

Измерение динамической вязкости при отрицательных температурах проводили на приборе «Измеритель низкотемпературных показателей нефтепродуктов ИНПН-SX-850».

Стабильность эмульсий проверялась визуально и заключалась в определении количества дней (часов), при которых эмульсия сохраняла свои исходные свойства. Результатом исследования эмульсии являлось определение времени разрушения. За время разрушения принималось время отделения дисперсионной среды от дисперсной фазы и невозможность восстановить прежнее состояние без нагрева и повторного диспергирования.

Эмульсии готовили при температуре 25 °С, с концентрацией воды 10, 20, 30 и 50 % мас., соответственно. Полученную эмульсию выдержи-

вали при данной температуре в течение 3 часов. Образцы отбирали из общего объема эмульсии и измеряли динамическую вязкость при температурах от +9 до –26 °С.

Из рисунка следует, что снижение температуры приводит к повышению вязкости водомасляных эмульсий. Наличие приблизительно одного предельного значения динамической вязкости при отрицательных температурах свидетельствует о замерзании эмульсии. Увеличение содержания масла сопровождается снижением температуры застывания эмульсии.

Таким образом, эмульсии, стабилизированные модифицированными нефтеполимерными смолами, могут быть использованы при отрицательных температурах.

Список литературы

1. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Учеб. для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1984. – 368с.
2. Манг Т., Дрезель У. Смазки. Производство, применение, свойства. Справочник: пер. 2-го англ. изд. под ред. В.М. Школьникова. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. – 944с.
3. Одабабян Г.В. Лабораторный практикум по химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза: учебное пособие для вузов. – М.: Химия, 1982. – 250с.

НИТРОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ

А.А. Хамленко, М.В. Старовойт

Научный руководитель – к.х.н., доцент Л.И. Бондалетова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, mariyastarovoyt@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется переработке и рациональному использованию побочных продуктов в нефтехимической промышленности. Одним из таких перспективных продуктов является низкокипящая углеводородная фракция C_9 . На ее основе производится нефтеполимерная смола, применяемая в качестве пленкообразующего в лакокрасочных композитах. Однако полученная смола нуждается в модификации, так как она не обладает требуемыми качествами. Модифицированные нефтеполимерные смолы, как правило, имеют повышенную эластичность и адгезию.

Наиболее известные способы модифицирования нефтеполимерной смолы на основе фракции C_9 – окисление, обработка малеиновым ангидридом или внесение добавок [1, 2].

В данной работе исследована модификация

нефтеполимерных смол на основе фракции C_9 путем нитрования.

В качестве объектов исследования были выбраны два образца нефтеполимерной смолы, синтезированных радикальной полимеризацией. Одна из смол была получена в условиях термического иницирования (НПС_{С₉терм}), а другая – в присутствии радикальных инициаторов (НПС_{С₉ини}).

Модификацию проводили по стандартной методике, учитывая, что исследуемая нефтеполимерная смола на 75% состоит из стирольных звеньев и нитрованию подвергается каждое третье звено полимерной цепи [3]. Нитрование выполняли с использованием нитрующей смеси концентрированных азотной и серной кислот в мольном соотношении 1:1 в 30% растворе смолы в бензине. Процесс проводили при тем-

Таблица 1. Свойства покрытий исходной и модифицированных нефтеполимерных смол

Характеристики НПС	Твердость, кг	Адгезия, балл	Прочность при изгибе, мм	Прочность при ударе, см
НПС _{С9терм}	0,4	4	12	1
N-НПС _{С9терм_бензин}	0,2	4	8	1
N-НПС _{С9терм_хлф}	0,2	4	5	1
НПС _{С9инн}	0,2	4	20	1
N-НПС _{С9инн_бензин}	0,4	2	1	6
N-НПС _{С9инн_хлф}	0	4	0	1

пературе 70 °С в течение 2 часов. По окончании синтеза отделяли выделившийся осадок, растворимый в хлороформе (N-НПС_{С9терм_хлф}, N-НПС_{С9инн_хлф}). Удалением растворителя и непрореагировавших углеводородов из реакционной массы при пониженном давлении выделяли второй образец модифицированных смол (N-НПС_{С9терм_бензин}, N-НПС_{С9инн_бензин}).

Проведение процесса нитрования отслеживали при помощи ИК-спектроскопии. Появление пиков с частотой колебания 1550–1600 см⁻¹ свидетельствует о введении NO₂-групп в состав смолы, причем их количество увеличивается в образцах, выделяющихся в виде осадка из реакционной массы. Одновременно с нитрованием протекает процесс окисления смолы по двойной связи, что подтверждает увеличение сигналов с частотой в областях 1030–1050, 1130–1160 см⁻¹.

Список литературы

1. Думский Ю.В., Но Б.И., Бутов Г.М. *Химия и технология нефтеполимерных смол: монография.* – М.: Химия, 1999. – 302с.
2. Бондалетов В.Г., Бондалетова Л.И., Акимова

Сравнительный анализ покрытий исходной и модифицированных нефтеполимерных смол на основе фракции С₉, выполненный с использованием стандартных методик, приведен в таблице. Толщина исследуемых покрытий составила 15–20 мкм.

Таким образом, получение модифицированных смол установлено с помощью ИК-спектроскопии. Основываясь на полученных свойствах модифицированных нефтеполимерных смол, можно утверждать о практической пользе применения нитрования для повышения качественных характеристик синтезируемого полимера. Наиболее заметное улучшение адгезии, прочности при изгибе и ударе выявлено для модифицированной нефтеполимерной смолы, полученной инициированной полимеризацией.

ва Е.В. и др. // *Нефтепереработка и нефтехимия*, 2008. – №10. – С.19–23.

3. Губен И. *Методы органической химии.* – М.: Ленинград, 1941. – Т.2. – №1. – 720с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК С МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ НОРБОРЕНА

П.А. Хахулин, Д.А. Русаков, П.С. Постников
Научный руководитель – д.х.н., зав. кафедрой М.С. Юсубов

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

Сшитые полимерные композиции с различными наноразмерными углеродными наполнителями находят широкую область применения в силу своих характеристик: высоким механическим показателям, тепло- и электропроводно-

сти, а также высокую устойчивость к термическим воздействиям [1]. Получение трехмерных полимерных композиций представляет собой относительно новую тенденцию в разработке новейших материалов [2]. Благодаря своему на-