

СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 697.4:621.577

Р.С. Федюк, А.В. Мочалов В.А. Симонов

ФЕДЮК РОМАН СЕРГЕЕВИЧ – преподаватель Учебного военного центра Инженерной школы (Дальневосточный федеральный университет, Владивосток). E-mail: roman44@yandex.ru

МОЧАЛОВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ – начальник учебной части Учебного военного центра Инженерной школы (Дальневосточный федеральный университет, Владивосток).

СИМОНОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ – преподаватель учебного военного центра Инженерной школы (Дальневосточный федеральный университет, Владивосток).

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НОРМ
ПО ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЕ ЗДАНИЙ В РОССИИ**

Анализируется развитие строительных норм по тепловой защите и энергоэффективности зданий на рубеже 1990–2000-х годов. Рассмотрено современное состояние энергоэффективности существующей застройки.

Ключевые слова: энергия, тепловой режим, строительные нормы, тепловая защита.

The trends in the development of standards for thermal protection of buildings in Russia. Roman S. Fedyuk, Alexander V. Mochalov, Vladimir A. Simonov – School of Engineering (Far Eastern Federal University, Vladivostok).

The paper deals with the development of building standards for thermal protection and energy efficiency of buildings at the turn of the 1990–2000s. The current state of energy efficiency of existing buildings has been considered in it.

Key words: energy, heat treatment, building regulations, thermal protection.

До середины 1990-х годов в практике строительства и эксплуатации российских зданий и сооружений из-за невысокой в то время стоимости энергетических ресурсов в нашей стране был узаконен их непроизводительный расход на поддержание необходимых параметров микроклимата помещений. В то время существенные энергетические потери наблюдались при производстве строительных материалов и изделий; дешевая энергия поощряла такие явления, как низкий контроль над ее эффективным использованием, недостаточный учет вопросов

энергосбережения при нормировании и проектировании объектов строительства, низкое качество строительно-монтажных работ, как следствие – покрытие недостатков проекта излишними расходами тепловой энергии на отопление зданий.

Реализация же концепций энергосберегающего жилья ограничивалась отдельными разработками в области гелиоархитектуры для южных районов СССР (с 1970-х годов) и совершенствованием решений, касающихся длины, ширины и этажности здания. Вопросам формообразования энергоэффективных зданий, отвечающих совокупности требований экологичности, экономичности и комфортности, внимание не уделялось.

Основная доля существующих в настоящее время зданий относится к классу так называемых неэнергоэкономичных сооружений, возведенных из сборного железобетона с использованием относительно теплопроводных, по современным представлениям, материалов в наружных ограждениях.

В частности, в Приморском крае до 80% зданий жилого фонда – дома из сборного железобетона, который, как известно, по своим теплоизоляционным характеристикам в 1,5–2 раза хуже кирпича. Из-за большого физического износа, невысокого качества строительства и эксплуатации, теплотери этих зданий в 1,3–1,4 раза превышают проектные величины, предусмотренные старыми (до 1995 г.) нормами теплотехнического проектирования ограждающих конструкций. Температура в таких домах в зимнее время часто составляет 16–17 °С (до 18 °С), на обогрев улиц уходит от 50 до 70% подводимого к домам тепла.

С.Н. Смирнова [5, с. 45] выделяет следующие планировочные тенденции существующей застройки, отрицательно сказывающиеся на энергоэффективности эксплуатации:

узкий корпус существующих зданий способствует значительным потерям тепла;

значительны потери тепла в существующих зданиях через плоские покрытия;

компактные, с изрезанными планами здания способствуют уменьшению тепловой эффективности.

Нормативная база по тепловой защите зданий в России развивалась с 1921 г. Нормы по теплотехнике претерпели с этого периода свыше десяти редакций, связанных с изменением технического уровня строительства в стране. До конца 1980-х годов приоритетным направлением являлась минимизация капитальных затрат и несколько не учитывались эксплуатационные расходы, поскольку топливо было дешевым. Распространенное в городах централизованное теплоснабжение обеспечивало теплом здания практически бесплатно. Нормативная база, существовавшая в то время, отвечала исключительно вопросам гигиены, безопасности и экономии строительных материалов.

В начале 1990-х годов, когда Россия перешла к рыночной экономике, произошел значительный рост цен на энергоресурсы внутри государства. Стало очевидным, что страна расточительно расходует свои энергетические ресурсы на поддержание требуемого микроклимата в зданиях и что доля эксплуатационных расходов на их отопление относительно велика.

Значимость проведения исследований по энергосбережению, энергоэффективности зданий и их конструкций в региональных условиях эксплуатации приобрела особую актуальность с середины 1990-х годов в связи со все возрастающей дифференциацией темпов экономического развития отдельных регионов России и необходимостью более эффективного использования материально-технических ресурсов на региональном уровне. В новых условиях

Госстрой РФ занял активную позицию по вопросам энергосбережения в зданиях. Это нашло свое отражение в решениях коллегии Госстроя, проведенной в конце 1993 г. В 1995 г. Госстрой РФ своим постановлением № 18-81 от 11.08.95 г. принял и ввел в действие новые нормативные требования к теплозащитным качествам наружных ограждающих конструкций зданий, согласно которым требования по сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций жилых и общественных зданий к 2000 г. были повышены в 2,5–3 раза (изменения норм теплотехнического проектирования ограждающих конструкций СНиП-II-3-79**). В 1998 г. были уточнены требования к светопрозрачным ограждениям. На строительный рынок страны хлынул поток импортируемых из-за рубежа или изготавливаемых на совместных производствах теплоизоляционных материалов и изделий, строительных технологий тепловой защиты зданий, основу которых составляли эффективные, но дорогостоящие вспученные пластмассовые и волокнистые минеральные материалы, другие производственные изделия органической химии и состоящие из них конструкции утепления зданий [6, с. 34].

Создание нового поколения норм теплозащиты, стандартов и методов энергетических и теплотехнических расчетов зданий с эффективным использованием энергии явилось ключевым в энергосбережении строительного комплекса. НИИСФ РААСН начиная с 1994 г. совместно с рядом организаций, регионами РФ и прежним Госстроем РФ разработал, апробировал и внедрил целую систему нормирования зданий с эффективным использованием энергии. В настоящее время эта система состоит из основного нормативного документа — СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий», 53 территориальных нормативных документов (ТСН) под общим названием «Энергосбережение в зданиях» и 6 государственных стандартов. Основная задача, сформулированная при создании этой системы нормативных документов, состояла в реализации потенциала энергосбережения в строительном комплексе за счет улучшения энергетической эффективности новых, реконструируемых и эксплуатируемых зданий и систем их энергообеспечения. Была поставлена задача улучшить энергетическую эффективность зданий не менее чем на 35–45% начиная с 2000 г. по сравнению с базовым уровнем 1995 г., сократить выбросы экологически вредных веществ при энергообеспечении вновь возводимого и реконструируемого существующего жилого фонда, особенно массовой застройки 1950–1960-х годов, тем самым содействовать как охране окружающей среды, так и энергетической безопасности России (большинство ТСН действуют с 2000 г., СНиП 23-02 – с 2003 г., московские нормы – с 1994 г.).

В 2006 г. президент России заявил, что энергетическая безопасность – ключевой вопрос развития экономики страны. Соответственно, возникла необходимость обновления существующей нормативной базы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности зданий и сооружений, связанная с требованиями, определенными Указом Президента Российской Федерации от 04 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» (снизить энергоемкость валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40% по сравнению с уровнем 2007 г., обеспечить рациональное и экологически ответственное использование энергии и энергетических ресурсов). Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» определяет ос-

новые направления повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений; требования к энергетической паспортизации зданий; региональных и муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности; проведения обязательного энергетического обследования и учета используемых энергоресурсов.

Во исполнение Федерального закона № 261-ФЗ были разработаны и утверждены Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 8 апреля 2011 г. № 161 «Об утверждении правил определения классов энергетической эффективности многоквартирных домов и требований к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома, размещаемого на фасаде многоквартирного дома» (зарегистрирован в Министерстве юстиции) и Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 17 мая 2011 г. № 224 «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений».

Содержание указа президента, федерального закона и приказов министерства предусматривают разработку или корректировку системы нормативно-методических документов, большинство которых в настоящее время отсутствуют или устарели. Так, контроль требований к уровню теплоэнергопотребления зданий включает создание принципиально нового нормативного документа по расчету теплоэнергопотребления, в том числе с переходом к эквиваленту расхода первичной энергии.

Однако авторами выявлен ряд факторов, которые действующий СНиП по тепловой защите не учитывает.

1. Фактические теплопотери зданий могут существенно возрасти при повышении влагосодержания ограждающих конструкций и наличия теплопроводных включений, что оказывает существенное влияние не только на теплозащитные свойства, но и на долговечность конструкций. В связи с этим локальные значения термического сопротивления конструкций могут отличаться от расчетных величин в 1,5–2 раза [2, с. 326].

2. Влияние крепежных элементов на тепловые потери стен с навесной фасадной системой весьма значительны: от 7 до 25% от тепловых потерь по глади конструкции [3, с. 346].

3. Для надежной оценки теплопотерь зданий необходимо учитывать аэродинамический режим застройки, т.е. знать пространственное распределение скоростей ветра и давлений вблизи фасадов [2, с. 327].

4. Расчет теплопотерь через стены подвала безнадежно устарел и не применим к глубоким или утепленным подвалам (расчет температуры неотапливаемых помещений).

5. Не учитывается реальная влажность поступающего в неотапливаемый чердак воздуха. Если в расчеты подставлять нормативную относительную влажность для жилых помещений $\phi = 55\%$, то получится, что весь чердак должен быть в инее. В действительности же относительная влажность зимой в квартирах никогда не достигает 55%.

6. Испарение внутрь помещений при расчете влагонакопления-осушения не учитывается.

7. Указания по определению плоскости конденсации и увлажняемой зоны в некоторых случаях не соответствуют реальности (пример: стена – наружный кирпич 120 мм, пенополистирол 120 мм, внутренний кирпич 250 мм; по СП 23-101-2004 увлажняется утеплитель, на самом деле – кирпич, так как утеплитель не впитывает влагу).

8. Появившиеся в последнее время легкие конструкции (типа каркаса с минватой внутри, обшитого, например, виниловым сайдингом или алюминиевыми панелями) вообще должны рассчитываться по другим параметрам, так как и температура наиболее холодной пятидневки, и расчет увлажнения приняты для массивных конструкций. В легких же конструкциях тепловая инерция очень мала и процесс влагопереноса происходит быстрее.

Анализ ряда работ (В.Г. Гагарина, В.В. Козлова, А.М. Берегового и др.) показал, что приведенные сопротивления теплопередачи многослойных стеновых конструкций с эффективными утеплителями, как правило, не удовлетворяют нормируемому значению ввиду малой величины коэффициента теплотехнической однородности (из-за наличия неучтенных теплопроводных включений) [1, с. 298, 3, с. 348]. Поэтому для достижения нормируемых значений С.В. Онищенко [4, с. 167] предлагает не увеличивать толщину теплоизоляции, а совершенствовать теплопроводные включения в виде железобетонного сердечника.

В настоящее время взамен действующего СНиП 23-02-2003 проходит утверждение СП 50.13330-2012. Однако этот процесс утверждения нормативных документов СНиП и сводов правил, которые были ориентированы на строительную индустрию 1980-х годов, может только частично решить эту задачу. Здесь имеет место проблема разработки концепции и системы нормативных документов в области энергосбережения и энергоэффективности зданий, которые бы обеспечили выполнение указа, закона и постановлений и учитывали мировые достижения в этой области.

Среди возможных путей решения этой проблемы привлекает внимание путь научно-критического изучения зарубежных достижений в области концепций и нормативных документов по энергоэффективности зданий и сооружений, серьезное объективное обоснование возможности их использования в отечественных разработках. Тем более что в Федеральном законе № 184-ФЗ от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании» предусмотрена возможность использования зарубежных нормативных документов в области энергосбережения.

Стоит отметить, что масштабы строительства энергоэффективных зданий в развитых странах выше, чем в России. В настоящее время страны ЕС ставят вопрос о массовом строительстве не только энергоэффективных зданий, но и домов нулевого энергопотребления (не нуждающихся в отоплении). Созданы и работают крупные фирмы, занимающиеся строительством энергоэффективных зданий, специализированные предприятия, выпускающие для них оборудование и материалы. Во многих передовых странах развитие энергоэффективных зданий с использованием возобновляемых источников энергии стало государственной программой особой важности. Seriously занимаются вопросами энергосбережения в строительстве такие организации, как ЮНЕСКО, Европейская комиссия, Департамент энергии США и др.

Опыт западных строителей показывает, что основой прогрессивной экономики в строительстве является показатель уровня комфортности жилища. Комфорт жилища является следствием внедрения инновационных энергосберегающих технологий в строительной сфере. Начиная с 1970-х годов, в период интенсивного внедрения энергосберегающих технологий западные страны при активном участии государства сумели привлечь в энергоэффективное строительство военные и космические разработки. Это существенно повысило качество инженерного оборудования для подобных зданий. Существовавшая ранее высокая себестоимость энергоэффективных зданий в настоящее время не превышает 6–7% (в некоторых случа-

ях 10–15%) от нормативного строительства. Однако срок окупаемости некоторых зданий, представляющих собой интеллектуальные инженерные системы, может достигать 20 лет и более.

Нашим гражданам в условиях российской действительности и в соответствии с менталитетом свойственно желание снизить срок окупаемости различных проектов до 3 лет и при этом – повысить качество жизни до европейских стандартов, что маловероятно. Складывается такая ситуация, что строительство домов с эффективными ограждающими конструкциями экономически нецелесообразно ввиду длительной окупаемости всего здания. Такую тенденцию в строительном комплексе можно назвать регрессом, а не прогрессом: в нашей стране внедрение ресурсосберегающих наукоемких технологий в строительство зданий позволит достичь уровня развитых (в области энергоэффективности) зарубежных государств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гагарин В.Г. Теплофизические проблемы современных стеновых ограждающих конструкций многоэтажных зданий // *ACADEMIA*. 2009. № 5. С. 297–305.
2. Дацюк Т.А. Инженерные аспекты энергосбережения зданий // *ACADEMIA*. 2009. № 5. С. 326–328.
3. Козлов В.В. Исследование теплотехнических свойств теплоизоляционного фасада с тонким штукатурным слоем в зоне расположения дюбеля // *ACADEMIA*. 2009. № 5. С. 346–354.
4. Онищенко С.В. Автономные энергоэффективные жилые здания усадебного типа: дис... канд. техн. наук. Краснодар, 2009. 290 с.
5. Смирнова С.Н. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий: дис. канд. архитектуры. Нижний Новгород, 2009. 320 с.
6. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. 194 с.: ил.