

А.И. ЕГУРНОВ, канд. техн. наук
(Україна, Дніпропетровськ, ЗАТ АНА-ТЕМС),

В.М. СОКОЛИК, Б.Л. ЛИТВИН, канд. хім. наук
(Україна, Івано-Франківськ, НДПІ ВАТ "Укрнафта"),

С.Д. БОРУК, І.А. ВІНКЛЕР, кандидати хім. наук
(Україна, Чернівці, Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича),

П.Г. ДРИГУЛИЧ, канд. геолог. наук
(Україна, Київ, ВАТ "Укрнафта"),

А.В. ТРОЦЕНКО
(Україна, Івано-Франківськ, Благодійна організація "Екологічний форум Прикарпаття")

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ ТВЕРДОГО БРИКЕТОВАНОГО ПАЛИВА

Показано доцільність використання нафтових шламів та нафто-пісчаної суміші як зв'язуючих речовин при виготовленні паливних брикетів. У всіх випадках суттєво зростає теплотворна здатність отриманого палива, разом з тим у газоповітряних викидах, що утворюються при їх спалюванні, не відбувається підвищення вмісту продуктів неповного спалювання палива (сажа, монооксид вуглецю).

Підвищення конкуренто здатності економіки України вимагає подолання енергетичної залежності країни від зовнішніх постачальників енергоресурсів. В Європі Україна залишається лідером за об'ємами експортуємого палива, не зважаючи на скорочення промислового виробництва. Шляхом подолання негативної тенденції є перехід на розширення видобутку та застосування власних енергоресурсів, а також розвиток технологій їх раціонального та екологічно безпечного використання. Перспективним напрямом є збільшення масштабів використання вторинних енергоресурсів, а також більш широке використання в галузях, де технологічним регламентом не передбачено суворих вимог до виду та характеристик палива, традиційних регіональних видів енергоресурсів.

На даний час у багатьох регіонах України накопичено значна кількість потенційних вторинних енергоресурсів, більша частина яких вважається відходами різного ступені небезпечності (відходи збагачення вугілля, коксохімічного виробництва, нафтовидобувних та нафтопереробних виробництв, полімерні відходи різної природи, відходи деревини). Зберігання таких відходів нераціонально з економічного та небезпечно з екологічного боку. Високий вміст у відходах сполук сірки, азоту, ряду металів призводить до забруднення довкілля токсичними речовинами. Крім того, такі відходи є додатковими джерелами утворення та викидів парникових газів, в першу чергу диоксиду вуглецю, метну та інших вуглеводнів. Таким чином зберігання вторинних енергоресурсів створює як локальні так і загострює глобальні екологічні проблеми. Враховуючи постійно зростаючі ціни на енергоносії у ряді випадків вказані відходи безпосередньо спалюються для отримання теплової енергії. При цьому ступінь вигорання паливної складової залишається низьким, утворюються і викидаються значні збагачення корисних копалин, 2010. – Вип. 43(84)

Екологія

кількості твердих та газоподібних забруднюючих речовин. Тверді залишки (шлаки) містять велику кількість сполук сірки, вуглецю і поступово деградуючи в навколишньому середовищі стають джерелом забруднення.

Перспективним шляхом вирішення даної проблеми є отримання на основі вторинних енергоресурсів усередненого за складом палива та визначення режимів його спалювання, при яких будуть досягатися прийнятні технологічні та екологічні показники процесу.

Переведення ряду регіональних підприємств на власні енергоресурси буде сприяти скороченню об'ємів споживання імпортованого мазуту, збільшенню масштабів використання вторинних сировинних матеріалів, поліпшенню екологічного стану у регіоні за рахунок утилізації відходів. Крім того створюється можливість використання альтернативних, дешевших, конкурентно здатних енергоносіїв, які можна отримувати шляхом переробки вторинної сировини, запаси якої накопичені у великій кількості та постійно зростають.

Прикарпаття відноситься до регіонів України з розвинутих нафто-видобувним та лісопереробним комплексами. В даному регіоні розташовані три нафтогазовидобувні управління ВАТ "Укрнафта" і два нафтопереробних заводи де проводиться видобування, підготовляння та переробляння нафти. В карпатському регіоні також сконцентровані значні ресурси відходів деревообробної промисловості (тирси).

Технологія переробляння нафти, що на даний час використовується, передбачає накопичення та зберігання нафтових шламів в амбарах [1, 2]. Разом з тим, система зберігання відходів нафтопереробки не забезпечує надійного захисту ґрунтів та ґрунтових вод від проникнення в них токсичних речовин, тобто такі котловани є постійно діючими джерелами забруднення навколишнього середовища. Це призведе до погіршення екологічної ситуації в місцях розташування нафтопереробних заводів, в першу чергу в районах з дренажними ґрунтами або з високим рівнем ґрунтових вод.

Нафтові шлами це в'язкий, не текучий продукт, що складається головним чином з парафінів, смол, асфальтенів. Однією з головних проблем, що виникають при спробах провести утилізації нафтового шламу, є складність його видобутку з шламовідстійника. Висока в'язкість шламів не дозволяє відкачувати шлами по трубах, разом з тим видобувати його як тверду речовину не дозволяє його напівзріджений стан.

Необхідною передумовою утилізації таких шламів є значне зменшення їх в'язкості за допомогою певних хімічних речовин-пластифікаторів, що дозволило б відкачувати розрідженні системи за допомогою насосу. В подальшому, перспективним є вилучення з них цінних хімічних продуктів – асфальтенів, парафінів, використання як наповнювачів для отримання асфальтів. Іншим напрямком утилізації нафтових шламів є отвердження розрідженого продукту з метою отримання твердого палива або для отримання асфальто-бетонних покриттів.

Як об'єкт дослідження нами були обрані нафтовий шлам НГВУ "Долина-нафтогаз". Шлам є в'язким продуктом темно-коричневого кольору, наступного складу (% , мас): смоли та асфальтени – 4...7%; парафіни – 20...32,3%; вода та

інші органічні продукти. Густина шламу 0,912...0,937 г/см³; в'язкість шламу 16,3 Па·с. Досліджували шлам як у чистому вигляді, так і нафтово–піщану суміш, що утворюється під час зберігання нафтових шламів у земляних котлованах, з вмістом органічної фази 30...50%.

Як добавки використовували похідні лігносульфонової кислоти та алкілсульфонат.

Проведені дослідження дозволили запропонувати наступну технологічну схему розрідження нафтових шламів. До шламосховища подається вода, що призводить до підвищення рівня шламу до рівня пристрою, що призначений для його відбору і подається до змішувача. По мірі надходження нафтового шламу, до ємності хімічні подаються добавки, суміш перемішують впродовж однієї години. Після отримання однорідної системи її відкачують із змішувача для подальшого використання. Проведення робіт можливе лише при температурі не нижче 10 °С. Отриманий продукт складається на 98,5...99,7% з нафтового шламу, 0,05...0,07% алкілсульфату (30% активної речовини); 0,3...1,0% лігносульфонату. В'язкість свіжо виготовленого розрідженого продукту складає 1,5 Па·с; через 10 діб зберігання не перевищує 2 Па·с. Густина продукту знаходиться в межах 0,92...0,94 г/см³. Отримані системи зберігають стійкість протягом 10 діб. При зберіганні більше означеного часу відбувається розшарування. Як показали проведені дослідження властивості отриманого продукту значною мірою залежать від температури (рис. 1) та часу проведення гомогенізації системи (рис. 2). Це дозволяє змінюючи дані параметри значною мірою змінювати в'язкість системи.

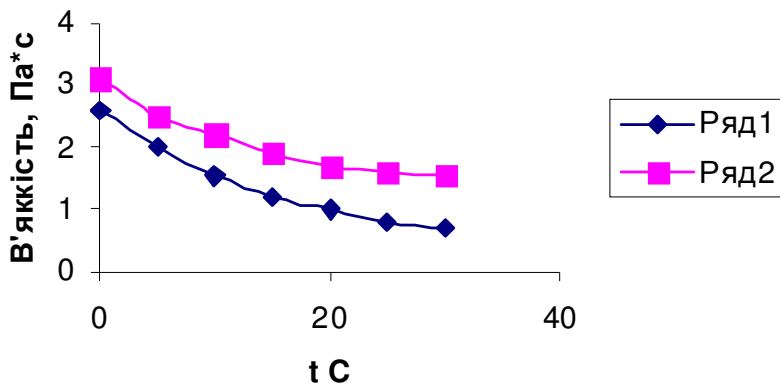


Рис. 1. Залежність в'язкості розрідженого продукту від температури:
 1 – система після розрідження;
 2 – система після зберігання протягом 10 діб

Переведення систему у зріджений стан значною мірою спрощує вилучення з неї продуктів, що мають застосування у народному господарстві. Перспективним напрямком використання зріджених шламів є їх застосування для отримання твердих покриттів на автомобільних шляхах. Значна гідрофобність складових нафтових шламів дозволяє запобігати проникненню до матеріалу покриття вологи. Як показали дослідження додавання до асфальту до 12% нафтового шламу не призведе до погіршення його експлуатаційних характеристик.

Екологія

Проведені дослідження показали доцільність застосування даної технологічної схеми при проведенні утилізації нафтових шламів.

Перспективним напрямком утилізації таких шламів може бути їх застосування як зв'язуючої речовини при виготовленні твердого брикетованого палива на основі відходів переробки деревини (тирса, лігнін).

Паливні брикети отримували на основі тирси – відходів продуктів перероблення деревини, та лігніну. Теплотворну здатність зразків палива визначали шляхом їх спалювання у калориметричній бомбі.

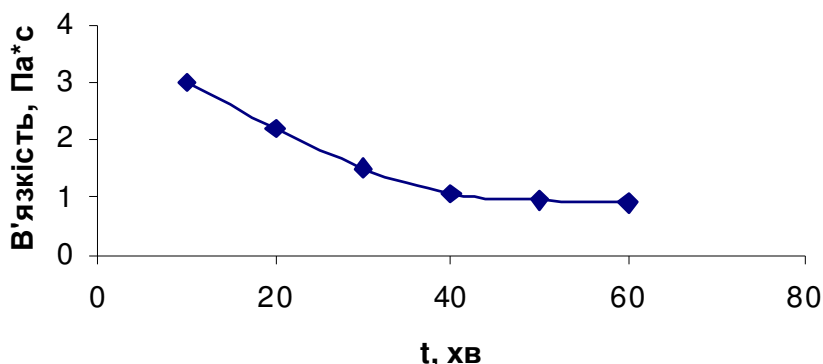


Рис. 2. Залежність в'язкості системи від часу гомогенізації

Проведені лабораторні дослідження (таблиця) показали доцільність використання нафтових шламів та нафто-пісчаної суміші як зв'язуючих речовин при виготовленні паливних брикетів. У всіх випадках суттєво зростає теплотворна здатність отриманого палива. Разом з тим у газоповітряних викидах, що утворюються при їх спалюванні не відбувається підвищення вмісту продуктів неповного спалювання палива.

Вид палива	Теплотворна здатність, кДж/кг
Брикет з тирси	19500
Нафтово-пісчана суміш	16300
Брикет з тирси із вмістом нафтово-пісчаної суміші	31750
Лігнін	20680
Брикет з лігніну із вмістом нафтових шламів	39200

Список літератури

1. Химия нефти и газа: Учебное пособие для вузов / **А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др.**; 2-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1989. – 424 с.
2. **Пальгунов П.П., Сумарохов М.В.** Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 352 с.

© Егурнов А.И., Соколик В.М., Литвин Б.Л., Борук С.Д., Вінклер І.А., Дригулич П.Г., Троценко А.В., 2010

*Надійшла до редколегії 28.09.2010 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. П.І. Піловим*