

Рациональный выбор строительных материалов с точки зрения экологической безопасности

Киреева О.А., Котова Д.О.

Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Экологические аспекты безопасности зданий и сооружений в данный момент начинает приобретать все большее значение в глазах профессионального сообщества. Оценка строительных материалов предполагает две группы критериев. Первые связаны с оценкой влияния непосредственно на здоровье человека, вторые - с оценкой интегрального воздействия на окружающую среду. В работе обосновывается важность экологической оценки строительных материалов. Предлагается проводить экологическую оценку строительных материалов методом сопоставительного анализа. Приводятся данные об экологическом предпочтении строительных материалов для выполнения штукатурных работ внутри здания. Материалы оценены по жизненному циклу, и расположены в ряд убывающего экологического предпочтения к применению. При этом учтены возможные негативные влияния сравниваемых материалов на окружающую среду и человека.

Ключевые слова: экологическая оценка строительных материалов, экологическое предпочтение, сульфогипс.

Rational choice of building materials from the point of view environmental safety

Kireyeva O.A., Kotova D.O.

Yurginskij Technological Institute (branch) National Research Tomsk Polytechnic University

Environmental aspects of the safety of buildings and structures at the moment starts to become increasingly important in the eyes of the professional community. Assessment of building materials pre-believes two groups of criteria. The first related to the assessment of the impact directly on the health of brow-century, the second - with the evaluation of the integral environmental impact. In this paper we motivate the importance of the environmental assessment of building materials. It is proposed to conduct an environmental assessment of building materials by comparative analysis. The data on the environmental-cal preference for building materials for plastering inside the building. Materials evaluated on a life-cycle and are located in a number of pre-diminishing environmental reverence for use. At the same time take into account the possible negative impact of comparable materials on the environment and humans.

Keywords: environmental assessment of building materials, environmental preference sulfohips.

В настоящее время во всем мире внедряется концепция экологической оценки строительных материалов и рационального их выбора с точки зрения экологической безопасности для окружающей среды и для человека. Вводятся понятия – жизненный цикл материала (ЖЦМ), экологическая оценка, классификация материалов согласно требованиям по защите окружающей среды, экологически целесообразный выбор строительных материалов и др. [4]. В рамках всемирной концепции «Устойчивого развития» решается задача формирования экологического мировоззрения для решения глобальных и частных экологических проблем среды обитания человека. Эта позиция определена в международных стандартах серии ИСО (ISO) 14000 «Система управления качеством окружающей среды» и, в частности, стандартами ИСО 14040 –14044, ориентированными на экологическое качество продукции. При этом акцент делается на решение основных, глобальных экологических проблем - ресурсосбережение и предотвращение загрязнения окружающей среды при строительстве.

Экологические аспекты безопасности зданий и сооружений в данный момент начинает приобретать все большее значение в глазах профессионального сообщества. Свидетельством тому является разработка и утверждение сразу нескольких стандартов в области «зеленого строительства» - СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Зеленое строительство. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания», ГОСТ Р «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости», стандарт организации «Зеленые стандарты». Однако все они уделяют достаточно мало внимания экологической оценке строительных материалов.

Между тем, использование результатов комплексной оценки материалов в значительной степени позволяет упростить анализ, осуществляемый при сертификации зданий. Схема совместной экологической оценки материалов и зданий с учетом разработана проф. Н. Колера (Университет Карлсруэ) [5]. Она включает оценку материальных потоков и жизненного цикла строительных материалов, выбор наиболее оптимальных строительных материалов, проектирование здания с учетом экологических требований и оценку здания по его жизненному циклу.

Оценка строительных материалов предполагает две группы критериев. Первые связаны с оценкой влияния непосредственно на здоровье человека, вторые - с оценкой интегрального воздействия на окружающую среду. Для их описания применяется метод оценки по жизненному циклу [2]. С экологической точки зрения необходимыми качествами строительных материалов наряду с энергоэффективностью, утилизируемостью и др. являются долговечность и полифункциональность.

Как новое строительство, так и реставрация сопряжены с использованием разнообразных по природе строительных материалов, которые в большей или меньшей степени благоприятны человеку и не одинаково влияют на окружающую среду, как за счет изъятия природных ресурсов, так и привнесения в неё загрязнителей. Производство строительных материалов предполагает добычу и переработку природных ресурсов, потребление энергии, воды. При этом часто происходит истощение ресурсов, уничтожение экосистем, ландшафтов, процесс загрязнения среды приводит к изменению климата на планете, образованию озоновых дыр; образование отходов может превращать плодородные земли и привлекательные ландшафты в пустыни. Это отрицательно сказывается на здоровье людей и косвенно влияет на качество строительства. Поэтому важно выбрать эффективные материалы не только с экономической и эстетической, но и с экологической точки зрения. Для этого необходима экологическая оценка и классификация строительных материалов согласно требованиям по защите окружающей среды. В этом случае нужно, принимая решение об использовании материала, уметь оценить прямые и косвенные его воздействия на окружающую среду и человека с экологических позиций.

Методические подходы к экологической оценке строительных материалов согласно стандартов ИСО – 14000 могут быть различными, но обязательно анализируются связанные с ними нагрузки на окружающую среду по жизненному циклу материала. При таком подходе учитывается влияние не только самого материала, но и процессов его, сопровождающих от добычи сырья для его изготовления, до уничтожения, захоронения или, что более предпочтительно, повторного его использования для изготовления новых материалов. Это позволяет «замкнуть» их жизненный цикл и решить экологические задачи - сократить количество отходов и способствовать ресурсосбережению. Материалы рассматриваются и оцениваются по экологической безопасности не по принципу «здесь и сейчас», а «везде и всегда». При этом оцениваются не только прямые (явные) негативные воздействия, такие как эмиссия вредных веществ, образование отходов и т.п., но и косвенные эффекты (дефицит сырья, влияние на здоровье человека, ухудшение качества окружающей среды, нагрузки при перевозке материалов и т.д.). Для обеспечения объективности результатов анализа рассматриваются взаимосвязанные параметры «свойства материала – качество среды».

Цель работы: овладение методикой экологической оценки материалов по критериям их экологической безопасности для окружающей среды и человека.

Оценка экологических эффектов взаимодействия строительных материалов с окружающей средой базируется на комплексе независимых методов:

- метод сопоставительного анализа (экспертный анализ, метод рассуждений) базируется на имеющейся научной информации, ее анализе и последующих логических рассуждениях. Он дает относительную оценку нагрузок на человека и окружающую среду и позволяет расположить сравниваемые материалы в порядке экологического предпочтения, классифицировать их по экологическому качеству. Результатом являются карты экологического выбора строительных материалов, которыми может пользоваться потребитель;
- системный анализ (метод «черного ящика») заключается в анализе и математической оценке всех входящих и выходящих потоков. Используется для расчета «экобаланса», воздействий материала на среду и оценки последствий этих влияний;
- метод графов (ориентированные графы для решения многокомпонентных эколого-экономических задач) позволяет оценить прямые и обратные связи – «качество строительства – качество среды»;
- квалитметрический метод (для оценки интегрального качества материала).

Все материалы представленные сегодня на рынке строительной продукции могут быть классифицированы по экологическим свойствам. Материалу, подобно тому как им присваи-

вается экологическая марка, может быть присвоен класс экологического качества после процедуры экологической оценки его свойств по жизненному циклу. Обычно строительным материалам минимально нагружающим окружающую среду (например по шкале нагрузок – не более 6 баллов) по их ЖЦ и не содержащим в своем составе опасных веществ присваивается 1-й класс экологического качества. В случае, если нагрузки на окружающую среду средние - материалу может быть присвоен 2-й или 3-й класс. Материалы с высокими показателями нагрузок и содержащие в своем составе вредные для здоровья вещества считаются не экологичными и их стараются вообще не применять в жилищном строительстве. Использование такой классификации облегчает выбор материалов и для нового строительства и для реставрации.

За рубежом даже появились базы данных с информацией о классах экологического качества строительных материалов в виде справочных информационных карточек. Эти карточки обновляются по мере получения новых знаний по экологическим свойствам СМ и появления новой строительной продукции.

Нами была разработана информационная карточка экологического выбора строительных материалов для выполнения внутренних штукатурных работ.

Алгоритм методики выбора материала методом «экологического предпочтения» можно представить рядом последовательных действий [3]. Он включает следующие этапы:

- выбор по каталогам строительной продукции материалов, которые могут быть использованы по одинаковому назначению.
- материалы оценивают по ЖЦ, классифицируют и располагают в ряд убывающего экологического предпочтения к применению. При этом обязательно следует учесть все возможные негативные влияния сравниваемых материалов на окружающую среду и человека.
- основная информация по которой присваивается тот или иной класс экологического качества переносится в сводную таблицу, названную «информационной карточкой экологического выбора СМ».
- текстовая часть «карты» должна быть представлена четырьмя информационными «окнами» и обязательно содержать следующие разделы:

«Информационная карточка экологического выбора СМ»

<i>Вид работ</i>		Штукатурные работы внутри здания		
СМ – для выравнивания стен				
Вид СМ	Предпочтение	Предпочтение	Предпочтение	Избегать
	1	2	3	

	Сульфогипс (химический гипс)	Известковый раствор	Природный гипс	Фосфогипс (химиче- ский)
Экологические предпочтения.	<p>1- Для штукатурных работ внутри дома имеет первое предпочтение сульфогипс перед природным гипсом и известковым раствором из соображения, что сульфогипс является вторичным продуктом, не содержит вредных примесей и не радиоактивен.</p> <p>Его применение позволит одновременно решить экологические проблемы, связанные с добычей природного гипса (например, не допустить истощения природного сырья) и накоплением отходов.</p> <p>Для производства сульфогипса требуется меньше энергии, чем для других материалов, например, известкового раствора и природного гипса.</p> <p>2- Известь сравнительно легче подвергается переработке и из-за этого производственный процесс относительно чист.</p> <p>3- При добыче природного гипса происходит повреждение экосистем, кроме того это сырье не возобновляемое.</p>			
Избегать	<p>Фосфогипс - тоже отход (побочный продукт) при производстве минеральных удобрений. Однако он содержит радиоактивные примеси (стронций). Это затрудняет его переработку в продукт. Материалы из фосфогипса создают радиоактивное излучение. Из-за того, что штукатурки используются ограниченной толщины, риск излучения меньше, чем при применении плит или блоков. Несмотря на это, рекомендуется избегать применения фосфогипса даже в штукатурке.</p>			
Основной комплект	<p>В основной комплект экологических предпочтений в РФ входит природный гипс. Комплект продуктов на его основе широко представлен на рынке, поставки не ограничены. По всей вероятности, вскоре и сульфогипс будет поставляться широко, так как на ТЭС внедряются системы очистки дымовых газов от SO₂ и остаточным продуктом работы очистных установок будет химический гипс - сульфогипс.</p>			

Примечание	Внимание! некоторые фирмы выпускают строительные материалы из фосфогипса. Следовательно, целесообразна проверка этих СМ на радиационную безопасность.
------------	---

Из представленного примера видно, что при экологическом выборе материала и его использовании речь идет о предпочтительном использовании тех из них, которые меньше всего нагружают окружающую среду и являются экологически безопасными для человека. Экологически целесообразный выбор материалов определяет, в таком случае, не только долговечность зданий и сооружений, но и реальную перспективу экологической комфортности и гарантированной безопасности для здоровья человека среды внутри помещений и сохранение экологической устойчивости окружающей природной среды для «экологического здоровья» нашей планеты [1].

Основными принципами выбора строительных материалов методом экологического предпочтения считаются следующие:

- думать масштабно;
- выбирать вариативно;
- применять материалы безопасные для здоровья человека;
- предпочтительно использовать материалы, нагружающие окружающую среду по-минимуму;
- использовать материалы строго по назначению;
- использовать материалы с большим сроком службы;
- использовать многофункциональные материалы;
- использовать качественные экологические материалы;
- использовать ресурс- и энергосберегающие материалы;
- стремиться к минимальному количеству отходов;
- применять материалы из возобновляемого сырья;
- применять материалы ремонтнопригодные и легко заменяемые;
- применять материалы легко сортируемые после окончания срока их использования;
- применять материалы, которые могут быть пригодны для повторного использования.

Список литературы:

1. *Киреева О. А. , Котова Д. О.* Экологическая оценка строительных материалов // Современное состояние и проблемы естественных наук : сборник трудов всероссийской

научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 17-18 Апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 239-242

2. *Князева В. П.* Экологические аспекты выбора материалов в архитектурном проектировании. М., 2006. С. 296.
3. *Кузнецов Л.В.* Экологическое обеспечение проектирования объектов средового дизайна: автореф. дис. ... канд. техн. наук. С-Петербург, 2010.
4. *Плотникова Л. В.* Экологическое сопровождение объектов строительства //Экология урбанизированных территорий. – 2006. – №. 3. – С. 27-41.
5. *Kohler N.* Grundlagen zur Bewertung kreislaufgerechter, nachhaltiger Baustoffe, Bauteile und Bauwerke/ 20. Aachener Baustofftag 3. Maerz, 1998.