

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТРЕБОВАНИЙ ПРОЧНОСТИ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И МАТЕРИАЛОВ В НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТАХ

В.В. ФАТЕЕВА, студент

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

В статье исследуются действующие стандарты стран Европы и Америки в сфере «зеленого» строительства с точки зрения обеспечения надежности и прочности строительных конструкций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: конструкции, экологические строительные материалы, архитектура, энергоэффективность, национальные стандарты, LEED, BREEAM.

Главной задачей строительства является создание надежных, устойчивых, долговечных, безопасных и экономичных зданий. Основой каждого здания и сооружения являются несущие строительные конструкции. В процессе проектирования необходимо правильно подобрать и рассчитать конструкцию: она должна быть жесткой и иметь необходимый запас прочности. Проектирование строительных конструкций всегда приходится вести в условиях неопределенности, поэтому, как показывает многолетний опыт строительства и эксплуатации зданий и сооружений, эти расчеты должны базироваться на применении методов теории надежности и теории вероятностей, которые позволяют учитывать случайную природу поведения несущих конструкций в процессе эксплуатации [2]. При этом конструкции должны не только выдержать предполагаемые нагрузки, но и одновременно обеспечивать поддержание комфортного микроклимата помещений, который зависит от климатических и погодных условий, объемно-планировочных и теплозащитных параметров здания, технологических решений, систем обеспечения микроклимата (отопление, вентиляция, кондиционирование).

В последнее время все больше внимания уделяется экологической и энергетической эффективности зданий. Во-первых, большую часть своей жизни современный человек проводит в искусственной производственной или жилой зоне, где используемые материалы, конструкции и изделия воздействуют на здоровье и самочувствие человека, на его трудоспособность. Во-вторых, на здания приходится значительная доля энергопотребления. Спрос и цена на энергоресурсы с каждым годом возрастают, необходимо принимать во внимание фактор энергоэффективности.

В лидирующих странах мира внедряются национальные стандарты в области «зеленого» строительства. К сожалению, в России многие действующие ГОСТы и СНИПы не обновлялись с прошлого века, не разработа-

ны единые требования к энергетической эффективности зданий [4]. Государственное регулирование процессов стандартизации в строительной отрасли просто не успевает за жизненными реалиями. Очевидно, что необходимо внедрять в строительную практику новые конструктивные решения, которые вносят минимальные изменения в экологическую обстановку, обладая при этом выгодными технико-экономическими показателями в сравнении с другими конструкциями. Нужно применять современные долговечные конструкции из новых материалов, которые повышают комфортность внутренней среды.

Одним из актуальных вопросов продолжает оставаться проблема повышения теплозащитных функций ограждающих конструкций, обеспечения их долговечности. Теплоизоляционные материалы давно используются для утепления перекрытий, кровель и стен. Однако простое увеличение толщины стен или добавление слоев изоляции к ограждающим конструкциям не решает проблемы, так как приводит к существенному увеличению стоимости строительства. Выходом из этой ситуации является легкий несущий каркас, заполненный эффективным утеплителем, с отделкой внутри и снаружи тонкими сборными плитами из композитных материалов.

С экологической точки зрения неблагоприятные последствия могут иметь контакты людей с различными поверхностями. Бетон, например, может содержать токсичные вещества - амины, растворители и др. Поэтому должна производиться тщательная проверка свойств бетона. Стоит отметить, что исследования санитарно-гигиенических свойств бетона показали перспективы возможного использования его особенностей в целях улучшений санитарных характеристик воздуха. Щелочная среда затвердевшего цементного камня способна нейтрализовать многие соединения, представляющие опасность для человека. Поэтому ограждающие конструкции жилых зданий можно рассматривать не только как конструктивный и теплоизоляционный элемент, но и как фильтр для окружающего воздуха. В конструкцию стены могут быть включены специальные прослойки, или непосредственно в состав бетона введены вещества, очищающие воздух от загрязнений, например микробиологические фильтры.

Строительные решения, основанные на повторно использованных материалах, помогают снизить потребление энергии и выбросы углерода в течение срока службы здания. Ярким примером такого материала является сталь. Сталь обладает целым рядом преимуществ: во-первых, она обладает высокой пригодностью к повторному использованию, более того, в процессе повторного использования сталь никогда не теряет свои основные свойства и поэтому может использоваться в производстве стальной продукции снова и снова; во-вторых, модифицируемость и гибкость, в-третьих, долговечность, в-четвертых, из стали получают относительно легкие конструкции. Последнее время все более широко используются

высокопрочные стали, которые в несколько раз прочнее обычных низкоуглеродистых, что приводит к значительному снижению веса конструкций и здания в целом. Снижение материалоемкости стальных конструкций осуществляется не только за счет повышения прочности сталей, но и за счет внедрения более рациональных и эффективных конструктивных форм и сечений (применение прокатных широкополочных и сварных профилей, предварительно напряженных и биметаллических балок, пространственных и висячих конструкций и др.).

Безусловно, учет требований экологической безопасности и охраны окружающей среды в контексте устойчивого развития невозможен без оценки воздействия строительных объектов на природу и экосистемы [1]. Оценкой экологически безопасного и энергетически эффективного строительного процесса занимаются добровольные, некоммерческие организации. Например в России это - Зеленые стандарты, АВОК, Совет по экологическому строительству. Они играют большую роль в развитии национальных «зеленых» стандартов. Организации консультируют частных лиц, производят оценку зданий, следят за технологией строительства, побуждают архитекторов внедрять современные экологические и энергоэффективные методы проектирования, например: американские стандарты LEED созданы специально для организации наиболее приемлемого строительства, в частности они контролируют исполнение эффективного использования энергии и воды, снижение выбросов двуокиси углерода, обеспечение наиболее приемлемого климата внутри помещения, управление ресурсами и отслеживание влияния человеческой деятельности на их состояние [3], британская программа BREEAM охватывает широкий спектр вопросов устойчивого развития и охраны окружающей среды и позволяет застройщикам и проектировщикам демонстрировать преимущества использования экологически эффективных технологий своим партнерам. Германская система DGNB активно развивается и по мнению экспертов по уровню соответствует ведущим международным системам сертификации эколо-

Количество требований рассматриваемого раздела, %	Название экологического стандарта	
	BREEAM	LEED
Инженерно-технические системы, оборудование	20,02	34,6
Объемно-планировочные решения	14,56	5,76
Эффективное использование материалов	10,92	19,2
Конструктивные решения	3,64	3,84
Эстетические решения	1,82	1,92

Таблица 1 [5]

гичного строительства, японский стандарт CASBEE тестирует объекты по критериям эффективного использования электроэнергии, ресурсов и строительных материалов, загрязнения воздуха, недостатка солнечного света, уровня шума и звукопроводимости, подверженности разрушительному воздействию ветра, качества внутреннего микроклимата, долговечности и надёжности, австралийский стандарт Green Star уделяет большое внимание географическому положению объекта. На его основе разрабатываются новые стандарты для общественных и жилых зданий.

Кстати, именно американская LEED и британская BREEAM считаются международными системами [6]. При анализе стандартов BREEAM и LEED (таблица 1) определены их основные цели: защита окружающей среды; благоприятные условия для здоровья человека; экономичная целе-



Рис.1



Рис.2

сообразность. Системы в большей степени нацелены на коммерческую выгоду, в наименьшей степени проявляется забота об окружающей среде и не рассматривается возможное влияние энергоэффективных конструктив-

ных решений. Оценке подлежат лишь технические составляющие здания и не берутся во внимание такие аспекты, как эстетически привлекательные архитектурные решения.

Примером сооружения сертифицированного по LEED и соответствующего всем его стандартам является павильон в Ботаническом саду Квинс в Нью-Йорке (рис 1). Навес, под которым стоят столики кафе, имеет вогнутую форму. Он собирает дождевую воду, которая стекает в накопительный бассейн, а потом дальше течет по каналам. Так за счет конструкции крыши и специальных каналов для сбора дождевой воды (рис. 2) павильон становится более энергоэффективной и экологической системой.

Другой пример здания оцененного по стандарту BREEAM офис Ropemaker в Лондоне (рис. 3). Теплоизоляционная система фасадов минимизирует расходы энергии на отопление, охлаждение, потребность в электричестве. Полностью стандартизирован-



Рис.3

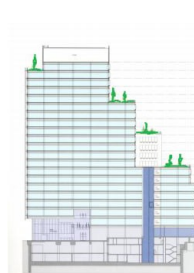


Рис.4

ная древесина по стандарту FSC и материалы повторного цикла везде, где только это возможно. Конструкция тоже играет немаловажную роль, она представляет собой форму ступенчатых блоков (рис. 4), каждый из которых меньше по объему за счет отступа (шага стены) внутрь по трем сторонам. В результате на крышах создается зеленое пространство (сады, газоны).

Заключение:

Рассмотренные в статье проблемы позволяют сделать вывод о важности привлечения в России некоммерческих организаций и развитию частно-государственного партнерства при разработке новой системы стандартов в сфере строительства с учетом международного опыта и особенностей экономико-географического положения нашей страны, с тесной увязкой вопросов: экологичность материалов, прочность, долговечность и энергоэффективность конструкций, внедрение перспективных конструктивных решений, энергосбережение, вторичное использование материалов, переработка отходов, эстетические формы зданий.

Литература

1. Румянцева Е.Е. Экологическая безопасность строительных материалов, конструкций и изделий. / Е. Е. Румянцева, Ю. Д. Губернский, Т. Ю. Кулаков М: Университетская книга, 2011. 200с.
2. Пшеничкина В.А. Надежность строительных систем: учебное пособие / В. А. Пшеничкина, А. Н. Богомолов, А. А. Чураков. :ВолгГАСУ, 2010. 40 с
3. *Sam Kubba*. LEED Practices, Certification, and Accreditation Handbook / MA : Butterworth-Heinemann/Elsevier 2010. 548с.
4. Российская газета- Спецвыпуск "Экология" №6095 (119)
5. Сухинина, Е.А. Об экологических нормативах в архитектурно-градостроительном проектировании / Е.А. Сухинина Вестник Оренбургского гос. университета : науч.-тех. журнал, 2014. - № 1(162), 211 с.
6. <http://www.abok.ru>

INTERRELATION OF STRENGTH REQUIREMENTS, ENERGY EFFICIENCY AND ECOLOGICAL COMPATIBILITY OF CONSTRUCTION STRUCTURES AND MATERIALS IN NATIONAL STANDARDS

V. V. FATEEVA, *student*
People's friendship university of Russia

The article researches the current standards of Europe and America in the field of «green» building in terms of reliability and durability of structures.

KEYWORDS: construction designs, ecological construction materials, architecture, energy efficiency, national standards, LEED, BREEAM.

