

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ

Бачинский В.В. , к.т.н, с.н.с., Бурганова И.Н.
Одесская государственная академия строительства и архитектуры
г. Одесса

Теплоизоляционные пористые полимерные материалы имеют большой удельный вес среди материалов, используемых в настоящее время для отделки производственных помещений и оборудования. Применение теплоизоляционных покрытий на основе пен для защитных строительных конструкций и технологического оборудования имеет преимущество перед другими теплоизоляционными материалами, так как обеспечивает недорогое сплошное бесшовное покрытие поверхности при любой ее конфигурации.

Замерзание воды во внутридомовых водопроводных сетях как правило, происходит, если до наступления зимы не были проведены мероприятия, обеспечивающие поддержание плюсовой температуры в холодных помещениях, где проложен водопровод. Согласно СНиПу в этих местах трубы изолируют двумя слоями войлока или минеральной ваты, после чего их заключают в деревянные короба с опилками, смоченными известковым раствором.

В работе показана возможность применения теплоэффективных энергосберегающих покрытий на основе пены в качестве альтернативы приведенным выше мероприятиям.

Исходя из задач исследования, нами было создано энергосберегающее теплоэффективное покрытие, которое при нанесении на поверхность объекта сохраняло бы его тепло. Кроме того, другим преимуществом такого энергосберегающего покрытия должен стать внешний вид, т.е. возможность быстрого нанесения его на объекты любой формы и придания покрытию любого цвета.

Данная задача была решена за счет создания энергосберегающего теплоэффективного покрытия в виде химической пены, которое содержит в своем составе три основных компонента, а именно: смолу, наполнитель, вспомогательные вещества.

Исходя из этого, в качестве смолы мы использовали карбамидную смолу, наполнителя - триэтаноламиновою соль лаурилсульфата, вспомогательных веществ - щавелевую кислоту и воду.

По результатам проведенных исследований всех методов отверждения пен оказалось, что для решения поставленной задачи наиболее целесообразным методом является полимеризация.

При вспенивании карбамидной смолы воздухом образовывалась пена, которая самостоятельно затвердевала. Кратность затвердевшей пены (относительно объема полученной пены к объему взятой для вспенивания жидкости) составляет ~ 10-20, при этом ячейки пены принимают сферическую форму.

Вышеупомянутая смесь находится в вспененном затвердевшем состоянии с величиной воздушных пузырьков в пене размером от 0,01 до 0,5 мм,

изолированных друг от друга и атмосферы изоляционной перегородкой при плотности твердого вспененного покрытия $0,001 - 0,08 \text{ г / см}^3$, и общей толщине покрытия 50 - 200 мм.

Для получения необходимого цвета в верхнем слое теплоизоляционного покрытия, распыляли пигментный порошок нужного цвета (используя охру, сажу и другие различные пигменты). Пена может быть окрашена в любой необходимый (заданный) цвет. Добавка краски продлевает начальную стадию затвердевания пены до 15 минут, но через 55-60 минут она становится твердой. При этом вся структура твердой пены получается равномерно окрашенная.

Перенос энергии в слое пены осуществляется двумя физическими механизмами - молекулярной теплопроводности и излучения.

Молекулярной теплопроводностью теплота переносится как по каркасу пенного слоя, так и по газовым слоям (ячейка). Основное влияние на перенос энергии в слое оказывает структура пенного слоя, которая характеризуется его микропористостью. На теплопроводность пены оказывает влияние увеличение числа газовых ячеек, а также химический состав каркаса пены (скелета пены).

Поскольку пена имеет достаточно высокую вязкость, то переносом тепла за счет конвекции возможно пренебречь. Задача сводилась к рассмотрению переноса тепла в одномерном слое пенного покрытия для плоской поверхности. Толщина пенного покрытия зависит от теплофизических характеристик пленки и от радиационных свойств пены. В случае, когда теплопроводность и излучение взаимодействуют друг с другом, толщина, которую необходимо найти, не может быть получена путем сложения отдельно рассчитанных радиационной и кондуктивной составляющих; необходимо решать уравнение энергии, которое учитывает действие обоих видов теплообмена.

Оптимизация состава пористого полимерного покрытия выполнялась по стандартным методикам с применением двухфакторных экспериментов и расчета экспериментально-статистических моделей в системе COMPEX..

Таким образом, высокая стабильность затвердевшей пеной структуры позволяет использовать в качестве теплоизоляционного покрытия в течение длительного времени, которое измеряется неделями и дольше. Теплоизоляционное покрытие может быть легко нанесено на твердые и плотные поверхности любого состава и формы, при необходимости нанесенное покрытие может быть легко удалено с поверхности, а также может быть окрашено в любой заданный цвет.

Литература

1. Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений.-М.: ИНФРА-М, 2003.- 268с.
2. Зарубежные промышленные полимерные материалы и их компоненты. Словарь-справочник. М., 2004.
3. Строительное материаловедение: Учеб. пособие для строит. спец. вузов / И.А. Рыбьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2004. – 701с