

БІТУМНІ КАТІОННІ ЕМУЛЬСІЙ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВОДИ ВІДБРАНОЇ ІЗ СТАВКІВ-НАКОПИЧУВАЧІВ КИСЛИХ ГУДРОНІВ

BITUMEN CATIONIC EMULSIONS USING WATER COLLECTED FROM ACID TAR STORAGE PONDS

**Сідун Ю.В., к.т.н., доц., Гунька В.М., к.т.н., доц., Волліс О.Є.,
аспірант, Бідось В.М., аспірант (Національний університет «Львівська
політехніка»)**

**Sidun Yu.V., Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Gunka V.M., Ph.D. (Eng.),
Associate Professor, Vollis O. E., postgraduate student (Eng.), Bidos V.M.,
postgraduate student (Eng.) (Lviv Polytechnic National University)**

В недалекому минулому в нафтопереробці сірчана кислота в великому об'ємі використовувалась в якості реагенту для очистки від небажаних компонентів оливних фракцій, парафінів, гасу і бензину. Очистку проводили для видалення з нафтових фракцій ненасичених, сірко- та азотовмісних і смолистих сполук, які обумовлюють малу стабільність при зберіганні, нестабільність кольору і погіршує деякі експлуатаційні властивості. Проте даний процес, не зважаючи на технологічну простоту, володіє рядом недоліків, основним з яких є утворення досить великих кількостей відходів – кислих гудронів, які накопичувалися у ставках кислих гудронів.

Кислий гудрон, не зважаючи на його багаторічну історію, до даного часу практично не перероблявся. Відсутність раціонального методу переробки і утилізації кислого гудрону примушує підприємства вивозити його з території заводу і скидати в ставки-накопичувачі. Витрати виробництва на побудову ставків-накопичувачів, витрати на вивезення кислого гудрону і експлуатацію сховищ збільшують собівартість основної продукції. При такому «похованні» кислого гудрону відбувається забруднення навколишнього середовища, що призводить до закислення ґрунту і водоймищ, і як наслідок до знищення флори і фауни. Окисно-відновний процес, який самовільно протікає при довшому зберіганні кислого гудрону, несе за собою виділення великої кількості діоксиду сірки, що в свою чергу забруднює повітряний басейн і наносить шкоду тваринному та рослинному світові. При похованні кислого гудрону безповоротно втрачаються цінні ресурси органічної маси і сірки, які могли би бути використані [1 – 4].

Львівський дослідний нафтомаслозавод з 1955 до 1990 р. виготовляв трансформаторні оливи методом сірчаноокислотної очистки нафтових дистилатів. В результаті очистки одержували оливу та кислий гудрон, який вивозили на ставки-накопичувачі в районі села Грибовичі. Сьогодні існує чотири таких ставки біля Львівського полігону твердих побутових відходів.

Речовина в ставках має три шари: верхній – водний шар; середній – кислий гудрон, який являє собою суміш сульфокислот і непрореагованого нафтового дистилату; нижній – твердий шар. Верхній – водний шар (до 1 м) представлений «кислою водою», що вміщує сірчану кислоту, воду та інші домішки. Як відомо, для виготовлення катіонних дорожніх бітумних емульсій (БЕ) потрібно попередньо виготовити водну фазу емульсії, що включає в себе воду, емульгатор та кислоту.

Метою даного дослідження було вивчення можливості застосування «кислої води», як замітника кислоти та води в катіонних емульсіях.

Відтак, із трьох ставків-накопичувачів було відібрано ряд проб «кислої води» із водневим показником рН, що коливався в межах 0,97 – 1,97 та сформовану усереднену пробу із значення рН 1,64. Попередньо для дослідження можливості використання «кислої води», як замітника кислоти та частково води в катіонних емульсіях, виготовляли БЕ марки ЕКП-55 згідно з ДСТУ Б В.2.7-129:2013 [5], рецепти яких наведені в табл. 1. Як емульгатор використали четвертинний амін – товарний емульгатор Redicote E-11 компанії Nouryon (Нідерланди).

Таблиця 1

Рецепти катіонних бітумних емульсій

№ рецепту на БНД 70/100 ПАТ «Укртатнафта»	Компоненти БЕ, мас.%						Можливість виготовлення БЕ згідно рецепту
	Бітум	Катіонактивний емульгатор (Redicote E-11)	НСІ	«Кисла вода»	Питна вода	рН у водній фазі	
1К	55,0	1,0	-	9,9	34,1	2,5	Так
2К			0,05	-	43,95	2,5	Так

В лабораторних умовах було встановлено, що для досягнення рівня рН 2,5 у водній фазі БЕ та вмісті емульгатора 1,0% мас. (в загальній масі БЕ) потрібно додати кислоту до питної із емульгатором у співвідношенні 1 до 3,5 (№ рецепту 1К, табл. 1). Тобто вміст кислої води в водній фазі БЕ складає близько 22 % мас, внаслідок чого вдається на цей відсоток зменшити вміст питної води у водній фазі БЕ і виключити використання кислоти. Дослідний рецепт №1К порівнювали із стандартним виробничим рецептом №2К за фізико-технічними показниками наведеними в табл. 2. Аналізуючи табл. 2 обидва рецепти БЕ придатні для застосування та не відрізняються особливо між собою.

Також була спроба виготовлення катіонних емульсій без додавання питної води, а лише на «кислій воді» з рН 1,64. Але додавання емульгаторів в кислоту воду особливо не підвищує рН водної фази БЕ. А рекомендоване рН у водній фазі для таких рецептів БЕ складає приблизно 2,5 (табл. 1). Відтак, фактор не дотримання рекомендованого рН у водній фазі (а саме заниження

Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі

його значення) призводить до утворення «агресивної емульсії», яка різко реагує з різними поверхнями, що може призвести до поганої однорідності, та як наслідок передчасного розпаду. Тому для заміни і кислоти, і води в водній фазі БЕ потрібно використовувати «кислу воду» із наперед підібраним її рН.

Таблиця 2

Фізико-технічні показники катіонних БЕ

Назва показника	Рецепти БЕ		Вимоги ДСТУ Б В.2.7-129
	1К	2К	
1. Зовнішній вигляд	Відповідає		Однорідна темно-коричнева рідина
2. Показник концентрації водневих іонів, рН	3,17	3,85	1,5-6,5
3. Однорідність (залишок на ситі № 014), %	0,01	0,01	не більше 0,25
4. Вміст залишкового в'язучого, %	55,90	55,47	53-57
5. Умовна в'язкість, за температури 20 °С на апараті з діаметром отвору витоку 4 мм, с	5,8	5,6	20, не більше, включно
6. Зчеплюваність залишкового в'язучого з поверхнею щебеню, балів	5,0	5,0	не менше 5,0
7. Індекс розпаду, %	226	228	170-230

В загальному отримані дослідження свідчать, що кислу воду можна використовувати, як компонент водної фази БЕ або для так званого купажу БЕ. Під купажем розуміють суміш кислоти з емульгатором та невисокою кількістю води. Купаж, як правило використовують на бітумно-емульсійних установках безперервної дії, його дозують у водний потік та вимірюють рН утвореної водної фази безпосередньо перед попаданням її у колоїдний млин. В даному випадку купаж буде складатись лише із поєднання емульгатора та кислоти води. Отже, видається принципово можливим використання кислоти води, як заміника кислоти в повному обсязі та заміника води для водної фази катіонних дорожніх БЕ.

Список використаних джерел

1. G J. Demaison. Tar Sands and Supergiant Oil Fields. *AAPG Bulletin*. 1977. 61 (11): p.1950-1961.
2. Буртна, І. А., Гачечіладзе, О. О., Ружинська, Л. І. Технологія переробки кислих гудронів з використанням мембранного розділення складних сумішей вуглеводнів. *Вісник ЖДТУ*. 2016. Вип. 44, С. 175-178
3. Фридер І.В., Топільницький П.І., Гринишин О.Б. Використання кислих гудронів у виробництві нафтових бітумів. *Вісник НУ «ЛПД»*. 2013. Вип. 761.С. 452-457.
4. Львов О., Кандяк Я., Васків Н. Дослідження можливості використання кислих гудронів в дорожньому будівництві. *Збірник матеріалів II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю*.2007. Вип. 3. С.135-138.
5. ДСТУ Б В.2.7-129:2013 Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови [Чинний з 2014-04-01]. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ. 2013. 24 с.