Ж. О. ПЕТРОВА, Ю. Ф. СНЄЖКІН, К. С. СЛОБОДЯНЮК (УКРАЇНА, КИЇВ)

ОТРИМАННЯ ГУМУСОВИХ ТА ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН З ТОРФУ

Інститут технічної теплофізики НАН України
03164, вул. Булаховського, 2, Київ, Україна; ittf_ntps@ukr.net

Humus and humic substances are derived from peat using classical and developed technology using chemical methods. The influence of alkali on various types of peat is investigated. It is shown which factors influence on the maximum yield of humus substances. Recommendations on the use of liquid fraction and solid residue of peat for the production of biofuels, as well as the use of pulsed devices of discrete-pulsed energy input (DIVE) are given.

Гумінові кислоти є найважливішою складовою ґрунтового гумусу. Що більшим є їх уміст, то ґрунт родючіший. Проте в природному стані гумінові кислоти нерозчинні у воді й малодоступні рослинам. Доступними вони стають лише після непрямої дії — мінералізації гумусу, коли він переходить у прості мінеральні сполуки. У природі найбільше гумінових кислот міститься в низькокалорійних видах палива — бурому вугіллі, торфі й інших. Для енергетики гумінові кислоти є небажаним компонентом, палива з підвищеним їх умістом є низькосортними. Проте для виробництва гуматів — що більше їх у сировині, то краще.

Класична технологія екстрагування гумусових речовин із використанням хімічних методів базується на високих температурах суміші, що вимагає великих витрат електроенергії. Був запропонований режим екстрагування гумусової складової за розробленим стандартним регламентом, але зміною температури екстрагування на 20 °С, 60°С та тривалістю обробки лужним розчином в кавітаційному апараті протягом 20 хв, 40 хв та 60 хв. Дослідження проводились на фрезерному та сухому торфі. Гумінові складові в гумусових речовинах визначали за методикою, адаптованою до наших умов, яка наведена вище. Гумінова складова при концентрації лугу у розчині 1 % не переходить у розчин і залишається у твердому залишку, який вподальшому буде використовуватися для виробництва композиційного палива. Вплив лугу на органічну складову торфу з такою концентрацією має місце. В твердому залишку гумінові речовини краще визначаються експериментально при тривалості обробки 60 хв, але вони не переходять у розчин. Це свідчить про те, що луг впливає на вивільнення гумінових речовин, але цієї концентрації недостатньо для їх переходу у розчин з твердої фази. Ці зміни відбуваються лише у фрезерному торфі, а на сухий торф концентрація лугу в 1 % взагалі не мала впливу. Отже, екстрагування за традиційним регламентом при концентрації лугу в 1 %, у розчин переходять лише гумусові речовини, а гумінові речовини залишаються у твердому залишку.

Виходячи із попередніх даних, дослідження по екстрагуванню гумусових та гумінових речовин проводили із зміною концентрації лугу. Із зміною концентрації розчину лугу 3 % та 5 % відбувається інтенсифікація екстрагування гумусових речовин в 1,2 рази в порівнянні з 1 %. В сухому торфі цей процес проходить інтенсивніше, ніж у фрезерному торфі. Концентрація лугу при екстрагуванні гумусових речовин 3 % та 5 % відрізняються несуттєво. Але із підвищенням концентрації до 5 % потрібно більше гідроксиду натрію, що змінює pH середовища та збільшує вартість виробництва. Тому доцільно при екстрагуванні гумусових речовин, в залежності від цілей використання, екстрагувати гумусову складову від 1 до 3-х % лугу.Після проведення досліджень за традиційною технологією із зміною температури, часу та концентрації лугу були визначені оптимальні параметри екстрагування. Також було запропоновано використання, замість традиційних гідромеханічних пристроїв, пульсаційних апаратів ДІВЕ. Кількість гумусових речовин у 1,4 рази більше у порівнянні з контрольним зразком. Також, за розробленою технологією екстракція з сухого та фрезерного торфу відбувається з однаковою кількістю вилучених гумусових речовин, тому недоцільно додатково висушувати торф перед екстрагуванням. Екстракція проходить у апараті кавітаційного типу з однаковою інтенсивністю на протязі 20 хв, 40 хв та 60 хв. Виходячи з цих досліджень, запропоновано екстрагування у пульсаційних апаратах ДІВЕ протягом 20 хв з температурою середовища 60 °С та концентрацією лугу у розчині 1-3 %.Розроблена технологія дозволить максимально вилучити гумусові та гумінові речовини з торфу з суттєвим зменшенням температури та часу екстракції з подальшим застосуванням рідкої фракції як добрива, а твердого залишку – після екстракції для виробництва дешевого палива.