

Выявлено, что потеря долговечности при совместном воздействии озона и УФ-облучения равна сумме потерь долговечностей при раздельном воздействии факторов, т.е. соблюдается принцип сложения долей разрушения при учете многофакторного воздействия на резину.

На основании проведенных исследований показано, что разрабатываемый экспресс-метод, в отличие от известных методов, позволяет учитывать все эксплуатационные факторы, воздействующие на резины, путем вычитания соответствующих долей разрушения и таким образом прогнозировать реальные сроки службы резины в условиях хранения и эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заиков Г.Е., Голицук А.Я. Новые аспекты проблемы старения и стабилизации полимеров // Успехи химии. - 1993. - №6. - С.644-664.
2. Прокопчук Н.Р., Алексеев А.Г., Старостина Т.В., Кисель Л.О. Метод определения долговечности резины // Докл. АН БССР. - 1990. - Т.34. - N11. С.1026-1028.
3. ГОСТ 6949-63. Резина. Метод испытания на разрушение в среде озона при статической деформации. - Взамен ГОСТ6949-54. Введ.1.04.1964. Гр.Л.69. - бс.
4. Зуев Ю.С. Разрушение эластомеров в условиях, характерных для эксплуатации. - М.: Химия, 1980.

УДК 678.242.3

М.М.Ревяко, проф.;

В.В.Яценко, асс.;

Н.Д.Горшарик, н.с.;

В.А.Рябинин, асп.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБРАЗЦОВ СИНТЕТИЧЕСКОГО МРАМОРА

The investigations of technological and mechanical properties of synthetic marble were carried out.

Совершенствование технологии получения и применения изделий из искусственного мрамора для бытовых целей и промышленного использования требует установления четких закономерностей поведения композита от изменения содержания любого из ингредиентов.

Практика показала, что технологический процесс получения искусственного мрамора с использованием в качестве связующего ненасыщенных поли-

эфирных смол сопряжен с рядом трудностей. В производственных условиях изготовления изделий из композита наблюдается недостаточная воспроизводимость результатов, обусловленная, на наш взгляд, тем, что в настоящее время технологи не располагают данными о том, какое влияние оказывает каждый ингредиент композита на его поведение при отверждении.

Целью данной работы было изучение влияния ингредиентов композита на кинетику отверждения ненасыщенной полиэфирной смолы марки ПН-12, определение физико-механических и технологических свойств промышленных образцов искусственного мрамора.

Изучение кинетики отверждения композитов проводилось путем регистрации температуры в композите после смешения рецептурного количества ингредиентов. Объектом исследования явился композит, состоящий из ненасыщенной полиэфирной смолы ПН-12, содержащей 0.6 масс.ч. нафтената кобальта на 100 масс.ч. смолы и 2.5 масс.ч. пероксида метилэтилкетона и целевые добавки.

Полученные кинетические кривые отверждения представлены на рис.1. Установлено, что введение красителя (сажи) в рецептуру базового композита в указанных соотношениях не оказывает существенного влияния на характер кинетической кривой, однако может влиять на максимальное значение пика температуры (рис. 1, кривая 2).

Существующая технология получения искусственного мрамора предполагает использование комплексного наполнителя, а именно: речного песка и гидроксида алюминия. Целесообразность использования такого наполнителя объясняется низкой стоимостью речного песка и обеспечения введением гидроксида алюминия высоких эстетических показателей готового изделия за счет придания ему сочных чистых тонов.

Гидроксид алюминия и речной песок перед введением в композит подвергаются термической обработке при температуре соответственно 1200°C и 100°C, а речной песок, кроме того, фракционируют. Общее содержание комплексного наполнителя в композиции для изготовления искусственного мрамора составило 75 масс. ч. на 100 масс.ч. связующего. Содержание отбеливающего наполнителя (гидроксида алюминия) колебалось от 2 до 35 масс.ч. от общего его количества.

Кинетические кривые отверждения композиции представлены на рис.2. Показано, что максимальная температура пика отверждаемой композиции зависит как от количества наполнителя, так и его химической природы. Так, введение отожженного гидроксида алюминия в количестве до 20 масс.ч. обеспечивает повышение температуры пика кинетической кривой отверждения (рис.2, кривые 2,4,5,6,7). При введении в наполнитель 35 масс. ч. гидроксида алюминия ход

кривой изменяется, при этом отверждение системы не сопровождается значительным ростом температуры. Таким образом, изменяя соотношение речного песка и гидроксида алюминия в комплексном наполнителе, можно регулировать величину температуры композиции при отверждении, а следовательно, и изменить время ее гелеобразования, то есть влиять на технологический процесс получения изделий из искусственного мрамора.

Можно было предположить, что на характер кинетической кривой отверждения исследованной композиции оказывает влияние рН поверхности использованных наполнителей. Определение рН водной вытяжки наполнителей показало, что для речного песка $\text{pH} = 7.01-7.03$, для гидроксида алюминия $\text{pH} = 9.62$. Вероятно, именно этот показатель оказывает существенное влияние на характер кинетической кривой исследованной композиции.

Для оценки возможности изготовления на основе базовой композиции изделий, работающих в агрессивных средах, проведена характеристика стойкости образцов к действию агрессивных сред по ГОСТ 12020-72. В качестве химических реагентов использованы: соляная кислота (35%), азотная кислота (40%), натрий углекислый (20%), гидроксид натрия (40%). Испытания осуществлены по схеме, предложенной заказчиком: температура среды $(20+1)^\circ\text{C}$ - 68 часов, температура среды $(80+1)^\circ\text{C}$ - 85 часов. Химическую стойкость промышленных образцов искусственного мрамора оценивали по изменению физико-механических показателей. Результаты сравнительных испытаний образцов искусственного мрамора представлены в таблице.

Таблица. Физико-механические свойства образцов композита

| Наименование показателя | Значение показателя | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|---------|---------|-------------------------------------|----------|
| | Воздух | HCl 35% | HNO 40% | Na ₂ CO ₃ 20% | NaOH 40% |
| Прочность при изгибе, Мпа | 31.2 | 25.7 | 17.6 | 23.4 | разруш. |
| Прочность при сжатии, Мпа | 88.6 | 72.0 | 49.5 | 55.5 | разруш. |
| Ударная вязкость, кДж/м ² | 1832 | - | - | - | - |

Как видно из таблицы, промышленные образцы из искусственного мрамора разрушаются в среде NaOH и ухудшают свои механические свойства в химических средах более чем на 15%. Поэтому используемые в настоящее время промышленные композиции не могут быть применены для изготовления изделий, работающих в исследованных агрессивных средах без дополнительной защиты их рабочих поверхностей.

Проведенные исследования показали необходимость контроля рН водной вытяжки применяемых наполнителей во избежание изменения хода кинетиче-

ской кривой отверждаемой системы. Использование изделий из искусственного мрамора для работы в агрессивных средах без дополнительной защиты поверхности возможно только в 35%-ной соляной кислоте [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Коляго Г.Г., Струк В.А. Материалы на основе ненасыщенных полиэфиров. - Минск: Наука и техника, 1990.
2. З. 64-16818 Япония, МКИ4 С 08 F 299/04, 1989.
3. П. 518783 США, МКИ5 С 08 G 63/02, С 08 С 63/8 1992.

УДК 678.01.539.1/3+541.

П.К.Липлянин, доцент;
Н.Р.Прокопчук, профессор;
Ж.С.Шашок, асп.

ПРОГНОЗИРУЕМОЕ ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ШИННЫХ РЕЗИН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВОГО СТАБИЛИЗАТОРА

For the first time the express-method has been used to evaluate the effect of stabilizers on elastomeric composition durability.

Существует ряд методов оценки эффективности стабилизаторов полимерных материалов: по начальной скорости снижения молекулярной массы полимера; увеличению периода индукции окисления; степени сохранения прочности и относительного удлинения при разрыве, а также накоплению карбоксильных и карбонильных групп при тепловом старении полимера и др. [1,2]. Количественная же оценка влияния стабилизаторов на долговечность резин в известной нам литературе отсутствует. Вместе с тем долговечность полимерного материала является важнейшей его эксплуатационной характеристикой, определяющей работоспособность материала в заданных условиях и в заданном изделии [3]. Недавно предложены основы оригинального экспресс-метода определения долговечности резин [4], базирующегося на проведении их термоокислительной деструкции в поле растягивающего механического напряжения.

Метод включает в себя эмпирическую формулу:

$$\tau_{25} = 10^{-0,1115U_0 - 3,687} \times 1^{U_0/RT},$$

связывающую долговечность резин τ_{25} с энергией активации их деструкций U_0 , находимой из температурной зависимости разрушающего напряжения. Нам неизвестны данные о влиянии стабилизаторов, введенных в эластомеры на значение их параметра U_0 . Однако для термопластичных материалов (пленки, волокна) уже показано, что U_0 может быть критерием эффективности стабилизатора