

ISSN 2091-5527

№ 2/2017

O'ZBEKISTON

KOMPOZITSION MATERIALLAR

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



**КОМПОЗИЦИОННЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СТЕКЛОВАНИЯ НА ДЕМПФИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

С.С. Негматов, Н.С. Абед, С.С. Жовлиев, Т.У. Улмасов, Р.Х. Саидахмедов

(ГУП «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ имени Ислама Каримова)

Исследованию температурной зависимости вязкоупругих характеристик полимеров посвящено множество работ. С повышением температуры у винилпласта, оргстекла, капрона, полиэтилена высокого и низкого давления, блочного полистирола, полипропилена, фторопласта Ф-4Д, пенопласта ПС-4 и стеклопластика СВ АМ наблюдается увеличение логарифмического декремента. Однако не у всех полимеров наблюдается максимум декремента, хотя в работе в температурной зависимости показателя механических потерь полиэтилена наблюдается максимум.

Наиболее чувствительными к изменениям температуры оказались полипропилен, капрон, оргстекло, винилпласт.

По мнению авторов, увеличение логарифмического декремента с ростом температуры исследованных ими полимеров обусловлено понижением сопротивляемости материалов к микропластическим деформациям.

Практически все полимерные материалы обладают релаксационными свойствами, наиболее ярко проявляющимися в области фазовых переходов, а именно, при переходе из стеклообразного состояния в высокоэластическое и наоборот. В этой области имеет место а-релаксационный процесс, связанный с сегментальной подвижностью цепи.

Результаты экспериментальных исследований вязкоупругих свойств эпоксидного полимера в зависимости от температуры и густоты сетки показали, что в фоне механических потерь появляются а и р - релаксационные максимумы, и они имеют мультиплетный характер вследствие гетерогенности структуры полимера. Увеличение густоты сетки эпоксидного полимера способствовало повышению модуля упругости материала.

Демпфирующие свойства некоторых полимеров при 293 К и их температуре стеклования приведены в таблице.

Таблица

Демпфирующие характеристики полимеров

Полимеры	δ	$E \backslash \text{МПа}$	$(\delta E')^*, \text{МПа}$	$T_c, \text{К}$
Полиэтилен высокого давления	0,111	784	87,0	200
Полиэтилен низкого давления	0,048	1960	94,0	213
Полипропилен	0,127	1470	187,0	263
Поликапроамид	0,19	1840	201,0	268
Пентапласт	0,130	1995	259,0	298
Фторопласт -3	0,064	1960	125,0	323
Поливинилхлорид	0,016	3500	56,0	360
Полистирол	0,016	3820	61,0	326
Поликарбонат	0,010	2260	23,0	429
Эпоксидный полимер (ЭД-16-100 и ПЭПА -12 м.ч.)	0,034	3500	119	373

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что коэффициент механических потерь выше у тех полимеров, у которых температура стеклования равна или близка к нормальной температуре (293 К). Следовательно, при использовании полимеров в качестве вибропоглощающего материала важно, чтобы их температура стеклования была близка к температуре эксплуатации.

Температура стеклования зависит от строения и полярности полимера, разветвленности цепей, наличия боковых групп и поперечных связей. Неполарные полимеры, например, полиэтилен, обладают высокой гибкостью цепи, следовательно, низкой температурой стеклования. Наличие редко

расположенных полярных групп повышает температуру стеклования вследствие усиления межмолекулярных взаимодействий. Однако симметричное расположение полярных групп увеличивает гибкость цепи, а температура стеклования снижается.

Повышение температуры стеклования с ростом молекулярной массы прекращается при определенных степенях полимеризации, характерных для каждого полимеромологического ряда.

На температуру стеклования полимеров также оказывает влияние наличие двойных связей (в основном характер их расположения) и гетероатомов в главной цепи, термообработка, ориентация, кристалличность.

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КАОЛИНОВ УЗБЕКИСТАНА

А.М. Эминов, С.С. Негматов, З.Р. Кадырова, Д.У. Исламов, А.О. Саркисян, В.С. Туляганова, А.А. Эминов

(НИЛ «Физика и технология композиционных материалов»)

Каолины являются важными сырьевыми материалами, применяющимися для производства огнеупорных материалов, а также технической керамики. Широкое использование этого ценного сырья для указанных целей объясняется его высокой огнеупорностью. Без обогащения первичный каолин применяют в производстве кислотостойких изделий, фаянса и строительной керамики. Но в производстве огнеупоров первичные каолины используют, как правило, только после обогащения. Первичный каолин является комплексным сырьем, поскольку в его составе, помимо каолинита в разных

количествах, присутствуют другие минералы: бесцветный кварц, высококалийевый полевоый шпат, тонкоchешучатый мусковит, монтмориллонит, силлиманит, циркон, рутил, монацит и т.д., которые могут снижать его огнеупорность. Данный глинистый материал является весьма востребованным и достаточно дорогостоящим. До сих пор в Республике Узбекистан каолин был предметом импорта, поскольку добыча каолинов месторождений Узбекистана в настоящее время в стране производится на базе каолинов Ангрнского месторождения. Применение местных каолинов (природных и обогащенных) позволит расширить

сырьевую базу керамической отрасли, снизить стоимость готовой продукции, а также уменьшить зависимость отечественных производителей от поставщиков каолинов из-за рубежа. При этом существует возможность организации производства отечественных огнеупорных керамических материалов.

Узбекистан располагает богатейшими залежами первичных и вторичных каолинов. Разведанные запасы каолина в республике сосредоточены на крупнейшем Ангренском комплексном месторождении бурого угля, огнеупорной глины и каолина (Ташкентская обл.). Запасы вторичного необогащенного каолина на Ангренском месторождении составляют 382,4 млн. тонн. Вторичные и первичные каолины используются как сырье для производства цемента и керамических изделий.

На производственных мощностях СП было создано ООО «Ангрэн Каолин», находящееся сейчас под управлением Национального банка ВЭД Республики Узбекистан (как основного кредитора СП). К середине 2009 года на предприятии было восстановлено производство и возобновлен выпуск дефицитного сырья.

В настоящий момент ООО «Ангрэн Каолин» производит высококачественное каолиновое сырье для изготовления продуктов целлюлозно-бумажной, фарфоровой, сантехнической, фаянсовой и керамической промышленности.

Геологоразведочные работы, проведенные на территории Узбекистана, свидетельствуют о том, что наиболее перспективными месторождениями для промышленности являются каолины месторождений Ангрена (Ташкентской обл.) и Альянс (Самаркандской обл.). Установлено, что по своему химико-минералогическому составу, а также технологическим характеристикам каолины достаточно близки и отличаются незначительно по содержанию глинозема и железистых примесей, кварца и материнской полевошпатовой породы. Целью работы, проводимой в ГУП «Фан ва таракқиёт», является комплексное изучение возможности использования природных и обогащенных

каолинов месторождений «Альянс» для производства керамических композиционных материалов. Одно из направлений исследований обращено на их использование для получения алюмосиликатных огнеупоров. Составы экспериментальных композиций проектировались на основе следующих компонентов, мас. %: в качестве глинистого сырья использовались каолин «Альянс» в природном и обогащенном виде в количестве 0 – 40, а также глина огнеупорная – 0 – 20; для отощения керамических масс применялся шамот алюмосиликатный – 0 – 50. Составляющие керамических масс обрабатывались по сухому способу. Шамот алюмосиликатный заданного зернового состава готовился путем грубого дробления лома огнеупорных изделий в щековой дробилке, а затем – в молотковой дробилке марки для мелкого измельчения с последующим просеиванием через набор механических сит. Глинистые материалы высушивались, измельчались и просеивались через сито №1. Все подготовленные компоненты смешивались, затем шихта увлажнялась, протиралась через сито № 3 и вылеживалась с получением пресс-порошков с влажностью 8,7–9,5 мас. %. Изделия в виде кирпича формовались на гидравлическом прессе двухступенчатым прессованием.

Сушка полуфабрикатов осуществлялась в электрической сушилке при температуре теплоносителя 100–110 °С в течение 24 ч. Обжиг огнеупорного кирпича производили в электрической муфельной печи при температуре 1250 °С с выдержкой при максимальной температуре 1 ч. Сравнительные физико-механические и химико-технологические показатели экспериментальных составов и шамотно-глинистых огнеупоров отвечают требованиям ГОСТ 28874–2004 для выпуска в производственных условиях.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что каолин месторождения «Альянс» может быть использован в производстве алюмосиликатных огнеупорных изделий (для шамотных изделий – только в обогащенном виде).