процента снижения нормируемого удельного энергопотребления от 10 до 50%. В новых московских нормах МГСН 4.19-05 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов» с целью энергосбережения предусмотрено проектировать здания классов *B* или *A* и заданием процента снижения нормируемого удельного энергопотребления от 10 до 60%. Если в задании на проектирование указан класс *A* энергетической эффективности и 60% снижение энергопотребления, то такое здание после возведения должно потреблять в два с половиной раза меньше тепловой энергии на отопление. Таким образом, в новых нормах (СНиП 23-02-03, МГСН 4.19-05) предусмотрена возможность реализовать стратегическую

цель РААСН в области энергосбережения. Например, в г. Москва в мае 2005 г. распоряжением первого заместителя премьера правительства г. Москвы В.И. Ресина утверждено «Положение о стимулировании проектирования и строительства энергоэффективных зданий, выпуске для них энергосберегающей продукции».

В направлении энергосбережения уже достигнуты существенные результаты.

Под научным руководством РААСН НИИСФ с участием других организаций и поддержке Госстроя РФ произошло внедрение в практику строительства новой системы федеральных норм и стандартов, а также территориальных норм по энергосбережению в зданиях в 50 регионах РФ, обеспечившие с 2001 г. снижение на 40% потребности энергии на отопление вновь возводимых и реконструируемых зданий. Строительный комплекс полностью перестроился и перешел на соблюдение этих норм. За период с 2001 по 2005 гг. было возведено 185,7 млн.м² жилых зданий, в том числе: в 2001 г. – 31,1, в 2002 г. – 33,7, в 2003 г. – 36,3, в 2004 г. – 41 и в 2005 г. 43,6 млн.м². Все построенные за этот период здания запроектированы в соответствии с новыми федеральными и территориальными энергосберегающими нормами. За период с 2002 по 2005 гг. расчетный суммарный энергосберегающий эффект по топливу составил около 240 ПДж (8,6 млн. т у.т. в угольном эквиваленте), что также привело к суммарному снижению выбросов парниковых газов в объеме 16,4 млн. т. При росте фонда жилых зданий неизбежен рост энергетических затрат на их отопление. Своевременная разработка нового поколения энергосберегающих норм и введение их в действие затормозила этот рост. Годовые расходы по топливу, затраченному на выработку тепловой энергии в систему теплоснабжения к концу 2005 г., возрасли только на 151 ПДж по сравнению с 252 ПДж, если бы не были введены эти нормы.

Произошли коренные преобразования рынка на производство, продажу и использование энергоэффективных строительных материалов, изделий и использование новых энергоэффективных технологий. Новая архитектурная форма зданий с уширенным корпусом, дома в монолитном исполнении с применением легких и ячеистых бетонов, энергоэффективные окна в пластмассовых и дерево-алюминиевых переплетах и энергосберегающим стеклом, фасадные системы, в том числе «мокрые» и «вентилируемые», новые строительные системы, например, «Пластбау», повсеместное применение эффективной теплоизоляции, применение модифицированных конструкционно-теплоизоляционных бетонов, использование регулируемых приточных систем, энергоэффективное отопительно-вентиляционное оборудование, крышные котельные, по-

квартирное отопление – далеко не полный перечень примеров новых решений, получивших распространение под воздействием комплекса новых энергосберегающих норм.

Стратегической целью РААСН является энергоресурсосбережение, обеспечивающее глобальное двухкратное снижение энергетических затрат на поддержание внутреннего микроклимата в гражданских зданиях и улучшение качества жизни населения.

Задачей реализации являются *тактические задачи* по созданию энерго- и ресурсоминимизирующих технических решений и энергоэффективных технологий зданий со сниженным в два и более раз потреблением первичной энергии по сравнению с базовым 2001 годом. Для чего будет выполнена разработка и осуществлено внедрение наиболее перспективных зарубежных и отечественных энергоэффективных технологий, строительных и архитектурных форм зданий, конструкций и инженерного оборудования для массового строительства и реконструкции. В результате эти работы определяют стратегию жилищного строительства на отдаленную перспективу после 2015 г., рассчитанную на использование перспективных технологий управления энергопотреблением архитектурно-строительных систем и новые подходы к градостроительству, улучшит качество жизни и повысит энергетическую безопасность страны.

Первая тактическая задача заключается в разработке методологического обеспечения нормативно-правовой базы энергосбережения. Закон «О техническом регулировании» выдвигает на первое место безопасность эксплуатации гражданских зданий. Безопасность эксплуатации зданий это такое состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни и здоровья граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу и окружающей среде. Энергетическая и термическая безопасность гражданских зданий является частью общей безопасности зданий.

Предполагается разработать технические регламенты по термической, энергетической и экологической безопасности гражданских зданий с «высоким» и «очень высоким» классами энергетической эффективности и их систем отопления и теплоснабжения. Эти технические регламенты должны содержать основные положения по разделам: комфорта в помещениях зданий, тепловой защите зданий и энергосбережения, защите от шума, естественному и искусственному освещению, по экологии и архитектуре.

В основу проектов технических регламентов будет положен энергетический принцип сбалансированности взаимодействия здания с окружающей средой с обеспечением параметров внутреннего микроклимата, которые обеспечивают здоровье находящихся в них людей.

Понятие внутреннего микроклимата в здании распространяется на три вида: термический, световой и акустический комфорта. В понятие термического комфорта в зданиях входят оптимальные и допустимые параметры. При нарушении допустимых параметров возникает недопустимый риск, связанный с причинением вреда здоровью людей, находящихся в зданиях. Термическая безопасность здания обеспечивается тепловой защитой здания от внешних экстремальных воздействий наружной среды. Такая тепловая защита должна обеспечить людей, находящихся в здании, и в случае экстремальных условий, например, при перерывах в подаче энергии в течение определенного периода времени, при пожаре и других экстремальных ситуациях.

Вторая тактическая задача заключается в конкретизации основных положений технических регламентов по термической, энергетической и экологической безопасности гражданских зданий и параметрам их внутреннего микроклимата. Эта задача будет решена путем разработки единых норм энергопотребления гражданских зданий с учетом отопления, охлаждения, горячего водоснабжения, искусственного освещения и теплоснабжения. Новые нормы обеспечат в новых гражданских зданиях сокращение расходов на отопление по первичной энергии не менее, чем в 1,5-2 раза.

В рамках решения этой задачи будут также разработаны и реализованы программы формирования требований к преобразованию рынка энергоэффективных строительных материалов, изделий и конструкций с целью создания национальной базы и снижения зависимости от иностранных производителей.

Результатом работы будут новые более прогрессивные национальные нормы проектирования гражданских зданий и общедоступная национальная база новых энергоэффективных строительных материалов и технологий, конструктивных и архитектурных решений для возводимых и реконструируемых зданий.

Третья тактическая задача заключается в выработке решений на более отдаленную перспективу. Эта задача будет решена путем разработки научных основ, технических решений и опытно-конструкторской документации экспериментальных жилых Комфортных Энерго- и Ресурсо-Минимизирующих комплексов зданий (*КЭРМ хаус - представитель*) со сниженным в два и более раз потреблением первичных энергоресурсов.

В заключение следует отметить, что, начиная с 1994 года по настоящее время в течение 12 лет проводится настойчивая работа по существенному улучшению энергосберегающих норм проектирования и строительства зданий. Этот процесс сопровождается развитием и внедрением осно-

ванных на потребительском принципе новых норм, разработкой прогрессивной системы нормирования энергетических показателей, механизмов стимулирования, проверки в натуре методов расчета, применения новых методов проектирования для соответствия с нормируемыми показателями и, наконец, преобразованием рынка строительных материалов, изделий и технологий.

Планируемые работы РААСН в области энергосбережения приведут к созданию новой нормативно-правовой базы (технических регламентов, строительным нормам и стандартам) и новым техническим решениям зданий со сниженным в два и более раз потреблением первичной энергии по сравнению с базовым 2001 г. Будет осуществлена разработка и внедрение наиболее перспективных зарубежных и отечественных энергоэффективных технологий, строительных форм зданий, конструкций и инженерного оборудования для массового строительства и реконструкции.

Реализация стратегической цели РААСН определит подходы к жилищному строительству на отдаленную перспективу после 2015 г., рассчитанную на использование перспективных технологий, управление энергопотреблением архитектурно-строительных систем и новые подходы к градостроительству, а также улучшит качество жизни и повысит безопасность зданий и энергетическую безопасность страны в целом.

Перелік посилань

1. **Directive 2002/91/EC of 16 Dec.2002**, Official Journal L 1/65, 2003
2. **Матросов Ю.** Новые нормы теплозащиты зданий // Жилищное строительство. – №6. – 2004. – С. 7-12.
3. **Матросов Ю. А.** Принципы проектирования и контроля теплозащиты зданий // Жилищное строительство. – № 4. – 2005. – С. 8-14.

Получено 20.05.06