



В. О. ГНЕУШЕВ,
канд. техн. наук
(Національний університет
водного господарства
і природокористування)



О. С. СТАДНИК,
інж.
(Національний університет
водного господарства
і природокористування)

У загальних положеннях Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» серед основних принципів вказується на пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності, а також на екологізацію матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широке впровадження новітніх технологій [1, ст. 3].

Екологізація технологій видобування торфу

Наведено методологічні основи напрямів діяльності з екологізації технологій видобування торфу, які за своїми впливами на техноприродні геосистеми в контексті екологічної безпеки наближаються до концептуальних вимог сьогодення.

Ключові слова: видобування торфу, екологічна безпека, осушення торфових родовищ, ренатуралізація торфовищ.

Контактна інформація: volod-g@mail.ru

Екологічну безпеку техноприродної геосистеми Г. І. Рудько [2] розглядає як «... такий її стан у межах розрахункового періоду, який забезпечує функціонування системи в режимі, що виключає порушення гомеостазису». Такий підхід цілком відповідає світовій концепції сталого розвитку і українській зокрема, в якій екологічна безпека визнається складовою частиною «... національної та транснаціональної безпеки, що визначає захищеність права людини на безпечне для життя і здоров'я навколишнє середовище та забезпечує необхідні умови для відтворення природних ресурсів шляхом регулювання техногенної діяльності» [3, с. 16].

Стан безпеки техноприродної геосистеми (ТПГ) у параметризованому вигляді за головними її чинниками подано Г. І. Рудьком так [2]:

$$K_{б\ ТПГ} = W_{рес}(t) / ГП \rightarrow КС \approx \frac{V_p}{V_T}, \quad (1)$$

де $K_{б\ ТПГ}$ – коефіцієнт екологічної безпеки;

$W_{рес}$ – вартість ресурсного потенціалу в рамках відповідного часу t ;

$ГП$ – геологічні процеси в межах геосистеми та її стан в умовах оптимального функціонування;

$КС$ – чинники критичного стану геосистеми;

V_p – об'єм геологічного середовища, який перебуває в межах природної організації геосистеми;

V_T – об'єм геологічного середовища, який перебуває в межах впливу техногенної складової геосистеми.

По-перше, з формули (1) очевидно, що коефіцієнт екологічної безпеки техноприродної геосистеми (ТПГ) і, відповідно, й торфово-болотних комплексів (ТБК) як складових ТПГ буде тим вище, чим більша вартість ресурсного потенціалу $W_{рес}$ і чим менші впливи геологічних процесів у межах геосистеми $ГП$.

По-друге, з аналізу частини чинників критичного стану геосистеми $КС$ можна зробити висновок, що при сталому об'ємі геологічного середовища, який перебуває в межах природної організації геосистеми, зростанню її екологічної стійкості сприяє зменшення об'єму геологічного середовища, що перебуває в межах впливу техногенної складової геосистеми.

У контексті цієї статті методологічно важливо те, що аналіз формули (1) веде до двох концептуально значущих висновків.

Перший – формалізоване за допомогою математичної логіки підтвердження, зроблене у попередніх публікаціях прогнозів [4, 5],

щодо зростання екологічних ризиків для ТБК і прилеглих до них територій через несприятливі геологічні процеси, які масштабно відбуваються в покладах осушених торфовищ в умовах їх неоптимального функціонування.

Другий – принципова правильність підходу до модернізації технологій видобування і переробки торфу щодо забезпечення виконання програми виробництва продукції при суттєвому зменшенні виробничих площ для збереження решти площ родовищ у стані, що забезпечує виконання властивих торфовищам біосферних функцій. Саме вживання терміна «екологізація» щодо обраних шляхів модернізації технологій і обладнання є коректним.

Отже, для модернізації найпоширенішого в світі і в Україні фрезерного способу видобування торфу шляхом його екологізації потрібно мінімізувати площу торфового родовища, яка піддається осушенню. Результати екологізації технологічної операції валкування торфу цим способом [5] дають право сподіватися на можливість скорочення виробничих площ у 1,4–1,8 рази за умови його видобування для брикетування без зменшення обсягу виробництва брикету. Але під час видобування торфу як основи для добрив, компостів, поживних ґрунтів тощо, запропоновані модернізації малоефективні, оскільки не можна знижувати вологість продукції до стану, при якому торф набуває гідрофобності.

Ураховуючи викладене, можна констатувати актуальність розроблення принципової схеми нової технології видобування фрезерного торфу, яка була б ефективною для схем виробництва торфової сировини різного призначення і відповідає таким вимогам:

- базувалася на використанні типових технологічних процесів, машин і обладнання;
- забезпечувала суттєве (в рази) зменшення осушеної експлуатаційної площі торфовища;
- мінімізувала дієвість притаманних фрезерному способу видобування торфу негативних чинників впливу на торфовище і довкілля;
- давала змогу швидко перейти від етапу видобування до етапів реабілітації та ренатуралізації виробленої ділянки у безпосередній близькості від технологічних майданчиків виробництва фрезерного торфу.

Однак у цих вимогах є технічні суперечності (типові технологічні процеси – але мінімізація негативних наслідків їх застосування; типові машини і процеси – але виконання виробничої програми на площі в рази меншій, тощо), тому розробляти

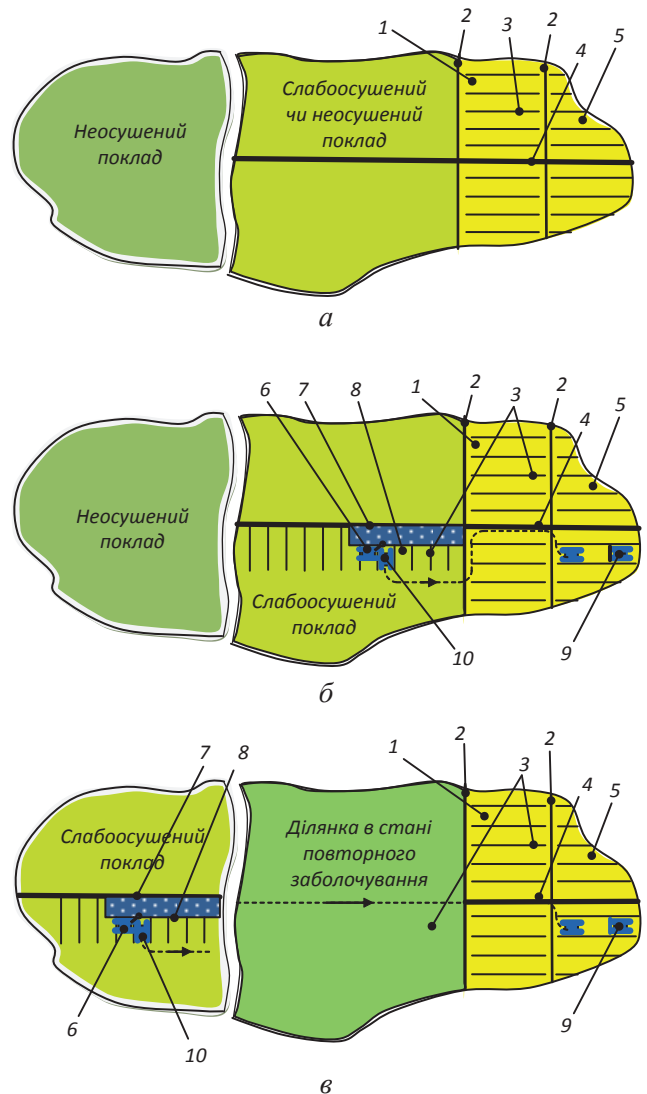


Рис. 1. Послідовність розроблення торфового родовища: а – початкова стадія (фрезерний спосіб); б, в – екскаваторно-фрезерний спосіб.

екологізовану технологію видобування торфу фрезерним способом варто із застосуванням евристичних методів.

Результат застосування «принципу об'єднання» – екскаваторно-фрезерний спосіб видобування торфу, на який автори статті отримали патент [6].

Суть способу (рис. 1, а): початок розроблення родовища майже не відрізняється від звичайної типової схеми фрезерного способу видобування торфу. До розроблення готують ділянку першочергового видобування 5 площею від 25 до 40 % загальної площі родовища, на якій здійснюються осушення покладу, знищення рослинності, виготов-

лення магістрального 4, картових 3 і валових каналів 2, профілювання поверхні карт 1 тощо. Відмінність від типових технологічних процесів полягає у тому, що ця першочергова ділянка має розташовуватися на найвищій частині родовища.

На створених технологічних площах (на рис. 1 позначені жовтим кольором) розпочинають видобування торфу звичайним фрезерним способом, можливо – із застосуванням екологізованих операцій фрезерування та валкування. Коли залишковий шар торфу досягає мінімально допустимої нормативної товщини захисного придонного шару (0,5; 0,3 або 0,15 м, залежно від напрямку подальшого використання вироблених площ), видобування фрезерним способом припиняють. Ділянку першочергового видобутку перетворюють на поля сушіння торфу, видобутого екскаваторним способом.

Екскавація торфу здійснюється на ділянці 8 (див. рис. 1, б), яка перед цим перебувала у природному стані. Для ведення екскаваторних робіт прокладають канали екскаваторний (кар'єрний) 7 та картові 3, призначені для зниження вологості покладу приканальної смуги до рівня, що забезпечує прохідність і стійкість одно- чи багатоківшевого екскаватора 6 і транспортних засобів 10, що під'їжджають для завантаження.

Екскавовану торфомасу транспортують на карті 1 полів сушіння, де розрівнюють по поверхні за допомогою бульдозерів 9, розпушують (фрезерують чи ворують залежно від дисперсності торфу), сушать, валкують і збирають торфозбиральними машинами фрезерно-бункерного видобувного комплексу (наприклад, МТФ-44).

Екскавацію торфу можна здійснювати як одним екскаватором з одного боку, так і двома чи більше екскаваторами з обох боків кар'єрного каналу, але із залишенням дамби для проїзду машин.

У міру спрацювання центральної частини родовища фронт видобувних робіт переміщується з центральної ділянки на західну (див. рис. 1, в), а центральна ділянка переводиться в режим повторного заболочування і поступового відновлення притаманних торфовищам біосферних функцій. Після відпрацювання західної ділянки всю територію

родовища повторно заболочують з перспективою повної ренатуралізації.

Запропонований спосіб забезпечує високий коефіцієнт вилучення торфу зі всього покладу торфового родовища і, водночас, не потребує тотального його осушення. Протягом усього періоду розробки значна частина родовища перебуває у стані, наближеному до природного, а вироблена екскаватором площа перетворюється на водойму і швидко починає відновлювати свою гідрологічну, акумулятивну, біологічну та інші екологічні функції [4].

Висновки. Наведена технологія потребує подальшого проектного опрацювання, ретельного аналізу в економічному, технологічному та інших аспектах. Важливо, що цю технологію створено на евристичних ідеях, що виникли під час аналізу коефіцієнта екологічної безпеки (див. формулу 1), а отриманий результат – приклад можливості створення в торфовій галузі таких технологічних процесів, які за своїми впливами на техноприродні геосистеми в контексті екологічної безпеки наближаються до концептуальних вимог сьогодення.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>. Дата звернення 12 серпня 2014 р.
2. *Рудько Г. І.* Екологічна безпека техноприродних геосистем (наукові та методичні основи): автореф. дис. на здобуття ступеня доктора техн. наук: спец.: 21.06.01 «Екологічна безпека» / Г. І. Рудько. – Сімферополь, 2005. – 35 с.
3. *На меті – сталий розвиток України* // Вісн. НАН України. – 2007. – № 2. – С. 14–44.
4. *Гнеушев В. А.* Торф как местное топливо и фактор экологической безопасности / В. А. Гнеушев // Уголь Украины. – 2013. – № 4. – С. 47–50.
5. *Гнеушев В. А.* Экологические аспекты развития технологий и оборудования для добычи и переработки торфа / В. А. Гнеушев // Уголь Украины. – 2014. – № 1. – С. 45–58.
6. *Пат. 89307* Україна, МПК, Е21С 49/00. Екскаваторно-фрезерний спосіб видобування торфу / В. О. Гнеушев, О. С. Стадник; заявник і патентовласник Нац. ун-т водного госп-ва і природокористування. – № u2013 14551; заявл. 12.12.13; опубл. 10.04.14, Бюл. № 7. – 2 с.