

похідних епоксидних сполук і композиційних матеріалів на їх основі: автореф. дис...канд. хім. наук// Держ. ун-т «Львівська політехніка». – Львів, 1994. 16. Сорокин М.Ф., Лялюшко К.А. Практикум по химии и технологии пленкообразующих веществ. – М.: Химия, 1971. – 264 с. 17. Сорокин М.Ф., Лялюшко К.А. Практикум по химии и технологии пленкообразующих веществ. – М.: Химия, 1971. – 264 с. 18. Братичак М.М., Червінський Т.І., Гагін М.Б., Гевусь О.І., Кінаш Н.І. Хімічна модифікація епоксидних смол гідропероксидами в присутності каталітичної системи 18-Краун-6 + $ZnCl_2$ // Укр. хім. журнал. – 2005. – Т.71, № 5. – С. 50–54.

УДК 665.637

Мухаммад Шакир Ал-Амері, О.Б. Гринишин
Національний університет «Львівська політехніка»,
кафедра хімічної технології переробки нафти та газу

ОДЕРЖАННЯ БІТУМІВ ОКИСНЕННЯМ ЗАЛИШКУ ПЕРЕГОНКИ НАФТИ ОРХОВИЦЬКОГО РОДОВИЩА

© Шакир Ал-Амері Мухаммад, Гринишин О.Б., 2011

Наведено результати експериментальних досліджень основних закономірностей процесу одержання окиснених нафтових бітумів на основі залишку перегонки важкої високосірчистої нафти Орховицького родовища.

Ключові слова: нафтові бітуми, високосірчиста нафта.

The work deals with the experimental results concerning main regularities of the obtaining of blown petroleum bitumen based on distilled residue of heavy high-sulphuric oil of Orkhovyt'sk deposit.

Key words: petroleum bitumen, high-sulphuric oil.

Постановка проблеми. Нафта Орховицького нафтового родовища, що знаходиться у Львівській області, за своїми властивостями відрізняється від інших нафт України. Це високов'язка важка нафта, що вирізняється низькою часткою твердих парафінів (2,3 % мас.) і надмірним вмістом сірки (6,3 % мас.), смол (19,8 % мас.) та асфальтенів (13,6 % мас.). Нафта Орховицького родовища видобувається в кількості 4–8 тис. т/рік. Для переробки орховицької нафти збудовано технологічну установку, на якій її розділяють на дистилятні фракції і залишок. Дистилятні фракції використовують як сировину для виробництва товарних нафтових палив на нафтопереробних заводах. Залишок від перегонки орховицької нафти через дуже високий вміст сірки не може використовуватися як компонент мазуту або як сировина для подальшої переробки, оскільки на вітчизняних нафтопереробних заводах немає установок гідроочищення темних нафтопродуктів. Тому його використовують як компонент нафтових бітумів. Недоліком такого використання є те, що якість залишкового бітуму можна регулювати, лише змінюючи глибину відбору дистилятних фракцій з нафти. Значно ефективніше, на нашу думку, було б одержувати на основі залишку орховицької нафти окиснені бітуми, оскільки змінюючи умови окиснення, можна підвищувати якість бітумів і розширювати їхній асортимент.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У літературних джерелах описані процеси одержання залишкових та окиснених нафтових бітумів [1–3], вказано на переваги та недоліки цих методів. Співробітниками кафедри ХТНГ Національного університету «Львівська політехніка» вивчено процес одержання окиснених нафтових бітумів з використанням як сировини залишків від переробки нафт західноукраїнських та східноукраїнських родовищ [4]. У цих роботах описано вплив технологічних чинників на процес одержання окиснених нафтових бітумів. Досліджено також процес модифікації бітумів з українських нафт нафтополімерними смолами [5]. Але результати, наведені у цих публікаціях, не можуть бути перенесені на інші об'єкти, зокрема на орховицьку нафту, оскільки вона за своїми властивостями відрізняється від інших нафт України.

Мета роботи – вивчити основні закономірності процесу одержання окиснених нафтових бітумів на основі залишку від перегонки орховицької нафти.

Обговорення результатів. Для одержання окиснених нафтових бітумів використовували залишок перегонки орховицької нафти з такими показниками:

- температура розм'якшення за «кільцем та кулею» – 37 °С;
- дуктильність за 25 °С – >100 см;
- пенетрація за 25 °С – 106×0,1 мм;
- температура спалаху у відкритому тиглі – 258 °С;
- масова частка води – сліди;
- густина за 20 °С – 998 кг/м³.

Окиснення залишку перегонки орховицької нафти проводили на лабораторній установці, що складається з реакторного блока, системи подачі повітря і вузла охолодження та вловлювання летких продуктів окиснення. Під час виконання досліджень вивчали вплив температури та тривалості окиснення, а також витрати повітря на експлуатаційні властивості окиснених нафтових бітумів. Для одержаних окиснених нафтових бітумів визначали дуктильність (за ГОСТ 11505-75), пенетрацію (за ГОСТ 11501-78) та температуру розм'якшення (за ГОСТ 11506-73). Для оцінки адгезійних властивостей окиснених бітумів визначали показник «зчеплення із склом» (за ДСТУ Б В.2.7-81-98).

Вплив тривалості окиснення на властивості бітумів вивчали в інтервалі 3–11 год. Процес окиснення проводили за температури 250 °С за об'ємної витрати повітря – 2,5 хв⁻¹. Результати досліджень наведено в табл. 1. В результаті досліджень встановлено, що за збільшення тривалості окиснення від 3 до 11 год температура розм'якшення одержаного бітуму зростає від 42 до 61 °С, водночас пенетрація бітумів зменшується від 73×0,1 до 24×0,1 мм. Дуктильність бітумів є максимальною для визначення в усьому інтервалі тривалостей окиснення. Цікавим є те, що показник «зчеплення із склом» підвищується від 34 до 54 % із збільшенням тривалості окиснення від 3 до 11 год. Це свідчить про покращання адгезійних властивостей бітумів із збільшенням глибини окиснення.

Таблиця 1

Вплив тривалості окиснення на властивості окиснених нафтових бітумів на основі залишку орховицької нафти

Показники	Тривалість окиснення, год.				
	0	3	6	9	11
Температура розм'якшення за «кільцем та кулею», °С	37	42	50	56	61
Дуктильність за 25 °С, см	>100	>100	>100	>100	>100
Пенетрація за 25 °С, 0,1 мм	106	73	39	32	24
Зчеплення зі склом, %	28	34	39	46	54

Примітка. Температура – 250 °С; об'ємна швидкість подачі повітря – 2,5 хв⁻¹.

Дослідження із вивчення впливу температури проводили в інтервалі температур 230–270 °С. Процес окиснення проводили протягом 6 год. Об'ємна швидкість подачі повітря становила 2,5 хв⁻¹. Результати досліджень наведені в табл. 2. Встановлено, що з підвищенням температури процесу окиснення температура розм'якшення отриманих бітумів незначно зростає (від 47 °С за температури окиснення 230 до 51 °С за температури окиснення 270 °С). Пенетрація бітуму зменшується від 52×0,1 мм за температури 230 °С до 23×0,1 мм за температури 270 °С.

Вплив витрати повітря, що подається, на властивості окиснених нафтових бітумів вивчали в інтервалі 2,2–2,9 хв⁻¹. Процес окиснення проводили протягом 6 год за температури 250 °С.

Результати досліджень наведено в табл. 3. В результаті експериментів встановлено, що за збільшення витрати повітря температура розм'якшення окиснених бітумів за «кільцем і кулею» незначно зростає, а penetрація зменшується.

Таблиця 2

**Вплив температури окиснення на властивості
окиснених нафтових бітумів на основі залишку орховицької нафти**

Показники	Температура, °C		
	230	250	270
Температура розм'якшення за «кільцем та кулею», °C	47	50	51
Дуктильність за 25 °C, см	>100	>100	>100
Пенетрація за 25 °C, 0,1 мм	52	39	23

Примітка. Тривалість окиснення – 6 год; об'ємна швидкість подачі повітря – 2,5 хв⁻¹.

Таблиця 3

**Вплив витрати повітря на властивості
окиснених нафтових бітумів на основі залишку орховицької нафти**

Показники	Витрата повітря, хв ⁻¹		
	2,0	2,5	3,0
Температура розм'якшення за «кільцем та кулею», °C	44	50	53
Дуктильність за 25 °C, см	>100	>100	>100
Пенетрація за 25 °C, 0,1 мм	47	39	25

Примітка. Температура – 250 °C; тривалість окиснення – 6 год.

Внаслідок проведення досліджень встановлено, що, змінюючи умови окиснення, можна одержувати нафтові бітуми з різними властивостями. З метою можливого розрахункового встановлення технологічних параметрів для одержання бітумів з наперед заданими властивостями необхідно провести математичну обробку експериментальних даних.

Висновки. Встановлено принципову можливість одержання окиснених нафтових бітумів на основі залишку перегонки орховицької нафти. Вивчено вплив технологічних чинників (температури та тривалості окиснення, а також витрати повітря) на експлуатаційні властивості окиснених нафтових бітумів.

1. Гун Р.Б. *Нефтяные битумы* / Р.Б. Гун. – М.: Химия, 1973. – 432 с. 2. Грудников И.Б. *Производство нефтяных битумов* / И.Б. Грудников. – М.: Химия, 1983. – 192 с. 3. Кутьин Ю.А., Теляшев Э.Г., Викторова Г.Н. [и др.] // *Мир нефтепродуктов*.– 2004.– №3.– С.11–14. 4. Oleg Grynyshyn, Olena Astakhova, Taras Chervinsky // *Chemistry&Chemical Technology*.– Vol.4, №3.– 2010.– P.241–246. 5. Michael Bratychak, Oleg Grynyshyn, Olena Astakhova etc. // *Ecological chemistry and engineering*.– 2010.– Vol.17, №3.– S.309–315.