

На основании проведенного экспериментального исследования установлены зависимости температурного коэффициента линейного расширения от параметров спекания и выбран оптимальный температурный режим термообработки - 1100 °С с выдержкой 1 ч.

Значения ТКЛР находятся в интервале от $-0,6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ до $+1,2 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ и непосредственно связаны с технологическими приемами синтеза, а именно введением оксидов или введением спеков.

Установлено, что более эффективным является введение оксидов марганца и титана раздельно, поскольку их реакционная способность выше, чем у предварительно спеченного MnTiO_3 .

Фазовый состав полученной керамики предоставлен кордиеритом, шпинелью, сподуменом, корундом.

Таким образом, подтверждена перспективность синтеза марганецсодержащей кордиеритовой керамики, обладающей чрезвычайно низкими значениями температурного коэффициента линейного расширения, что позволит использовать ее в тепловых установках, работающих в условиях резкого термоциклирования.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРАБОТАННЫХ КЛЕЕВ-РАСПЛАВОВ

Е.Ю. Усачева, О.М. Касперович

Научный руководитель – д.т.н., профессор *М.М. Ревяко*
Белорусский государственный технологический университет

Анализ сырьевой полимерной базы РБ показал, что весьма перспективно использование в качестве базовых компонентов КР легкоплавких полиэфиров (ЛПЭ), один из которых и был взят нами в качестве основы. Он имеет оптимальные температуру перехода в вязкотекучее состояние и температуру деструкции, а также ПТР, однако неспособность ЛПЭ к кристаллизации и низкая температура стеклования являются причиной повышенного времени отверждения КР после нанесения его на соединяемые поверхности.

Поскольку полиолефины (ПО) относятся к термопластам, кристаллизующимся легко и с высокой скоростью, а модифицирование их прививкой к макромолекулам кислородсодержащих групп приводит к повышению адгезионной способности как к металлам, так и к полимерам, то представлялось перспективным использовать их в составе КР на базе ЛПЭ прежде всего с целью снижения времени отверждения.

Была прослежена зависимость времени отверждения КР от содержания в нем функционализированных полиолефинов (ФПО), в качестве которых выступали полиэтилен высокого давления (ПЭВД) и полипропилен (ПП). Так же были определены зависимости адгезионной прочности (АП) соединения, получаемого с использованием КР, от концентрации ФПО в клеях-расплавах с различными подложками. В качестве подложек использовались как металлические субстраты (сталь), так и полимерные – полиэтилентерефталат и полипропилен. Исследование свойств композиций проводилось по стандартным методикам.

В ходе эксперимента стало очевидно, что в рецептуру клеев-расплавов на основе ЛПЭ возможно введение в качестве агента липкости малеинированной канифоли. Было изучено влияние на АП соединений с подложками из стали и полипропилена концентраций функционализированного полипропилена в клее-расплаве на основе легкоплавкого полиэфира и 3 мас. % малеинированной канифоли.

Для оптимальных рецептов КР были определены температуры размягчения, стеклования и начала интенсивной деструкции, а также показатель текучести расплава в зависимости от температуры расплава, определена АП также и для таких подложек, как алюминий, медь и дерево.

Таким образом, добавление к ЛПЭ ПО позволяет резко снизить время кристаллизации КР, а использование ФПО позволяет добиться высоких адгезионных характеристик полученного КР как к металлическим, так и к полимерным подложкам.

Литература

1. Песецкий С.С., Касперович О.М., Козельская В.В., Кузавков А.И. Об адгезионном взаимодействии со сталью ПЭ с привитыми функциональными группами ДАН Беларуси. – 1995. N2. –С. 56-59.

2. Песецкий С.С., Полуянович В.Я., Кузавков А.И., Касперович О.М. Исследование адгезионного взаимодействия с металлами функционализированного полиэтилена Материалы, технологии, инструмент. –1996. N3, -С. 10-14.

НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

П.Р. Снежко

Научный руководитель – д.х.н., профессор *Н.Р. Прокопчук*
Белорусский государственный технологический университет

Порошковые полиамидные краски относятся к термопластичным краскам. Изготавливаются на основе плёнкообразователя с разной конфигурацией макромолекулы: ПА-6, ПА-11 и ПА-12. Покрытия из полиамидных красок выдерживают длительное воздействие воды, щелочей, жидкого топлива, минеральных масел, многих органических растворителей, устойчивы к трению скольжения и абразивному износу. Покрытия используют как защитно-декоративные, химически, износо- и абразивостойкие [1].

Важнейшим показателем эксплуатации покрытий является долговечность в реальных условиях эксплуатации поверхности защищаемых изделий. В БГТУ разработаны экспресс методы прогнозирования долговечности полимерных материалов на основе термопластов и эластомеров [2]. Этот метод основан на взаимосвязи между долговечностью и величиной энергии активации термоокислительной деструкции E_d , определяющей качество материала и уменьшающейся под воздействием эксплуатационных факторов. Значение E_d рассчитывается (по методу Бройдо) на основании данных о потере массы навески материала изделия при его нагревании с заданной скоростью в определённом интервале температур. Долговечность изделия в годах (τ_{T_3}) при конкретном значении температуры эксплуатации определяется по формуле:

$$\tau_{T_3} = \frac{C \cdot e^{\frac{E_d}{R \cdot T_3}}}{m}$$

T_3 – температура эксплуатации;

R – универсальная газовая постоянная, $R=8.31 \cdot 10^{-3}$ кДж/(моль·К);

C – коэффициент, характеризующий скорость процесса деструкции, ч, (Для каждого класса полимера приводится в стандартах на методы определения долговечности конкретных изделий);

m – коэффициент перевода долговечности в годы.

Поскольку долговечность лакокрасочного покрытия определяется полностью долговечностью полимерного плёнкообразователя, мы применили этот метод для оценки долговечности покрытий на основе ПА-6. Нами установлено влияние состава композиции (природа и количество термо- и светостабилизатора, пигмента, целевого наполнителя) на значение E_d . Все вариации состава композиции, приводящие к увеличению величины E_d , приводят к возрастанию долговечности покрытий на основе этих композиций.

Учёт влияния эксплуатационных факторов на понижение долговечности оценивается также экспериментально через соответствующее понижение значений E_d . Так учёт важнейшего эксплуатационного фактора, воздействующего на покрытие, используемое в атмосферных условиях – воздействие УФ-излучения, оценивается по уменьшению E_d после испытания