

Таблица 1. Влияние концентрации оксида сурьмы на выход гликолида

Показатели	Оксид сурьмы, %			
	0,5	1	1,5	2
Выход гликолида до очистки, %	42	42	39	23
Выход гликолида после очистки, %	28	34	29	17

ра ГК, используя товарный 67% водный раствор ГК в количестве 60 гр. Поликонденсацию ГК проводили при постепенном повышении температуры от 100 до 150 °С, снижая постепенно давление до 50 mbar.

Во второй стадии деполимеризацией олигомера ГК на установке для перегонки в вакууме получали гликолид при следующих условиях: вакуум 20 mbar, температура 240 °С. Далее полученный гликолид-сырец очищали до требуемой чистоты методом перекристаллизации из этилацетата.

В синтезе гликолида использовались следующие катализаторы: оксид сурьмы, оксид цинка, оксид титана, метасиликатная кислота.

Установлено, что при синтезе в присутствии оксида сурьмы выход гликолида значительно

больше по сравнению с другими используемыми в данной работе катализаторами. При этом также получается гликолид-сырец с более высокой температурой плавления (выше 72 °С).

Также представляло интерес изучить зависимость выхода гликолида от концентрации катализатора при вышеописанных условиях проведения реакции получения гликолида. Полученные данные представлены в таблице 1.

Из полученных результатов видно, что выход гликолида ощутимо зависит от концентрации катализатора (Sb_2O_3), причем максимальный выход гликолида-сырца при выбранных условиях реакции наблюдается при концентрации катализатора, равной 1%. При этом также наблюдается увеличение выхода гликолида после однократной перекристаллизации.

Список литературы

1. Фомин В.А., Гузев В.В. Биоразлагаемые полимеры, состояние и перспективы использования. // *Пластические массы*, 2001.– №2.
2. Wendy Amass, Allan Amass, Brian Tighe. *A Review of Biodegradable Polymers: Uses, Current Developments in the Synthesis and Characterization of Biodegradable Polyesters, Blends of Biodegradable Polymers and Recent Advances in Biodegradation Studies. Polymer International*, 47 (1998).– P.89–144.
3. John C. Middleton, Arthur J. Tipton. *Synthetic biodegradable polymers as orthopedic devices. Biomaterials*, 21 (2000).– P.2335–2346.
4. Кедик С.А., Жаворонок Е.С., Седишиев И.П., Панов А.В., Сулов В.В., Петрова Е.А., Сапельников М.Д., Шаталов Д.О., Еремин Д.В. Полимеры для систем доставки лекарственных веществ пролонгированного действия (Обзор). *Полимеры и сополимеры молочной и гликолевой кислот. Разработка и регистрация лекарственных средств*, 2013.– 3.– №2.– С.18–35.

ВЛИЯНИЕ ШИВЫРТУЙСКОГО ЦЕОЛИТА НА ТЕРМИЧЕСКУЮ И ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНУЮ ДЕСТРУКЦИЮ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Ю.С. Мурашкина

Научный руководитель – д.т.н., профессор О.Б. Назаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, murashkina02@gmail.com

Природные цеолиты принадлежат к группе каркасных алюмосиликатов. Они характеризуются высокой ионообменной способностью и молекулярно-ситовыми свойствами. Цеолиты могут использовать в различных областях про-

мышленности в связи с их особенностями строения кристаллической решетки и спецификой минерального состава. В своей кристаллической структуре цеолиты содержат слабо связанную воду, которая при нагревании выделяется

Таблица 1. Значения температуры при потере массы для различных концентраций наполнителя в воздухе

Образец	Потеря массы, %			
	5	10	50	90
Ш	128,9	365,1	–	–
Э-0	182,9	245,9	395,3	506,6
Э/Ш-0,5	172,6	232,7	402,7	519,8
Э/Ш-1	185,5	246,5	402,1	514,3
Э/Ш-2	181,3	244,6	407,3	523,0
Э/Ш-5	174,4	236,9	411,8	534,5
Э/Ш-10	178,6	241,1	418,7	567,1

Таблица 2. Значения температуры при потере массы для различных концентраций наполнителя в аргоне

Образец	Потеря массы, %				Кислородный индекс
	5	10	50	90	
Ш	174,3	410,9	–	–	51,9
Э-0	191,9	267,2	376,4	554,4	20,9
Э/Ш-0,5	193,1	278,7	366,1	489,4	20,6
Э/Ш-1	210,6	296,3	373,8	742,1	21,5
Э/Ш-2	186,1	259,1	372,9	587,9	21,1
Э/Ш-5	194,9	287,2	368,2	–	22,7
Э/Ш-10	184,2	263,1	368,4	–	23,5

[1]. Таким образом, введение цеолитов в полимерные материалы как пламягасящих добавок будет способствовать улучшению термической стабильности и снижения горючести полимеров [2]. Целью данной работы являлось исследование влияния шивыртуйского цеолита на термическую и термоокислительную деструкцию эпоксидных композитов.

Шивыртуйское месторождение цеолитосодержащего туфа было открыто в 1985 г. Оно расположено в Забайкальском районе возле станции Даурия. Среднее содержание цеолита в туфе около 50%, а общие запасы составляют около 0,5 млрд тонн. Данное месторождение – одно из самых перспективных и крупных месторождений в России [3]. Исследуемая цеолитовая порода характеризуется высоким отношением Si/Al и по химическому составу относится к высококремнеземистой.

В качестве эпоксидного (модельного) композита была использована эпоксидная смола ЭД-20, а в качестве наполнителя – модифицированный природный цеолит Шивыртуйского

месторождения, содержание цеолита в образцах составляло 0,5; 1; 2; 5; 10 масс.%. Природный цеолит был модифицирован нановолокнами оксигидроксида алюминия AlOOH [2].

Исследование влияния шивыртуйского цеолита на термическую и термоокислительную деструкцию эпоксидных композитов проводилось с помощью метода термического анализа (ТГА/ДСК/ДТА SDT Q600 – совмещенный термоанализатор). В таблицах 1 и 2 представлены значения температуры при потере массы для различных концентраций наполнителя при нагревании в окислительной и инертной средах – в воздухе и аргоне, соответственно. Кислородный индекс рассчитывали по формуле $KI = 17,5 + 0,4M_{750}$, где M_{750} – остаток массы при температуре 750 °С.

В ходе проведенных испытаний было исследовано влияние шивыртуйского цеолита на термическую и термоокислительную деструкцию эпоксидных композитов. На основании полученных результатов можно рекомендовать использовать шивыртуйский цеолит в качестве пламягасящей добавки в полимеры.

Список литературы

1. Брэгг У., Кларингбулл Г. Кристаллическая структура минералов. – М.: Мир, 1967. – 391с.
2. Фахртдинова О.А., Назаренко О.Б., Мартымянов Д.В., Путенпуракалчира М.В. // Энергетика: эффективность, надежность,

безопасность: материалы XX Всероссийской научно-технической конференции, 2014.– Т.2.– С.114–116.

3. Павленко Ю.В. Цеолитовые месторождения Восточного Забайкалья.– Чита: ЧитГУ, 2000.– 101с.

ПОЛУЧЕНИЕ И ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ

Нгуен Ван Тхань

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Г. Бондалетов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, nguyenvanthanh2503@gmail.com

Актуальная проблема утилизации отходов и побочных продуктов пиролиза связана с увеличением мощности промышленных установок, вырабатывающих этилен, пропилен. Способом решения данной проблемы является синтез нефтеполимерных смол (НПС) на базе побочных продуктов пиролиза, которые широко применяются в качестве заменителей природных и синтетических продуктов в лакокрасочных материалах [1]. Однако существенным недостатком НПС является отсутствие в структуре функциональных групп, что ограничивает их области практического применения.

В связи с этим перспективным направлением улучшения эксплуатационных свойств НПС является получение НПС с функциональными группами. Функционизация осуществляется введением в структуру смол полярных функциональных групп, таких как карбоксильные, эпоксидные, карбонильные, нитро- и аминогруппы. Наличие таких полярных групп в составе смол позволяет улучшать адгезию и прочность покрытий [1].

Данная работа посвящена химической модификации НПС путем окисления и нитрования и исследованию прочностных свойств полученных продуктов. В качестве исходной использовали нефтеполимерную смолу (НПС_{с9т}), полученную термической полимеризацией фракции С₉.

Окисление по реакции Прилежаева осуществляли в 30 %-ом растворе смолы в толуоле надуксусной кислотой, полученной «*in situ*», в присутствии серной кислоты при 75 °С в течение 3 часов. Для окисления взяли пероксид водорода в соотношении к НПС равном 0,5:1 (соотношение H₂O₂ и CH₃COOH – эквимольное).

Нитрование проводили в 30 %-ом рас-

творе смолы в хлороформе 64 %-ой азотной кислотой при температуре 60 °С в течение 4 часов. Расход азотной кислоты – 30 % от массы НПС.

Полученные нитрованная (N-НПС_{с9т}) и окисленная (О-НПС_{с9т}) смолы были исследованы методом ИК-спектроскопии (рис. 1). В ИК-спектрах окисленных смол присутствуют полосы поглощения с частотой 1727 см⁻¹ (C=O) и 1240 см⁻¹ (C–O–C). В ИК-спектрах нитрованных смол наблюдаются полосы поглощения в области 1551 см⁻¹ (C–NO₂), 1279 см⁻¹ (C–O–NO₂), и также полосы поглощения с частотой 1726 см⁻¹, 1240 см⁻¹, характерные для окисленных смол. Наличие карбонильных, эпоксидных групп в составе нитрованных смол объясняется возможностью окисления смол азотной кислотой. На основе исходных и модифицированных НПС были получены покрытия и исследования их физико-химические свойства

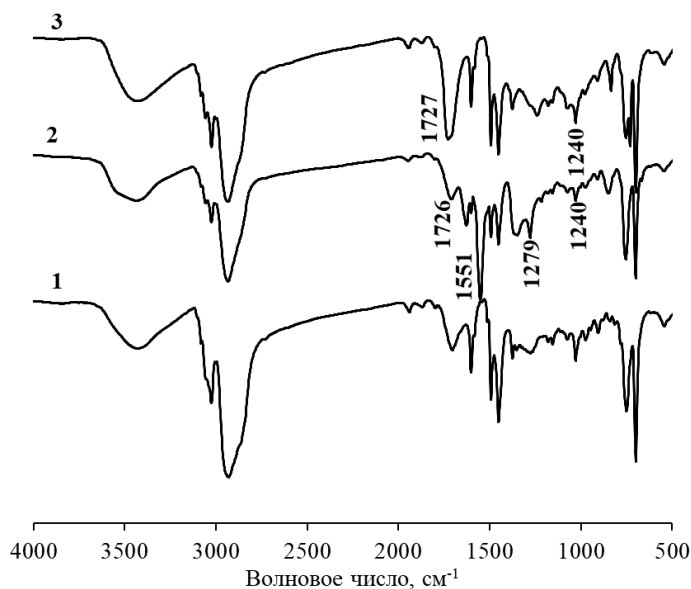


Рис. 1. ИК-спектры НПС (1 – НПС_{с9т}, 2 – N-НПС_{с9т}, 3 – O-НПС_{с9т})