МОДИФИКАЦИЯ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Т.А. Савицкая¹, И.М. Кимленко¹, В.Е. Гайшун², Я.А. Косенок²

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь; savitskayata@bsu.by

²Гомельский государственный университет, Гомель, Беларусь

Введение. Анализ опыта различных стран в решении проблемы энергосбережения показывает, что одним из наиболее эффективных путей является сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий, сооружений и промышленного оборудования за счет использования теплоизоляционных материалов. Важной составляющей теплоизоляционных материалов, оказывающей большое влияние на эксплуатационные и теплофизические характеристики утеплителей, являются полимерные связующие [1,2]. При этом модификация связующего и оптимизация его состава для получения композитов с улучшенными характеристиками является важной и актуальной задачей.

Цель работы — изучение влияния поверхностно-активных веществ (ПАВ) и полимеров различной природы на свойства фенолформальдегидной смолы, применяемой в качестве связующего в производстве теплоизоляционных материалов.

Материалы и методы. Объектом исследования являлась фенолформальдегидная смола резольного типа Фенотам-Н201М. Исследования совместности и влияния различных добавок на свойства смолы проводили на примере анионогенного (додецилсульфат натрия, ДДС) и неионогенного (полиэтиленгликоль ПЭГ) ПАВ, а также этиленгликоля (ЭГ) и поливинилпирроллидона (ПВП). Физико-химические свойства смолы с добавками и без изучали по стандартным методикам с использованием турбидиметрического, сталагмометрического и др. методов.

Результаты и обсуждение. Определены физико-химические свойства фенолформальдегидной смолы Фенотам-Н201М, включая плотность, щелочность, содержание сухого вещества, мутность, время отверждения, поверхностное натяжение и содержание свободного формальдегида.

Результаты исследования свидетельствуют, что изученная фенолформальдегидная смола характеризуется крайне низким содержанием свободного формальдегида, что отвечает современным тенденциям по использованию экологически чистых материалов. Значения рН и щелочности смолы свидетельствуют об участии в конденсации исходных продуктов щелочных катализаторов. Относительно низкое значение щелочности смолы (менее 2,5%) может приводить к преждевременному ее отверждению при действии высоких температур [3], поэтому при определенных условиях необходимы добавки

веществ, снижающих скорость отверждения.

Изучено влияние ПАВ и полимеров на показатели рН, мутности, время отверждения и поверхностное натяжение смолы.

Определено время перехода смолы из состояния резола в состояние резитола и резита (табл. 1).

Таблица 1. Время отверждения смолы, мин

	Резитол	Резит
Смола чистая	40	95
Смола+ ЭГ	50	140
Смола+ ПВП	50	120
Смола+ ДДС	70	100
Смола+ ПЭГ	90	120

Результаты исследования свидетельствуют, что добавки ПАВ и полимеров увеличивают время отверждения фенолформальдегидной смолы, что является преимуществом при изготовлении теплоизоляционных материалов. Замедление отверждения создает оптимальные условия для придания материалам требуемой формы.

Показано, что мутность смолы меняется в зависимости от используемой добавки, что свидетельствует о разной природе взаимодействия добавок с фенолформальдегидной смолой. Установлено, что изученные добавки в основном снижают поверхностное натяжение смолы, что способствует лучшему смачиванию связующим материалов. Наибольшее снижение поверхностного натяжения смолы происходит при добавлении ЭГ. В целом, ЭГ повышает срок хранения смол и улучшает физико-химические показатели теплоизоляционных изделий в результате реакции сополиконденсации с фенолспиртами. По всей видимости, ПВП выполняет роль слабोकислотного ПАВ и уменьшает каплеобразование. ПЭГ, вытесняя воду, придает изделиям стабильность, предотвращает деформацию и усадку.

Установлено, что с помощью добавок можно регулировать физико-химические свойства связующего с целью придания теплоизоляционным материалам улучшенных характеристик.

1. Киселев И.Я. Зависимость теплопроводности современных теплоизоляционных строительных материалов от плотности, диаметра волокон или пор, температуры. // Строительные материалы. — 2003 (7)
2. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. — М.: Высш. шк. — 2003
3. Дружинин А.В., Говоров Г.Г., Савина В.В. Технология клеевых материалов. — Екатеринбург. — 2008