

смолы НПС<sub>C<sub>5</sub></sub> и НПС<sub>C<sub>5-9</sub></sub>, полученные полимеризацией непредельных соединений алифатической фракции C<sub>5</sub> и широкой фракции углеводородов C<sub>5-9</sub> под действием каталитической системы тетрагидрид титана-диэтилалюминийхлорид. Модификацию проводили нитрованием смесью азотной и серной кислот в бензине [3]. В результате проведенного синтеза получили смолы, растворимые (N-НПС<sub>бензин</sub>) и нерастворимые в бензине и выпадающие в осадок, но растворимые в хлороформе (N-НПС<sub>хлороформ</sub>). Выделение смол проводили после многократной промывки водой удалением растворителя и непрореагировавших углеводородов.

Появление сигналов NO<sub>2</sub>-группы в области 1550 см<sup>-1</sup> и сигналов группы –C–O–C– в области 1165–1170 см<sup>-1</sup> в ИК-спектрах полученных

образцов смол подтверждают проведенную модификацию: нитрование и окисление, соответственно.

Измеренные по стандартным методикам свойства покрытий, толщиной 10–15 мкм, нанесенных из растворов полученных смол на основе фракций C<sub>5</sub> и C<sub>5-9</sub>, представлены в таблице.

Полученные результаты свидетельствуют, что на свойства покрытий оказывает влияние тип исходной фракции (фракция C<sub>5</sub> или C<sub>5-9</sub>), а также степень нитрования и окисления смол (N-НПС<sub>C<sub>5</sub>-бензин</sub> и N-НПС<sub>C<sub>5</sub>-хлороформ</sub>, N-НПС<sub>C<sub>5-9</sub>-бензин</sub> и N-НПС<sub>C<sub>5-9</sub>-хлороформ</sub>). Заметное улучшение некоторых характеристик (прочность при ударе и твердость) модифицированных нефтеполимерных смол наблюдаем для образцов смолы на основе широкой фракции углеводородов.

### Список литературы

1. Думский Ю.В., Но Б.И., Бутов Г.М. *Химия и технология нефтеполимерных смол.* – М.: Химия, 1999. – 225с.
2. Бондалетов В.Г. и др. // *Известия Вузов. Химия и химическая технология*, 2009. – Т.52. – №5. – С.98–101.
3. *Органикум: практикум по органической химии.* – М.: Мир, 1979. – Т.2. – 203с.

## НЕФТЕПОЛИМЕРНЫЕ СМОЛЫ КАК СТАБИЛИЗАТОР ВОДОМАСЛЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

М.Ю. Филиппова, В.А. Якимова, В.Б. Шабарин, Д.В. Головкова, Д.В. Фисенко  
Научный руководитель – к.х.н., ст. преподаватель А.А. Мананкова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Filippova09@mail.ru*

В настоящее время существует множество областей науки и техники, в которой применяются эмульсии. Эмульсии применяют в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, а также для научных исследований [1].

Водомасляные эмульсии широко используются в технологиях получения топлив, увеличения нефтеотдачи пластов, например, при обработке высоко обводненных коллекторов, нагнетательных и добывающих скважин, а также в процессах газодобычи [2].

Все области применения эмульсии включают технологические режимы их эксплуатации, характеризующиеся термомеханическими нагрузками. В условиях продолжительного термического и механического нагружения (напряжения) структура и фазовый состав эмульсии не должны изменяться. Однако в большинстве случаев, особенно при большом содержании воды, 40–80 мас. % в нефтепродуктах эмульсии разру-

шаются при деформациях. Для предотвращения процессов разрушения эмульсий в их состав необходимо вводить стабилизирующие вещества [2].

Различают четыре класса стабилизирующих агентов. Наименее эффективным являются простые неорганические электролиты. Однако этот тип стабилизатора слишком слаб для получения эмульсии нужной концентрации и с достаточным временем «жизни». Следующий класс – высоко поверхностно-активные соединения (мыла и детергенты). С помощью дифильных молекул, сильно адсорбированных на межфазной поверхности, могут быть приготовлены довольно устойчивые эмульсии. Еще большая стабильность достигается при использовании высокомолекулярных соединений: протеинов, каучука, смолы, резины, крахмала и других полисахаридов и также синтетических полимеров. Из-за большого количества гидрофильных

и гидрофобных групп каждая молекула прочно удерживается. Четвертый класс эмульгирующих агентов составляют тонкоизмельченные нерастворимые порошки. Условия для получения таких оболочек очень строгие и определяются химической природой частиц, а не их химическим составом [1].

### Список литературы

1. Абрамзон А.А. Эмульсии. – Л.: Химия, 1972. – 448с.
2. Пат. 2313385 Россия МПК СО9К 8/508. Применение нефтеполимерных смол, полученной полимеризацией дициклопентадиеновой

В нашей работе мы используем стабилизаторы высокомолекулярных соединений. Так, в качестве стабилизатора в водомасляной эмульсии служит нефтеполимерные смолы, полученные полимеризацией дициклопентадиеновых фракций жидких продуктов пиролиза прямогонного бензина.

фракции продукта пиролиза прямогонного бензина в качестве стабилизатора водомасляных эмульсий / Мананкова А.А., Дмитриева З.Т., Бондалетов В.Г. Заяв. 16.06.2005, Оpubл. 27.12.2007 Бюл. №36.

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕФТЕПОЛИМЕРНОЙ СМОЛЫ В КАЧЕСТВЕ ЭМУЛЬГАТОРА В ВОДОМАСЛЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Д.В. Фисенко, А.А. Мананкова

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, bestujewa.dasha@yandex.ru

Практический интерес и наибольшее распространение получили эмульсии, в которых одной из фаз является вода [1]. Для стабилизации водомасляных эмульсий применяют различные эмульгаторы. Производные продуктов переработки нефтяной промышленности находят все более широкое применение в качестве эмульгаторов водомасляных эмульсий из-за их экологичности, доступности, дешевизны и некоторых технических преимуществ [2].

Объектом настоящего исследования является ароматическая нефтеполимерная смола, полученная термической полимеризацией фракции  $C_9$ . Для эффективного применения нефтеполимерной смолы в качестве эмульгатора в водомасляной эмульсии провели модификацию  $НПС_{C_9}$  окислением 30%-го раствора в толуоле пероксидом водорода; концентрация пероксида составляла 7% от массы смолы.

Исходная и окисленная нефтеполимерная смола были исследованы титриметрическими методами на содержание двойных связей и на наличие кислородсодержащих групп [3].

При окислении  $НПС_{C_9}$  происхо-

дит образование карбоксильных и эпоксидных групп, что подтверждается увеличением кислотного числа от 2,6 до 10,5 мг КОН/100г НПС и эпоксидного числа от 2,6 до 20,2%.

Были получены водомасляные эмульсии на основе минерального масла И-20А с применением окисленной нефтеполимерной смолы в качестве эмульгатора. В составе эмульсии также была введена присадка – ингибитор атмосферной коррозии на основе солей циклогексил-амина и синтетических жирных кислот  $C_{10}-C_{16}$ .

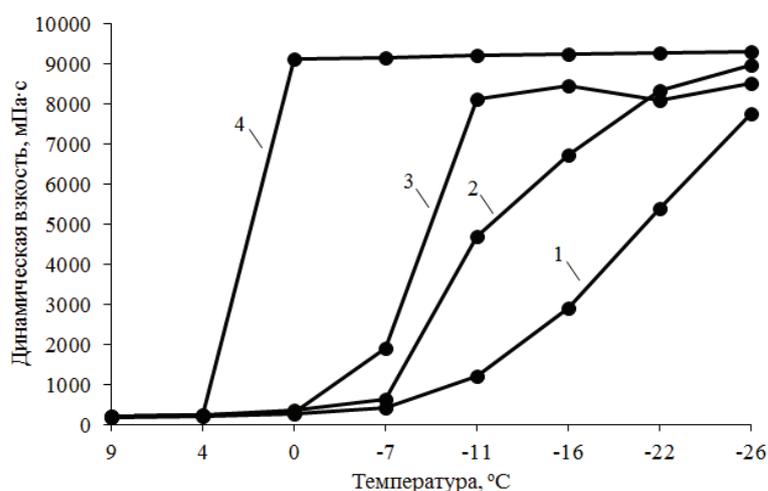


Рис. 1. Зависимость динамической вязкости при отрицательных температурах: 1 – 10% H<sub>2</sub>O; 2 – 20% H<sub>2</sub>O; 3 – 30% H<sub>2</sub>O; 4 – 50% H<sub>2</sub>O