СЕКЦІЯ І
ПЕРЕРОБКА ТВЕРДИХ ГОРЮЧИХ КОПАЛИН

УДК 378.17:662.7

ЕТОКСИЛЮВАННЯ ГУМІНОВИХ КИСЛОТ ЯК СПОСІБ НАДАННЯ ЇМ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

В.В. Савченко[1], Л.П. Банніков[2]

Державне підприємство «Український державний науково-дослідний вуглехімічний інститут (УХІН)», 61023, м. Харків, вул. Весніна, 7, Україна.

[1]Савченко Віталій Володимирович, молодший науковий співробітник, e-mail: korbinity@gmail.com

[2]Банніков Леонід Петрович, завідувач хімічним відділом, e-mail: ukhinbannikov@gmail.com.

Гумінові кислоти мають низку цінних властивостей, зокрема поверхнево-активних речовин, що зумовлено ароматичним скелетом і безліччю функціональних груп. Приєднання оксіетиленових груп до гумінових кислот дасть змогу надати кислотам гідрофільних властивостей і відповідно посилить їхні поверхнево-активні властивості. Очікується, що одержувана широка фракція різноманітних сполук забезпечить універсальні властивості щодо мінливих стабілізаторів емульсій обводнених кам'яновугільних смол, що змінюються.

Ключові слова: гумінові кислоти, поліетиленгліколь, ефір, поверхнево активна речовина.

Інтерес до гумінових кислот, видобутих, наприклад, з бурого вугілля, зумовлений їхньою відносною доступністю, багатофункціональністю і спорідненістю з кам'яновугільними продуктами, зокрема з високотемпературними смолами та їхніми фракціями. Одне із застосувань гумінових кислот передбачається використання їх як деемульгаторів для руйнування емульсій на основі найбільш високопіролізованих смол.

Реакція етоксилювання є важливою і досить поширеною стадією для отримання поверхнево-активних речовин, що володіють широким спектром дії як емульгатори, змочувачі, піноутворювачі, піноподавлювачі тощо. Присутність функціональної групи – етиленоксиду – надає гідрофільності органічній молекулі. У результаті можна синтезувати поверхнево-активну речовину із заданими гідрофобно-гідрофільними властивостями.

Етоксилювання гумінових кислот, вочевидь, дасть змогу надати унікальних властивостей речовині, що синтезується. Виходячи із загальновідомого принципу "подібне розчиняється в подібному", розташування і структура ароматичного скелета гумінових кислот має певну спорідненість до кам'яновугільної смоли. Це припущення ґрунтується на експериментально встановленому факті, що частина сполук ароматичного характеру, виділених зі смоли, присутні у вихідному вугіллі. Дані були отримані за допомогою хроматографії смоли і піридинового екстракту вугілля, причому були ідентифіковані одні й ті ж сполуки [1]. Тому гідрофобна складова синтезованої

поверхнево-активної речовини – етоксилату гумінових кислот – повинна забезпечити хорошу розчинність у кам'яновугільній смолі.

Найпоширенішим промисловим способом етоксилювання є вплив на органічний гідрофобний матеріал газоподібного оксиду етилену. Цей спосіб складний у реалізації, і не може бути виправданий для отримання відносно невисоких обсягів деемульгаторів для зневоднення кам'яновугільних смол.

Поверхневу активність гумінових кислот найдоцільніше підвищити введенням оксіетиленових груп у результаті реакції етерифікації кислот з поліетиленгліколями. Користуючись наявністю широкого спектра поліетиленгліколів з різною молекулярною масою і числом оксіетиленових груп, можна отримати бажане співвідношення гідрофільних груп до гідрофобної частини молекули гумінової кислоти.

Відомий приклад проведення такої реакції з твердим поліетиленгліколем (ПЕГ-6000) [2]. Твердофазний синтез було проведено в лабораторному вібраційному апараті. Принципова можливість проведення такої реакції дає підставу припустити, що можливе проведення подібного синтезу в рідкій фазі на основі поліетиленгліколів із нижчою молекулярною масою (наприклад, ПЕГ-200). При цьому можна провести цей процес за прикладом широко поширених реакцій отримання ефірів органічних кислот.

Макромолекула гумінових сполук, що утворюється, матиме конденсовані ароматичні фрагменти й аліфатичні ланцюжки різної довжини та різної розгалуженості. З огляду на те, що під гуміновими кислотами розуміють групу речовин, що мають спільність деяких властивостей, одержувані етокстильовані сполуки повинні володіти широким спектром дії. Це дає підставу припускати їх використання як деемульгуючих композицій з універсальними властивостями. Цінність отриманого реагенту полягає в тому, що для зневоднення кам'яновугільних смол зі швидко мінливою природою стабілізації дисперсної фази найбільш придатні якраз подібні широкі фракції поверхнево-активних речовин.

Гумінові кислоти, видобуті з бурого вугілля, привертають увагу через їхню доступність, багатофункціональність і спорідненість з кам'яновугільними продуктами, що робить їх привабливими для різних застосувань.

Етоксилювання гумінових кислот може призвести до отримання речовини з унікальними властивостями, що має спорідненість з кам'яновугільною смолою.

Для підвищення поверхневої активності гумінових кислот можна використовувати етерифікацію з поліетиленгліколями, що дозволяє контролювати співвідношення гідрофільних і гідрофобних груп у молекулі.

Отримана під час етоксилювання гумінових кислот речовина може мати широкий спектр застосувань, включаючи використання як деемульгатор для руйнування емульсій на основі кам'яновугільних смол.

Застосування подібних речовин може бути особливо ефективним для зневоднення кам'яновугільних смол зі швидко мінливою природою стабілізації дисперсної фази.

Бібліографічний список

1. Іванова О.В., Петрова Н.К. Дослідження впливу термообробки на склад і властивості першинної смоли газового вугілля. // Збірник наукових праць «Хімія і хімічна технологія». – Київ: КНУ, 2015. – С. 45-52.

2 Сидоренко І.М., Лісовський В.М., Кравченко В.В. Механохімічний синтез етоксильованих похідних гумінових кислот. // Журнал прикладної хімії. – Київ: НАН України, 2018. – № 3(89). – С. 76-80.

ETHOXYLATION OF HUMIC ACIDS AS A WAY TO PROVIDE THEM WITH SURFACE-ACTIVE PROPERTIES

V.V. Savchenko, L.P. Bannikov

Humic acids have a number of valuable properties, including surfactants, due to their aromatic backbone and many functional groups. The addition of oxyethylene groups to humic acids will make it possible to give the acids hydrophilic properties and, accordingly, enhance their surfactant properties. It is expected that the resulting wide fraction of various compounds will provide universal properties for changing emulsion stabilizers of watered coal tar emulsions.

Keywords: humic acids, polyethylene glycol, ester, surfactant.

УДК 661.66.2:537.311/312

ОТРИМАННЯ КОКСУ ІЗ ЗАДАНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ В ДОСЛІДНО-ПРОМИСЛОВИХ УМОВАХ

В.В. Владимиренко[1], І.В. Шульга[2]

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (НТУ ХПІ). 61002, м. Харків, вул. Кірпичова, 2.

Державне підприємство «Український державний науково-дослідний вуглехімічний інститут» (ДП «УХІН»). 61023, м. Харків, вул. Весніна, 7.

[1] *Владимиренко Владислава Віталіївна, аспірантка кафедри ТПНГ та ТП НТУ ХПІ, e-mail: vladislavavladimirenko@gmail.com*

[2] *Шульга Ігор Володимирович, завідувач коксового відділу ДП «УХІН», к.т.н., доц., с.н.с., e-mail: ko@ukhin.org.ua*

Для потреб доменного виробництва практично важливим є отримання коксу з питомим електричним опором не більше 0,1 Ом·см. Це має відбуватись одночасно з поліпшенням всього комплексу властивостей доменного коксу. Для виробництва високоякісного доменного коксу з низькими значеннями питомого електричного опору необхідні: високі спікливість та коксівність шихти на основі добре спікливого вугілля марок Ж та К; тиск розпору вугільної шихти за коксування не більше 7 кПа; швидкості коксування не більше 24 мм/годину; кінцева температура коксування – 1050-1100 °С; максимальний рівень температур в опалювальній системі – не вище 1410 °С. Кокс повинен мати якомога більш впорядковану анізотропну структуру.

Ключові слова: кокс кам'яновугільний, доменне виробництво, питомий електричний опір коксу, температура у вертикалах, кінцева температура коксування.

Як показано нами раніше [1], в сучасних умовах практично важливим є отримання коксу з питомим електричним опором не більше 0,1 Ом·см для потреб доменного виробництва.

Тому визначення головних технологічних принципів отримання коксу із зазначеним рівнем питомого електричного опору є актуальним.