

Ежемесячный
научно-технический,
производственный
иллюстрированный
журнал
информационных,
руководящих
и нормативных
материалов
по строительству
и ЖКХ

Журнал
издается
с 1944 года

БСТ

Бюллетень строительной
техники

2005
8 (852)

Официальное издание Межправительственного совета по сотрудничеству
в строительной деятельности стран СНГ, Министерства регионального
развития РФ, Федерального агентства по строительству и ЖКХ;
информационное издание Российского союза строителей

О руководителе Федерального агентства по строительству и ЖКХ



Распоряжением Правительства Российской Федерации от 15 июля 2005 г. № 1000-р

Круглик Сергей Иванович

назначен руководителем Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству.

СОДЕРЖАНИЕ

В ИСПОЛНИТЕЛЬНОМ КОМИТЕТЕ СНГ

Строительный комплекс
государств – участников СНГ
в 2004 г.

2

ОФИЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

В Межправительственном
Совете

18

В Минпромэнерго России

42

Техническое регулирование
и стандартизация

47

ДЕЛОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

16, 17, 47, 49, 50,
II, III, IV с. обл.

ПРИЛОЖЕНИЕ "БСТ"

СОДРУЖЕСТВО

51

В регионах России

Дискуссионный клуб

Энергоэффективное будущее строительного комплекса России

В.А. ИЛЬЧЕВ, вице президент, акад. РААСН, д-р техн. наук;

Ю.А. МАТРОСОВ, зав. лабораторией НИИСФ РААСН,

чл.-корр. АХН, канд. техн. наук;

Г.Л. ОСИПОВ, директор НИИСФ РААСН,

акад. РААСН, д-р техн. наук

На выработку тепловой энергии по-прежнему расходуется около 30% топливно-энергетических ресурсов нашей страны, что в полтора раза больше, чем на выработку электроэнергии. Основным потребителем тепловой энергии являются жилые здания. Общий фонд жилых зданий в России – 2818 млн. м², население 143,6 млн. чел., средняя площадь, приходящаяся на одного человека – 19,6 м². На отопление жилья расходуется около 45% всей вырабатываемой в стране тепловой энергии. Крупные теплоэлектростанции вырабатывают около 34%, централизованные котельные около 37% и децентрализованные котельные около 29%.

Ниже пойдет речь о мировом опыте преодоления энергетического кризиса, путях решения проблемы энергосбережения в нашей стране, новой отечественной нормативной базе энергосбережения, стратегической цели и тактических задачах РААСН в области ресурсо-энергоэффективности, перспективах развития жилищного строительства.

В мировой практике накоплен значительный опыт по преодолению энергетического кризиса, охватившего западные страны с 1976 г. и продолжавшегося более 20 последующих лет, и эффективному использованию энергии. За указанный период развития западным странам удалось не только стабилизировать, но и существенно снизить рост энергопотребления в строительном комплексе. Например, Швеция за десятилетний период (1978-1988 гг.) снизила ежегодное энергопотребление в жилых зданиях на 28 ТВт·ч из 50 ТВт·ч в 1978 г., Дания уже к 1985 г. потребляла на 28% меньше тепловой энергии на отопление жилья по сравнению с 1972 г., что с учетом возрастания жилой площади за этот период фактически привело к энергосбережению на 47% по отношению к одному м² жилья.

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·°C·сут), Германия - 75 Вт·ч/(м²·°C·сут), США - 44 Вт·ч/(м²·°C·сут), Швеция - 34 Вт·ч/(м²·°C·сут). Очевидно, что Россия «опережает» по этому показателю перечисленные страны.

Повышение энергоэффективности отечественного строительного комплекса возможно только на основе сочетания работ по обеспечению энергетической эффективности зданий и систем теплоснабжения.

Мировой опыт показывает, что в нашей стране имеется реальная возможность сокращения энергопотребления в два раза с увеличением эффективности также в два раза (так называемый «фактор четыре»). Такой подход соответствует политике нашего государства, заинтересованного в снижении расходования первичных топливно-энергетических ресурсов

и повышении энергетической безопасности.

Однако достижение такого результата возможно на основе многолетних совместных усилий ученых, архитекторов, проектировщиков, специалистов по теплоснабжению, энергетиков, специалистов строительной индустрии, руководителей строительных комплексов и ЖКХ, шаг за шагом последовательно, каждый на своем участке, повышающих энергетическую эффективность строительного комплекса. Так, например, только строительство разработанных РААСН домов с уширенным корпусом приведет к сокращению расходов энергии на поддержание комфортного микроклимата на 18-20%.

В 1995 г. в докладе Римскому клубу группой зарубежных специалистов была выдвинута новая идея [1] решения экологических проблем с одновременным повышением эффективности потребления природных ресурсов путем совершенствования технологии – жить в два раза лучше и в то же время тратить в два раза меньше ресурсов. Предложен «фактор четыре», получаемый удвоением богатства при двукратной экономии ресурсов. «Фактор четыре» предлагает новый подход к прогрессивному ресурсопотреблению, ставя во главу угла увеличение продуктивности ресурсов.

В своем докладе авторы представили практически уже реализованные выгодные пути, позволяющие использовать ресурсы, по меньшей мере, в четыре раза эффективнее, чем это делается сейчас.

Предложенный «фактор четыре» — это новаторская идея, которая должна стать символом современного социального и научно-технического прогресса. Повышение эффективности использования ресурсов и исцеление от «болезни расточительства» открывают большие экономические возможности. Сокращение потребления ресурсов вдвое, по существу, обеспечит решение сложной проблемы устойчивого развития человеческого общества в целом или группы стран, которые этого достигнут.

Строительство зданий, в которых реализованы принципы «фактора четыре», в мире уже практикуется [1]. Например, дом, служащий штаб-квартирой «Института Рокки Маунтайн» в Скалистых горах (США), «Пассивный дом» в Дармштадте (Германия), «Университет Де Монфра» в Лестере, комплекс штаб-квартиры банка «ИНГ» в Амстердаме (Голландия), высотное энергоэффективное здание «Commerzbank» во Франкфурте-на Майне (Германия), демонстрационное энергоэффективное здание в Манчестере (США), здание «EKONO - House» в Отаниеме (Финляндия), район VIKKI в Хельсинки (Финляндия) [2].

При решении проблемы энергосбережения приходится сталкиваться как с преодолением консерватизма и традиционности в проектировании и строительной индустрии, так и с возмещением экономических издержек при переходе на новые энергоэффективные технологии. В целях преодоления экономических затрат в зарубежных странах приняты государственные программы (программы преобразования рынка) первоначального дотирования новых технологий и доти-

рования покупок новых изделий, произведенных по новым технологиям, для смягчения неизбежного риска частного производителя.

Однако основным шагом в этом направлении явилось создание в передовых странах новых прогрессивных строительных регламентов, норм и правил, соблюдение которых обеспечивает эффективное использование энергетических и других ресурсов.

Все передовые зарубежные страны, достигшие существенного прогресса в области энергосбережения, также имеют научно-техническую, законодательную, правовую и финансовую развитые базы, поддержку со стороны государственных и правительственных органов. Кроме того - обеспеченные финансированием подпрограммы по экспериментальной апробации новейших энергосберегающих технологий стимулирования строительной индустрии на выпуск новейших технологий, финансируемые частными инвесторами. Например, подпрограммы обеспечения сбыта новейших технологий. Без функционирования таких организационно-финансовых программ научно-технические достижения по экономии энергии остались бы только единичными образцами.

Энергетическая политика России определяется разработанным в 1995 г. документом «Основные направления энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 г.», утвержденной указом Президента РФ от 7 мая 1995 г. № 472, где в качестве одной из основных задач предложено осуществлять «реализацию потенциала энергосбережения за счет создания и внедрения высокоэффективного топливно- и энергопотребляющего оборудования, теплоизоляционных материалов и строительных конструкций». Отмечено, что природные топливно-энергетические ресурсы и созданный производственный, научно-технический и кадровый потенциал энергетического сектора экономики - национальное достояние России. Эффективное его использование является необходимой основой выхода страны из кризиса и перехода на траекторию устойчивого развития, обеспечивающего рост благосостояния народа. Энергетическая политика России реализуется на федеральном и региональном уровнях путем «сосредоточения основной работы по использованию потенциала энергосбережения в регионах». В ст. 6 Федерального закона РФ «Об энергосбережении» № 28-ФЗ от 3 апреля 1996 г., изложено требование о включении в строительные нормы и правила показателей расхода энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и освещение зданий.

Европейский парламент и Совет Европейского Союза разработали Директиву по энергетическим характеристикам зданий, обязательную для применения во всех странах, входящих в Европейский Союз [3]. Целью директивы является улучшение энергетических параметров жилых зданий, потребляющих в ЕС около 40% производимой энергии, с учетом местных климатических и внутренних условий, а также с учетом эффективного использования финансовых средств.

В директиве установлены: общие рамки методики расчета 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.

Государства, входящие в ЕС, должны обеспечить такие условия, чтобы перед началом строительства новых зданий полезной площадью более 1000 м² были бы рассмотрены следующие источники энергии в зависимости от местных условий: системы централизованного теплоснабжения района или квартала при их наличии; автономные установки комбиниро-

ванного производства тепловой и электрической энергии; установки децентрализованного энергоснабжения, основанные на возобновляемых источниках энергии; тепловые насосы, при определенных условиях.

В директиве констатируется, что базовое решение проблемы источника энергии, а именно сжигание топлива в котле, предназначенном для передачи воде тепла, высвобождаемого в процессе горения, не является оптимальным решением. Подчеркивается, что наибольший эффект в энергосбережении достигается в том случае, когда жители сами могут управлять энергопотреблением и оценивать результаты своей деятельности, поэтому жители должны иметь возможность регулировать свое потребление тепла и горячей воды. Инженерные системы необходимо проектировать таким образом, чтобы эта возможность была обеспечена.

РААСН совместно с федеральными структурами в области строительства последовательно проводила и будет проводить политику энерго- ресурсосбережения в России. Проведенное в 2003 г. годовое собрание академии в г. Казани [4, 5] под девизом «Ресурсо- и энергосбережение как мотивация творчества в архитектурно-строительном процессе» определило в своем решении энерго- ресурсосбережение одним из приоритетных направлений работы академии - «путем исследований, проектно- экспериментальных разработок, пропаганды, демонстрации и внедрения передовых достижений содействовать повышению ресурсо- и энергетической эффективности архитектурно-строительного и жилищно-коммунального комплекса России и градостроительства, включая энергоэффективное развитие инфраструктуры городов и их систем, что позволит существенно сократить потребление тепловой и электрической энергии».

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

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 требований к преобразованию рынка строительных материалов и изделий с целью поддержки энергоэффективности.

5. Развивать 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 г. Суть этих разработок заключается в поиске путей создания комфортных энерго- ресурсоминимизирующих жилых домов («КЭРМ хаус – представитель») со сниженным в 3 - 4 раза потреблением первичной энергии по сравнению с базовым 2001 г. и действующими нормами.

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

НИИСФ РААСН совместно с федеральными структурами, региональными органами исполнительной власти и рядом организаций, начиная с 1994 г., шаг за шагом разрабатывал, апробировал и внедрял новые подходы в нормировании зданий с эффективным использованием энергии. Первоначально, в 1992 - 1993 гг., была разработана новая идеология нормирования зданий с энергетической точки зрения, затем были разработаны и утверждены в 1994 г. первые территориальные нормы для Москвы. В 1995 г. в федеральные нормы по строительной теплотехнике были внесены принципиальные изменения, обеспечившие, начиная с 2001 г., снижение энергетических затрат на отопление на 40%. В 1996 г. НИИСФ впервые совместно с рядом организаций разработал и Госстрой России утвердил ГОСТ 30494-96 по параметрам внутреннего микроклимата жилых и общественных зданий, обеспечивающий находящихся в здании людей комфортным микроклиматом. В период с 1998 г. по 2003 г. специалистами НИИСФ совместно с региональными специалистами разработаны и внедрены в 50 регионах России территориальные строительные нормы по энергосбережению в зданиях. В том числе в 1998 - 1999 гг. разработана и утверждена новая редакция энергосберегающих норм для Москвы (МГСН 2.01-99). Новый СНиП 31-02-01 «Дома жилые одноквартирные», разработанный в 2001 г. с участием НИИСФ, содержит в качестве альтернативы нормативное требование по удельному энергопотреблению для малоэтажных домов. В этот же период НИИСФ разработал утвержденный Госстроем России 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 России 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 нормативных документов [6] по проектированию и эксплуатации зданий со сниженным потреблением энергии.

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 устанавливаемым им критериям теплозащиты, методам контроля, характеру и уровню энергоаудита, согласованности с европейскими стандартами. При этом новый документ со-

храняет преемственность с отмененным 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.

СНиП 23-02-04 определяет нормируемые показатели энергоэффективности зданий, отвечающих мировому уровню, и методы их контроля. В документе дана классификация новых и эксплуатируемых зданий по энергетической эффективности; установлены численные значения нормируемых показателей энергоэффективности зданий; даны правила проектирования тепловой защиты зданий при использовании как поэлементного нормирования, так и показателей энергоэффективности; открыта возможность строить здания с более высокими показателями энергоэффективности, чем нормируемые; создана возможность выявлять эксплуатируемые здания, которые необходимо срочно реконструировать с точки зрения энергоэффективности; даны методы контроля соответствия нормируемым показателям тепловой защиты и энергетической эффективности как при проектировании и строительстве, так и в дальнейшем при эксплуатации зданий (энергетические паспорта).

В СНиП 23-02-04 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 табл. 1 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 зда-

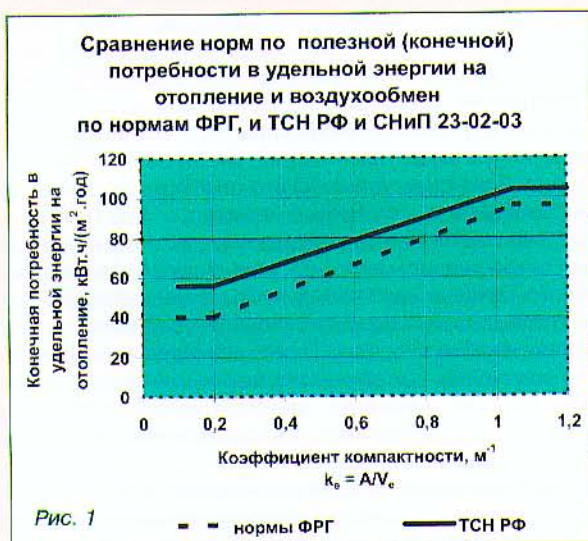
Таблица 1
Классы энергетической эффективности гражданских зданий

Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (или измеренного нормализованного) значения от нормативного значения, %	Рекомендуемые мероприятия органами администрации субъектов РФ
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

ниям, проекты которых разработаны в соответствии с требованиями описанных выше норм, так и к эксплуатируемым зданиям, построенным по нормам до 1995 г.

К классам А, В и С 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 А и В) в пределах, указанных в таблице. В случае выявления класса А и В, рекомендуется применение органами местного самоуправления или инвесторами мероприятий по экономическому стимулированию.

Классы D и E относятся к эксплуатируемым зданиям, введенным 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.

Следует отметить, что в новых нормах предусмотрена возможность снижения нормируемого уровня удельного расхода тепловой энергии на отопление здания путем включения в задание на проектирование более высоких классов энергетической эффективности. Например, в Ханты-Мансийском автономном округе исполнительные органы приняли решение, начиная с 2002 г., проектировать жилые здания только класса В с заданием процента снижения нормируемого удельного энергопотребления от 10 до 50%. В новых московских нормах МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы» с целью энергосбережения предусмотрено проектировать здания классов В или А и заданием процента снижения нормируемого удельного энергопотребления от 10 до 60%. Если в задании на проектирование указан класс А 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 23-02-04 и МГСН 4.19-05 предусмотрена возможность реализовать стратегическую цель РААСН в области энергосбережения. Так, в мае 2005 г. распоряжением первого заместителя Мэра Москвы в Правительстве Москвы, руководителя Комитета архитектуры, строительства, развития и реконструкции г. Москвы В.И. Ресина утверждено «Положение о стимулировании проектирования и строительства энергоэффективных зданий, выпуска для них энергосберегающей продукции».

Представляет интерес сопоставление нормативных показателей Германии и России по конечному удельному расходу

энергии на отопление. Значение этого показателя в нормах Германии находится в пределах от 40 до 96 кВт·ч/(м²·год) при базовой системе теплоснабжения. Величины конечного удельного расхода энергии на отопление, установленные в ТСН и новом СНиП, и пересчитанные на климатические условия Германии, находятся в пределах от 55 до 105 кВт·ч/(м²·год). Очевидно, что немецкие нормы содержат более жесткие требования, чем российские нормы, — на 20-27 % для многоквартирных жилых зданий и 9-10 % — для многоквартирных домов.

На конференции центральных и восточно-европейских стран по сбалансированным зданиям (sustainable building), проведенной в 2004 г. в Варшаве, доклад [7] о достижениях России по созданию энергетических норм, гармонизированных с европейскими стандартами, и энергосбережению в строительном комплексе, был высоко оценен, награжден призом, рекомендован и принят для обсуждения на следующей конференции по сбалансированным зданиям, проводимой в 2005 г. в Токио.

В направлении энергосбережения уже достигнуты существенные результаты.

Под руководством РААСН специалистами НИИСФ с участием других организаций и при поддержке федеральных структур новая система федеральных норм и стандартов, а также территориальных норм по энергосбережению в зданиях внедрена в практику строительства в 50 регионах России, обеспечившая с 2001 г. 40% снижение потребности энергии на отопление вновь возводимых и реконструируемых зданий. Строительный комплекс полностью перестроился и перешел на соблюдение этих норм. За период с 2001 г. по 2004 г. было возведено 146,2 млн. м² жилых зданий, в том числе: в 2001 г. — 31,1, в 2002 г. — 37,8, 2003 г. — 36,3 и в 2004 г. — 41 млн. м². Все построенные за этот период здания запроектированы в соответствии с новыми федеральными и территориальными энергосберегающими нормами. За период с 2002 г. по 2004 г. расчетный суммарный энергосберегающий эффект по топливу составил около 140 ПДж (5 млн. т.т. в угольном эквиваленте), что также привело к суммарному снижению выбросов парниковых газов в объеме 9,5 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 этот рост затормозила. Годовые расходы по топливу, затраченному на выработку тепловой энергии в систему теплоснабжения, к концу 2004 г. возросли только на 108 ПДж по сравнению с 181 ПДж, если бы эти нормы не были введены.

Произошли коренные преобразования рынка производства, продажи и использования энергоэффективных строительных материалов, изделий и 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, поквартирное отопление — далеко не полный перечень примеров новых решений, получивших распространение под воздействием комплекса новых энергосберегающих норм.

Энергопотребление зданий на стадии эксплуатации является важнейшим вопросом служб ЖКХ. Определение фактических теплоэнергетических параметров эксплуатируемых жилых зданий, проверка соответствия этих параметров нормативным требованиям и определение класса энергетической эффективности предусмотрено СНиП 23-02-04. С этой

целью НИИСФ с участием Москомархитектуры разработал методику энергетического аудита эксплуатируемых зданий. Сущность метода заключается в измерении в испытываемом здании в отопительный период через определенные интервалы времени расхода тепловой энергии на отопление, среднюю температуру воздуха внутри и снаружи здания и интенсивность суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность. Для тех же интервалов времени рассчитывают величины общих тепловых потерь через ограждающие конструкции здания, равные измеренным расходам тепловой энергии на отопление и суммарным теплопоступлениям (бытовым и от солнечной радиации через светопроемы).

По рассчитанным общим теплопотерям при соответствующих разностях температур внутреннего и наружного воздуха определяют линейную зависимость наилучшего приближения к этим данным и по линейной зависимости с учетом внутренних размеров помещений и ограждающих конструкций вычисляют общий коэффициент теплопередачи наружных ограждений здания и удельное потребление тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, а также устанавливают класс энергетической эффективности здания.

Определение энергетических и теплотехнических характеристик зданий рассмотрим на примере двухсекционного 11-этажного жилого здания, предназначенного для муниципального заселения сносимых 5-этажных зданий в Москве, возведенного в течение 2002 - 2003 гг. Здание построено по новой для России швейцарской технологии системы «Пластабау» за средства города и вследствие применения новой технологии является экспериментальным. Исследования были проведены зимой 2004 г. Были получены следующие результаты. Расход тепловой энергии на отопление здания за расчетный отопительный период $Q_{\text{от}}$ составил 2916904 МДж. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период $q_{\text{от}}$ составил 70,33 кДж/(м²·°C·сут).

Согласно СНиП 23-02-04 нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление 10 – 11-этажного здания равен 72 кДж/(м²·°C·сут). Полученный удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период немного ниже нормы, однако согласно классификации зданий в табл. по СНиП 23-02-04 здание относится к классу «нормальный». Необходимо отметить, что здание было запроектировано по нормам МГСН 2.01-99, где для зданий 10 этажей и выше установлена норма 68 кДж/(м²·°C·сут). Согласно классификации МГСН 2.01-99 по категории энергетической эффективности это здание относится к категории «стандартная».

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

Тактическими являются задачи по созданию энергоресурсо минимизирующих технических решений и энергоэффективных технологий зданий со сниженным в два и более раз потреблением первичной энергии по сравнению с базовым 2001 г. Для их реализации 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 этой работы предоставится возможность определения стратегии жилищного строительства на отдаленную перспективу после 2015 г., рассчитанную на использование перспективных технологий управления энергопотреблением архитектурно-строительных систем и новые подходы к градостроительству, улучшение качества жизни и повышения энергетической безопасности 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 разработка технических регламентов 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 уют здоровью 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 обеспечивает 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 полтора - два 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.

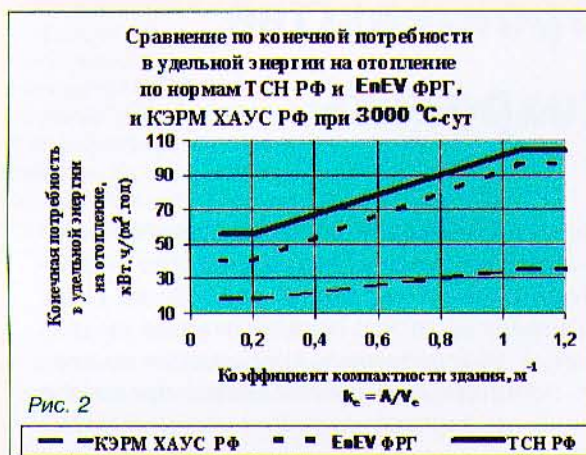
Результатом работы станут новые более прогрессивные национальные нормы проектирования гражданских зданий и общедоступная национальная база новых энергоэффективных строительных материалов и технологий, конструктивных и архитектурных решений для возводимых и реконструируемых зданий.

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 ресурсоминимизирующих комплексов зданий «КЭРМ хаус – представитель» со сниженным в два и более раз потреблением первичных энергоресурсов.

НИИСФ РААСН разработаны основные положения новой стратегии строительства России на период после 2015 г. Суть этой стратегии заключается в поиске путей создания градо-

строительных комплексов из зданий «КЭРМ хаус – представитель» (см. рис. 2).

Очевидно, что создание зданий «КЭРМ хаус – представитель» с удельным конечным энергопотреблением 22 – 43 кДж/(м²·°C·сут) потребует разработки системы общих энергетических показателей, новых объемно-планировочных и конструктивных решений здания и методов их оценки как для здания в целом, так и по видам расходуемой энергии. Проектирование таких зданий должно вестись с использованием высокоэффективных, экологически чистых и долговечных материалов и технологий. При этом должны исследоваться возможности применения как новых, так и традиционных строительных материалов, включая особо легкие бетоны, ячеистые бетоны и дерево, а также – использованы разнообразные технологии утилизации теплоты в процессе теплопередачи через ограждающие конструкции, при удалении вентиляционного воздуха, при поступлении в здание солнечной радиации, а также системы низкотемпературной тепловой энергии грунта, воды, сточных вод, воздуха. Необходима разработка автоматизированных систем управления микроклиматом. При этом должны учитываться совокупные затраты энергии на производство строительных материалов и выбираться наиболее энергоэффективные материалы.



В многочисленных поселках, разбросанных на территории России, децентрализованные источники теплоснабжения обеспечат значительно более высокую эффективность использования систем поддержания теплового микроклимата чем при централизованном теплоснабжении. Жилые кварталы, построенные из таких зданий, могут быть организованы по принципу свободной планировки, мало зависящей от сетей коммуникаций систем теплоснабжения. Эти кварталы могут иметь совершенно другой архитектурный облик. Результатом работы станут новые технические решения наружных ограждающих конструкций, инженерного оборудования и объемно-планировочных решений многоэтажных жилых зданий и систем их теплоснабжения для последующей апробации их применения в практике жилищного строительства в регионах РФ.

За последние десять лет в России благодаря новым нормам по энергосбережению и тепловой защите зданий произошел перелом в строительном комплексе в сторону улучшения энергетической эффективности гражданских (жилых и общественных) зданий и использования новых энергоэффективных строительных материалов и технологий.

В целом энергопотребление на отопление вновь построенных за последние 10 лет зданий снизилось на 35 – 45% в зависимости от типов зданий. По данным Госстроя России 2003 г., уже 6% (170 млн. м³) от всего фонда жилых зданий России соответствуют требованиям новых норм.

Нашли широкое применение проекты зданий с уширенным корпусом (до 22 – 25 м по сравнению с прежним 12 м). Произошел переход от повсеместного распространения однослойного и трехслойного панельного домостроения к монолитно-каркасному домостроению с наружной теплоизоляцией и неветилируемыми и вентилируемыми фасадами, с применением легких теплоизоляционных материалов. Получили распространение легкие ячеистые бетоны и сверх легкие бетоны с пористыми заполнителями.

Повсеместно стали применяться окна с однокамерными и двухкамерными стеклопакетами и переплетами из клееной древесины, дерево-алюминиевых или пластмассовых профилей.

Домостроительные комбинаты, продолжающие выпускать индустриально изготавливаемые здания из панельных конструкций, перешли к большему разнообразию выпускаемых изделий. Здания, возводимые из этих конструкций, не отличаются по внешнему виду от монолитно-каркасных зданий. Причем по себестоимости наружные панельные стены на 10–15% дешевле прежних и в три раза большей по сравнению с прежней теплозащитой. Пример – продукция домостроительных комбинатов гг. Якутска и Томска.

Планируемые работы РААСН в области энергосбережения приведут к созданию новой нормативно-правовой базы (техническим регламентам, 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 отечественных и зарубежных энергоэффективных технологий, строительных форм зданий, конструкций и инженерного оборудования для массового строительства и реконструкции.

Реализация стратегической цели РААСН во многом определит 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 безопасность зданий и энергетическую безопасность страны в целом.

Литература.

1. Weizsaecker E., Lovins A.B. and Lovins L.H. Factor Four. Doubling Wealth - Halving Resource Use. The new report to the club of Rome. Earthscan Publication Ltd, London, 1995 (Фактор четыре. Затрат половина, отдача двойная. Новый доклад Римскому клубу, пер. с англ. Заварницына А.П. и Новикова В. Д. под ред. академика Месяца Г.А. / М.: Academia. 2000).
2. Табунщиков Ю. Энергоэффективное здание как симбиоз творчества архитектора и инженера // Труды РААСН, 2003.
3. Матросов Ю.А. Законодательство и стандартизация Европейского Союза по энергоэффективности зданий // АВОК, 2003, № 8.
4. Ильичев В.А. Энерго- ресурсосбережение: штамп и творчество. // Труды годичного собрания РААСН, 2003.
5. Матросов Ю.А. Стратегия энергосбережения в гражданских зданиях: новые подходы и решения // Труды годичного собрания РААСН, 2003.
6. Матросов Ю.А. Новые нормы теплозащиты зданий // Жилищное строительство, 2004, № 6. См. также: Принципы проектирования и контроля теплозащиты зданий // Жилищное строительство, 2005, № 4.
7. Matrosov Yu. Recent Advances in Energy Codes in Russia and Kazakhstan. Harmonization of Codes with the European Standards. SB04 Warsaw (Regional Central and Eastern European Conference on Sustainable Building), Warsaw, 2004.