

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 (O-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

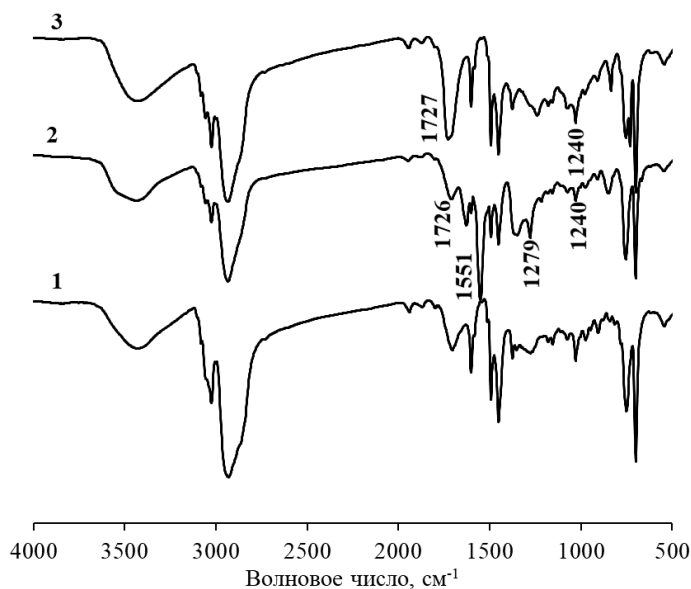


Рис. 1. ИК-спектры НПС (1 – НПС_{с9т}, 2 – N-НПС_{с9т}, 3 – O-НПС_{с9т})

(табл. 1).

Таким образом, результаты исследования показали, что возможна модификация НПС окислением и нитрованием в мягких условиях. Установлено, что введение кислород-, азото-

держащих групп в состав НПС привело к улучшению показателей твердости, адгезии, прочности при ударе их покрытий. Полученные смолы рекомендованы в качестве компонентов лакокрасочных композиций.

Список литературы

1. Думский Ю.В. Нефтеполимерные смолы. – М: Химия, 1988. – 168с.

ЭКСТРУДИРУЕМЫЕ АНТИФРИКЦИОННЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРЭФИРКЕТОНА ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА

С.В. Панин^{1,2}, Д.А. Нгуен², Л.А. Корниенко¹, В.О. Алексенко^{1,2}, Д.Г. Буслович^{1,2}, Ю.В. Донцов²
 Научный руководитель – д.т.н., профессор С.В. Панин

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН
 634055, г. Томск, пр. Академический 2/4

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, gau_hatan@tpu.ru

Полиэфирэфиркетон (ПЭЭК) является высокоэффективным термопластиком, обладающим высокой прочностью, химической и термической стойкостью, а также имеет высокий показатель текучести расплава, что благоприятствует его применению в аддитивных технологиях получения изделий сложной формы. Однако, являясь высокопрочным и термостойким в широком интервале температур, ПЭЭК обладает низкой износостойкостью. В последнее время активно разрабатываются композиты на основе полиэфирэфиркетона. Тип и размер наполнителей определяются областью применения и средой использования композиций. В научной литературе обсуждаются возможности повышения износостойкости ПЭЭК введением различных твердосмазочных наполнителей (политетрафторэтилена, графита, дисульфида молибдена и пр.) [1–3], а также наноуполннителей.

В настоящей работе исследованы механические и триботехнические характеристики композитов на основе ПЭЭК с политетрафторэтиленом (ПТФЭ) и короткими углеродными микрофибрами (КУВ) в условиях сухого трения скольжения. Проведен сравнительный анализ эффективности введения углеродных нанотрубок и нановолокон в формировании триботехнических характеристик полимерных композитов на основе ПЭЭК.

В работе использовали порошок ПЭЭК фирмы Victrex со средним размером частиц 50 мкм.

В качестве наполнителей использовали частицы ПТФЭ (14 мкм) и короткие углеродные микрофибры (длина 70 мкм, $\varnothing = 10$ мкм). Композиты на основе ПЭЭК получали методом горячего прессования при давлении 14 МПа и температуре 400 °С со скоростью последующего охлаждения 2 °С/мин.

Износостойкость образцов в режиме сухого трения определяли на машине трения СМТ-1 по схеме «вал-колодка» при нагрузке на образец, закрепленный в держателе, $P = 30$ Н и скорости скольжения $V = 0,3$ м/с (в соответствии с ASTM G77). Степень кристалличности оценивали на совмещенном анализаторе SDT Q600. ИК-спектры получали на спектрометре NIKOLET 5700. Структурные исследования проводили на растровом электронном микроскопе LEO EVO 50.

Показано, что введение в ПЭЭК микрочастиц ПТФЭ в количестве до 20 вес. % позволяет снизить объемный износ композита до 3-х раз. При этом увеличение износостойкости указанных нанокompозитов в условиях сухого трения скольжения регистрировали при умеренной скорости скольжения ($V = 0,3$ м/с) и нагрузке $P = 30$ Н. Также показано, что износостойкость композитов на основе ПЭЭК возрастает при его наполнении короткими углеродными микрофибрами. При этом максимальная износостойкость (в 2,5 раза выше, чем для исходного ПЭЭК) наблюдается в композите «ПЭЭК+30