DOI: 10.17117/na.2015.12.02.073

<http://ucom.ru/doc/na.2015.12.02.073.pdf>

Поступила (Received): 19.12.2015

Деревякина В.Ю., Ерофеев А.В.
Об актуальности разработки методики прогнозирования
долговечности теплоизоляционных материалов с
позиции потери ими своих теплозащитных качеств

Derevyakina V.Yu., Erofeev A.V.

The relevance of the development of methods to predict the
durability of thermal insulation materials from a position
of losing their heat-shielding properties

Работа посвящена разработке научных основ прогнозирования сроков службы теплоизоляционных материалов, определяемых потерей ими теплоизоляционных свойств. Поставленная цель работы достигается путем рассмотрения микроклимата воздушной прослойки в многослойной ограждающей конструкции стены, приводящей к снижению теплофизических характеристик утеплителей

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, прогнозирование долговечности

The work is devoted to development of scientific bases of life prediction of thermal insulation materials defined by the loss of thermal insulation properties. The goal of the work is achieved by considering the microclimate air layer in multilayer building envelope walls, leading to a decrease in thermal insulation characteristics

Key words: insulation materials, prediction of durability

Деревякина Вероника Юрьевна

Тамбовский государственный технический университет
 г. Тамбов, ул. Советская, 106

Derevyakina Veronika Yuryevna

Tambov state technical university
 Tambov, Sovetskaya st., 106

Ерофеев Александр Владимирович

Кандидат технических наук, старший преподаватель
 Тамбовский государственный технический университет
 г. Тамбов, ул. Советская, 106

Erofeev Alexander Vladimirovich

Candidate of Engineering Sciences, Senior lecturer
 Tambov state technical university
 Tambov, Sovetskaya st., 106

Одним из важных параметров работоспособности строительного материала является долговечность. Долговечность – свойство объекта сохранять при установленной системе технического обслуживания и ремонтов работоспособность до наступления предельного состояния (отказа), после которого дальнейшая его эксплуатация невозможна или экономически нецелесообразна. Под предельным состоянием (отказом), понимается состояние объекта, при котором

его дальнейшая эксплуатация в текущем положении должна быть прекращена из-за неустранимого нарушения работоспособности объекта [1].

В настоящее время долговечность (срок службы) прогнозируется с позиции термофлуктуационной концепции разрушения и деформирования твердых тел [2]. Согласно положениям этой концепции, как правило, для материалов определяется прочностная долговечность. Однако существуют материалы, для которых прочностная характеристика не является показательной. К таким относятся теплоизоляционные материалы, для которых критерием долговечности будет являться потеря им теплоизоляционных качеств. Таким образом, срок его службы как конструкционного материала может быть выше, чем как теплоизоляционного.

Следовательно, под долговечностью наружных ограждающих конструкций с утеплителем следует понимать срок их службы с сохранением в требуемых пределах эксплуатационных (теплозащитных) характеристик в данных климатических условиях при заданном режиме эксплуатации зданий.

Существующие нормативные документы, регламентирующие нормы по энергосбережению, не учитывают изменение теплозащитных свойств материала во времени. В действительности эксплуатационные свойства теплоизоляционных материалов, в том числе и теплозащитные качества, постепенно ухудшаются с течением времени. Это происходит в связи с тем, что ограждающие конструкции зданий подвергаются воздействию внешних климатических и техногенных воздействий.

Объективная оценка долговечности стеновых ограждающих конструкций позволяет, с одной стороны, рассчитать затраты на проведение текущих и капитального ремонтов здания, и как следствие, численные значения ежегодных амортизационных отчислений, а с другой стороны, позволяет произвести оценку эффективности мероприятий, связанных с внедрением энергосберегающих технологий. При достижении утеплителем показателей, количественно отражающих остаточный ресурс эксплуатационных характеристик ограждающих конструкций, принимаются меры по их восстановлению (в ходе текущего и капитального ремонтов), а в случае значительного износа – по сносу или реконструкции здания.

В настоящее время отсутствует надежная методика прогнозирования долговечности теплоизоляционных материалов, однако существует ряд работ, в которых сделаны попытки решить эту проблему. Так в одной из диссертаций разработана методика [3], состоящая из трех этапов:

- 1) Построение модели, основанной на принципе замены реальной пористой системы газонаполненного полимера на упрощенную схему с упорядоченной структурой, которая может быть реализована на плоскости или в объеме.

- 2) Построение математической модели прогнозирования эффективного коэффициента теплопроводности, основанной на изменении относительной концентрации фреонов во времени в плитах ЭППС в процессе их эксплуатации.

- 3) Определение долговечности теплоизоляционных материалов, основанной на применении предложенного критерия долговечности пенополистироль-

ных утеплителей. За максимально допустимое изменение величины сопротивления теплопередаче R_0 предлагается принимать значение критерия долговечности K_R , при котором удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период соответствует граничному значению между классами энергетической эффективности «нормальный» и «низкий».

Приведенная методика имеет узкий диапазон применения, так как разработанная методология прогнозирования теплопроводности утеплителя в процессе эксплуатации может быть применима только для экструзионного пенополистирола, полученного путем вспенивания агентов различных видов фреонов. Однако в настоящее время для вспенивания пенополистиролов фреоны не используются, так как они не являются экологически безопасными. Помимо этого, в работе акцентируется внимание на то, что изменение теплопроводности экструзионного пенополистирола в процессе эксплуатации определяется из условия отсутствия в материале деструктивных процессов, что в принципе не возможно.

Таким образом, вопрос о разработке методики прогнозирования работоспособности теплоизоляционных материалов в различных условиях эксплуатации с позиции потери ими теплоизоляционных качеств остается открытым. Для решения поставленного вопроса необходимо изучить микроклимат воздушной прослойки в многослойной ограждающей конструкции стены, изучить процессы, приводящие к снижению теплофизических характеристик утеплителей, а так же рассмотреть существующие методики прогнозирования работоспособности теплоизоляционных материалов, с целью выявления их основных недостатков.

Разработка научных основ прогнозирования срока службы теплоизоляционных материалов, определяемого потерей ими теплоизоляционных свойств, поможет рассчитать затраты на проведение текущих и капитальных ремонтов здания в привязке к определенному временному интервалу.

Таким образом, разработка надежной методики прогнозирования долговечности теплозащитных материалов на базе термофлуктуационной концепции разрушения и деформирования твердых тел, учитывающей изменение во времени механических, теплофизических и адгезионных свойств, является актуальной, как с научной, так и с практической точки зрения.

Список используемых источников:

1. Александровский С.В. Долговечность наружных ограждающих конструкций. Монография. М., 2004. 332 с.
2. Ярцев В.П., Киселёва О.А. Прогнозирование поведения строительных материалов при неблагоприятных условиях эксплуатации. Тамбов, 2009. 124 с.
3. Захарьин Е.Н. Долговечность экструзионного пенополистирола. Оценка и прогнозирование теплопроводности. Автореферат диссертации. Красноярск, 2011. 22 с.