

А. П. ГОЛОВАЧ, С. В. МОНТИК

Беларусь, Брест, БрГТУ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ «УСТОЙЧИВОГО» НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕСТАВРАЦИИ

В практику строительства и реставрации во всем мире в настоящее время внедряется концепция экологической оценки строительных материалов и их рационального выбора с точки зрения экологической безопасности для окружающей среды и человека. В рамках концепции «устойчивого развития» приоритетными стали задачи выбора долговечных, экологически безопасных строительных материалов при проектировании, реконструкции и реставрации.

Важная задача при проведении реставрационных работ – исключение негативных влияний технологически сложного процесса на окружающую среду. Это достигается путем применения качественных, безопасных материалов, технологий, инструментов для реставрационных работ. Используемые в процессах реконструкции и ремонта зданий строительные материалы не должны негативно сказываться на микроклимате помещений, включая состояние воздуха по химическим и бактериологическим показателям. Для контроля качества и свойств используемых материалов они должны проходить гигиеническую оценку, основанную на проведении лабораторных и натуральных исследований их токсикологических, санитарно-гигиенических, химических и физических показателей. Для обеспечения экологической безопасности процесса реставрации необходимо контролировать срок снижения концентраций химических веществ, находящихся в составе используемых материалов до нормативных показателей; воздухообмен помещений; состояние воздуха в помещениях, в которых будут использованы исследуемые материалы (температура и влажность).

Период наибольшей активности испаряющихся химических веществ, наподобие этанола или эфиров, в составе используемых строительных материалов, составляет от 24–72 часов и до 2–3 недель и приходится на время нанесения средств на поверхности. Этот период является еще рабочим процессом, и, как правило, к моменту передачи реставрируемого помещения пользователям, концентрации вредных веществ снижаются до допустимых нормативов, микроклимат в нем становится наиболее безопасным по отношению к человеку [1].

Перечень вредных веществ, выделяющихся в окружающую среду из строительных материалов, по данным НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина РАМН, приведен в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Перечень вредных веществ, выделяющихся из строительных материалов

Вещества	Класс опасности	Строительные материалы — источник поступления в воздух помещений опасных веществ
ацетон	4	Лаки, краски, клеи, шпатлевки, мастики, смазка для бетонных форм, пластификаторы для бетона
бутилацетат	4	Лаки, краски, мастики, шпатлевки
бутанол	4	Мастики, клеи, смазки, линолеумы, лаки, краски
бензол	2	Мастики, клеи, герлен, линолеумы, цемент и бетон с добавлением отходов, смазка для бетонных форм
ксилолы	3	Линолеумы, клеи, «герлен», шпатлевки, мастики, лаки, краски, смазки
пропилбензол	1	Клей АДМК, линолеум ЛТЗ-33, мастика ВСК, мастика 51-Г-18, шпатлевка «Стойдеталь»
никель	2	Цемент, бетон, шпатлевка и другие материалы с добавлением промышленных отходов
кобальт	1	Красители и строительные материалы с добавлением промышленных отходов
формальдегид	2	ДСП, ПВП, ФРП, мастики, герлен, пластификаторы, шпатлевка, смазки для бетонных форм и др.
фенол	2	ДСП, ФРП, герлен, линолеумы на синтетической основе, мастики, шпатлевка
этилбензол	3	Шпатлевки, мастики, линолеумы на синтетической основе, краски, клеи, смазки для форм, пластификаторы, цемент, бетон с отходами
хром	1	Цемент, бетон, шпатлевки и др. материалы с добавлением промышленных отходов
стирол	2	Теплоизоляционные материалы, отделочные материалы на основе полистирола
этилацетат	4	Лаки, краски, клеи, мастики и др. материалы
толуол	3	Лаки, краски, клеи, шпатлевки, мастики, линолеумы на синтетической основе и др. отделочные материалы
винилхлорид	1	Линолеумы, плитки, пленки

Последствия влияния опасных химических веществ, содержащихся в строительных материалах, трудно прогнозируются, так как недостаточно изучено их воздействие на различные возрастные группы, их синергический эффект и др. На сегодняшний день известно, что контакт человека с феноло-, мочевино-, меламиноформальдегидными, эпоксидными, полиэфирными смолами, полиамидами, поливинилхлоридом, каучуками и клеями различного состава может быть причиной аллергических дерматитов.

Аллергенными свойствами обладают выделяющиеся из полимерных материалов акрилонитрил, ароматические амины, бензол, толуол, ксилолы, ацетон, резорцин, фталаты, кумарон, малеиновый ангидрид, пиридин.

Ряд ингредиентов полимерных материалов, например, фталевый ангидрид, гидроперекиси, стирол, влияют на функции половых желез.

Известны тератогенные и эмбриотоксичные свойства бензола, фенола и его производных, формальдегида.

К числу химических мутагенов относят этилен- и фенол, формальдегид, эпихлоргидрин, этиленгликоль, гидроперекись изопропилбензола.

Из химических веществ, входящих в состав полимерных материалов, канцерогенными свойствами обладают, например, полициклические углеводороды (3,4-бензопирен), органические перекиси.

Информацию о содержании этих веществ можно получить из данных результатов химического анализа, всегда представляемых в гигиеническом сертификате на материал.

Одним из эффективных способов улучшения санитарно-гигиенических свойств полимерных материалов для архитекторов и реставраторов является отказ от использования того из них, который содержит вредные, токсичные вещества и оказывает другие неблагоприятные воздействия на человека. В этом случае производитель вынужден искать пути повышения безопасности продукции и, прежде всего, при этом следует ожидать повышение его экологического качества. В случае, если анализ безопасности материалов проводится для реставрационных проектов, необходимо предусматривать использование защитных средств для исключения прямого контакта человека с опасными материалами. Этот же прием может быть использован и в новом строительстве, если выбранный материал по санитарно-гигиеническим параметрам содержит вредные вещества, но для выбора по эксплуатационно-техническим параметрам нет альтернативных вариантов [1].

Учитывая состав и свойства применяемых в реставрации материалов, меры безопасности важны непосредственно в процессе проведения работ с ними. К таким мерам можно отнести защиту рук, слизистых оболочек, кожных покровов, дыхательных путей от воздействия растворителей (использование средств индивидуальной защиты, рекомендуемых производителем материалов, приточно-вытяжной вентиляции).

Чтобы избежать негативного влияния рассматриваемых материалов, важно точно соблюдать применяемые методы и требования по утилизации их остатков после проведения работ, также указанные в техническом или экологическом паспорте. Некоторые материалы перед утилизацией требуют дополнительного обезвреживания. При этом негативное влияние минимизируется или исключается вовсе.

В настоящее время на рынке строительных материалов широко представлены химические материалы для экологически безопасного ухода за памятниками и для проведения ремонтно-реставрационных работ от фундамента до крыши. Оптимальный выбор материалов для реставрации, консервации и ремонтно-восстановительных работ осуществляется с учетом их химических характеристик и сведений об отдаленных последствиях реставрационного вмешательства с их применением. Среди множества материалов, которыми располагает современная химия, только некоторые нашли широкое применение в реставрации.

Анализ эколого-градостроительной ситуации позволяет устанавливать новые механизмы развития коррозионных повреждений материалов, связанные с нарушением биогенных и других циклов круговорота веществ и вовлечением в эти экологические процессы материалов памятников [2]. Если памятник расположен на территории с нарушенным экологическим равновесием, то преобладающим становится биохимический механизм коррозионного повреждения памятников, поэтому использование в этих условиях в технологии реставрационных работ

традиционных защитных и лечебных мероприятий становится неэффективным. В этих случаях необходим выбор специальных материалов и инновационных технологий защиты памятника от коррозии, исключая использование по старинке, например, формальдегида, медного купороса и др. материалов, которые приносят больше вреда, чем пользы, и не отвечают экологическим требованиям безопасности для окружающей среды, человека и памятника [3].

Выбор экологически целесообразных материалов для реставрации осуществляется методом сравнительного анализа. Наиболее доступный способ такого анализа – рассуждение, которое базируется на опыте реставраторов и знании теоретических основ экологии и материаловедения.

Всегда рассматриваются несколько альтернативных вариантов материалов – как из различных видовых групп, так и из одной группы – одного и того же назначения с одинаковыми показателями эксплуатационно-технических и эстетических свойств, но с сильно различающимися экологическими показателями. В этом случае принимается решение об использовании материала преимущественно с экологических позиций, с учетом прямых и косвенных его воздействий на памятник, человека, среду и анализируются по экологическим картам предполагаемые отдаленные негативные последствия этих воздействий для сохранения памятников.

Таким образом, становится возможным выбирать материалы наиболее целесообразные для решения задач реставрации памятников с учетом экологических проблем не только прямой, но и косвенной экологической безопасности материала для памятника в рамках концепции «устойчивой реставрации».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Князева, В. П. Экология. Основы реставрации / В.П. Князева. – М. : Архитектура-С, 2005. – 400 с.
2. Никитин, М.К. Химия в реставрации: Справ, издание / М. К. Никитин, Е.П. Мельникова. – Л.: Химия, 1990.
3. Черняк, В.З. Уроки старых мастеров / В.З. Черняк. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1989. – 238 с.

УДК 72.025.4/.5

Э. А. ДАВИДЮК, И. В. СМИТИЕНКО

Беларусь, Брест, БрГТУ

АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ВОССОЗДАНИЯ УТРАЧЕННЫХ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРЫ

Вопрос о воссоздании утраченных зданий вызывает противоречивые мнения у мировой общественности, архитекторов, реставраторов. Совершенно разными подходами характеризуется этот процесс в восточных и западных