

УДК 504:349 Ст. викл. Л.А. Нападівська, канд. екон. наук; доц. А.П. Пашков, канд. техн. наук, академік Міжнародної академії культури безпеки екології та здоров'я; студ. І.Ю. Любич – НУ "Києво-Могилянська Академія"

ВОДА ТА ЛІСИ – ЦЕ ОСНОВА СТІЙКОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Представлено методологію розрахунку рівня хімічного забруднення під час вибухових робіт і визначення площ ураженості рослинності, ґрунтів. Запропоновано нову екологічно безпечнішу технологію відбійки обводнених гірських порід, яка дає змогу скоротити обсяги пило-газової хмари у 2 рази та практично усунути розчинення аміачно-селітряних вибухових речовин і забруднення підземних вод у гірничовидобувних регіонах.

Ключові слова: вода, ліси, ґрунти, вибухові речовини, стійкий розвиток.

Щорічно понад 2,2 млн людей вмирає у світі від хвороб, пов'язаних з низькою якістю води. Водночас понад 40 % населення планети живе в регіонах, які випробовують середню чи високу нестачу води, і така ситуація продовжує нагальнішати. Експерти ООН вважають, що до 2025 р. приблизно 2/3 населення (це близько 5,5 млрд людей) буде жити в регіонах із нестачею питної води [1]. В Україні це настане значно скоріше, а для 1228 міст і містечок це вже настало, де питна вода привозна [2].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) та Європейської економічної комісії (ЄЕК) ООН, сьогодні 100 млн європейців не мають доступу до чистої питної води, сотні мільйонів європейців проживають в будинках без водопроводу, а у державах Східної Європи води в будинках не мають 16 % населення. У доповіді ООН про стан водних ресурсів у світі (World Water Development Report, далі – WWDR) 2003 р. зазначено, що в найближчі роки настане небувала за масштабами криза водних ресурсів, і в багатьох країнах дефіцит води зросте на душу населення з причин пасивності та безвідповідальності окремих державних керівників. Головний висновок доповіді в тому, що водні ресурси планети будуть постійно зменшуватись внаслідок зростання населення планети, забруднення довкілля та кліматичних змін.

Водна криза певною мірою пов'язана з неузгодженістю питань керування світовими лісами. Ліс зберігає і підтримує баланс води в наземних екосистемах. Більше того, ліс бере участь у глобальних циклах усіх біогенних речовин, зокрема води; які регулюють та покращують її поверхневий стан, визначає можливості водокористування сільського господарства і життєдіяльності людини. Тому завжди ліс та воду розглядають як частини навколишнього світу. Проте вода є основою життя на нашій планеті, особливо прісна, без якої все живе в наземних екосистемах гине.

В останні десятиліття на земній кулі спостерігається підвищення температури повітря, посуху та інші кліматичні катаклізми. Більшість експертів схиляється до думки, що визначальну роль у цьому процесі відіграє збільшення вмісту в атмосфері так званих парникових газів, зокрема двоокису вуглецю.

На сьогодні розроблено багато моделей, які описують сценарій кліматичних змін. Вчені припускають, що з потеплінням клімату продуктивність лісів підвищиться у Північній Європі, тоді як у Центральній Європі це збіль-

шення буде помірним, а можливо й не спостерігатимуть через посилення посухи. Вона стане причиною частих лісових пожеж. Окрім цього, у цих частинах Європи частіше виникають бурі, нові шкідники і хвороби. Незважаючи на сильніші зміни водного балансу у соснових насадженнях, сосна здатна швидше поновлюватися після посухи, ніж, наприклад, бук. М. Ліднер зазначив [3], що змішані насадження толерантніші до великих змін кліматичних параметрів, а широколистяні види чутливіші до змін кліматичного режиму.

Тому великі та неоднорідні популяції мають більше шансів адаптуватися до нових кліматичних умов, тоді як маргінальні матимуть менші шанси на виживання. Передбачаючи майбутні кліматичні зміни, багато європейських країн розробило національні адаптаційні стратегії (NAS). Такі стратегії охоплюють широкий комплекс секторів економіки та суспільного життя, які можуть стати зонами ризику в разі змін клімату. Один із таких секторів – водне і лісове господарство, особливо в таких екологічно небезпечних зонах, як гірничовидобувні регіони.

Вирішення складних проблем водокористування в європейському регіоні ускладнюється домінуючим транскордонним характером водних ресурсів: понад 150 великих річок та 50 великих озер у регіоні ЕЄК ООН розташовані чи протікають кордони двох або більше держав. За даними ООН, 39 країн більшу частину потрібної їм води отримують із-за кордону. Серед них – Азербайджан, Угорщина, Латвія, Словаччина, Узбекистан, Хорватія, Румунія, Туркменістан та Україна [1].

Згідно з доповіддю ООН за 2009 р. кліматичними змінами можна пояснити приблизно 20 % зростання дефіциту води у світі. Якість води до того ж істотно погіршена внаслідок зростаючого забруднення довкілля та підвищення температури води. В Європі лише 5 із 55 річок чисті, а в Азії усі річки течуть через міста, які сильно забруднені.

За оцінками ВООЗ, майже 80 % усіх захворювань у світі спричинені саме вживанням неякісної води. Четверо з п'ятьох українців змушені споживати брудну воду. Забруднення квадратного метра землі в Україні тільки на початку 90-х років було вищим у 6,5 разів, ніж у США та у 3,2 раза вищим, ніж у країнах Євросоюзу. Саме через це рівень смертності в Україні найбільший в Європі, а тривалість життя скорочується.

Наведене вище свідчить про те, що для збереження довкілля, а насамперед лісів, водних об'єктів – єдиної основи стійкого розвитку України, однією із найактуальніших проблем екологічної безпеки на тепер є усунення різноманітних навантажень на екосистему. До них належать і роботи, пов'язані з видобуванням порід корисних копалин методом вибуху.

Особливістю останніх є те, що стрімко та короткочасно відбуваються детонаційні та хімічні процеси, які поєднані з одночасним електромагнітним випромінюванням. Тому виникає проблема визначення стійкості екосистеми, тобто потенціалу збереження цією природною системою режиму функціонування.

Мета дослідження. На основі узагальнення наявної інформації розробити методичні підходи до визначення рівня екологічної безпеки на кар'єрах для створення основ стійкого екорозвитку в Україні.

Створення основ стійкого розвитку через вивчення екологічних небезпек вибуху пов'язане з техногенними землетрусами, має істотне значення у загальній системі ризиків, але в цьому дослідженні ми акцентуємо основну увагу на хімічних ризиках.

У цьому випадку аналіз хімічного ризику повинен поєднувати оцінку технології виконання вибухів і можливих небезпечних впливів на навколишнє природне середовище. Ймовірність виникнення хімічного ризику, на наш погляд, зумовлюється такими передумовами:

- наявність джерела потенційної небезпеки – вибуху, який є джерелом залпового вибуху;
- утворення небезпечних хімічних речовин з різним ступенем токсичності, детонаційна хвиля та електромагнітне випромінювання;
- наявність визначеного рівня чинників ризику – ГДК речовин в атмосферному повітрі та інтенсивність розсіювання у просторі;
- час впливу токсичного забруднення на людей і довкілля, зокрема медико-екологічні наслідки;
- кумулятивний та сумарний ефект впливу токсичних речовин на ліси, воду, ґрунт та здоров'я людей.

Вибух як екологічне явище за нагальністю ситуації, характером динаміки й тенденції розвитку небезпеки можна віднести до різновиду регіональних проявів. Екологічна небезпека формується за тривалий час, причому її рівень залежить від впливів як природно-техногенного, так і антропогенно-техногенного характерів.

Екологічно хімічний ризик під час виконання вибухових робіт, зокрема на кар'єрах, можна визначити за натуральними показниками збитку від забруднення природного середовища та можливими величинами погіршення якості природних ресурсів, деградації природних систем. У більшості випадків оцінка хімічного екологічного ризику буде мати прогностичний характер за інтегральними показниками, наприклад, з урахуванням тільки ГДК.

Пропонують використовувати зв'язок узагальнених показників системи "хімічна речовина – атмосферне повітря (вода, ґрунт) – людина (природна екосистема)" як інтегрального критерію. Тоді показник екологічної небезпеки (P_E) буде виражатись як функція рівня хімічного забруднення (H_z), якості атмосферного повітря (Q_A) та стану здоров'я людини або стану екосистеми (H_c або H_e) [4]:

$$P_E = f(H_z, Q_A, H_c \cong H_e) \quad (1)$$

Рівень хімічного забруднення можливо визначити так:

$$H_z = \sum (C_i \delta_i / \text{ГДК}) A_i$$

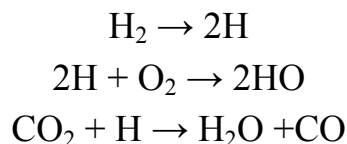
де: C_i – концентрація хімічної речовини, що утворилася; δ – стехіометричний коефіцієнт рівняння хімічної реакції вибуху.



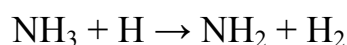
де: ГДК – гранично допустима концентрація речовин в атмосферному повітрі; A_i – коефіцієнт відносної агресивності речовини.

Але варто зазначити, що загальне рівняння хімічної реакції вибуху відображає ідеальний варіант протікання процесів. Реально, внаслідок хімічного перетворення, утворюється значна кількість токсичних шкідливих речовин. Оскільки вибухові процеси відбуваються за високих температур, то внаслідок цього після розкладу детонаційної суміші утворюються вільні радикали, які ініціюють увесь хімічний процес, а відповідно й енергетичні перетворення.

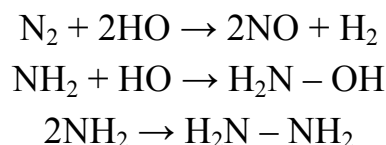
На першому етапі утворюються радикали за типом:



Частково під час вибухової реакції утворюється аміак:



Якнайшвидше, утворюються оксиди азоту, похідні гідроксиламіну та гідразину за схемою:



Останні є попередниками канцерогенезису, діють, подразнюючи, на дихальні шляхи, спричинюють алергію та серцево-судинну недостатність. Тому рівень хімічного забруднення зони дослідження будуть визначати наявністю, передусім, цих речовин.

Визначення рівня забруднення компонентів середовища під час здійснення вибухових робіт пропонуємо визначати за допомогою такого рівняння:

$$M = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{C_i}{(\text{ПДК})_i} K_i \quad (2)$$

де: C_i – концентрація i -ї хімічної речовини в момент вибуху; m – кількість забруднювачів; K_i – експертно встановлений ваговий коефіцієнт, що характеризує різницю в характері впливу різних речовин.

Для оцінки впливу детонаційної хвилі вибуху, тобто для повноти оцінки техногенного навантаження, визначити площу ураженості рослинності, ґрунтів можливо й більш детальною формулою, а саме:

$$q = (M/\pi \cdot \delta_y \cdot \delta_z \cdot u) \cdot \exp[-p/2\delta_y^2 - h^2/\delta_z^2] \quad (3)$$

де: q – концентрація полютанту; M – маса детонаційної суміші; u – швидкість вітру; h – висота підйому детонаційної суміші в момент вибуху; p – переважний напрямок вітру в момент вибуху; δ_y , δ_z – коефіцієнти горизонтальної та вертикальної дисперсії.

Автори, окрім визначення рівня забруднення середовища, площ ураженості рослинності, ґрунтів, запропонували і принципово нову технологію вибухових робіт, яка дає змогу запровадити екологічно безпечніші вибухові речовини типу ігданіту чи суміші (суміш аміачної селітри та дизельного пального).

Нова технологія обводнених гірських порід передбачає попереднє зневоднення свердловин вибухом донних зарядів масою 0,8-2,0 кг залежно від діаметра свердловин та висоти стовпа води. Вода, яка вилітає зі свердловин, створює повітряно-водяну завісу і добре зрошує поверхню блока. За годину виконують зарядження відбійних зневоднених свердловин екологічно безпечнішими неводостійкими вибуховими речовинами.

До переваг нової екологічно безпечнішої технології потрібно віднести:

1. високу продуктивність зневоднення свердловин: до 100 свердловин за годину двома підривателями;
2. забезпечення надійного тампонажу стінок свердловин;
3. малу небезпечну зону під час пристрілювання донних зарядів (30 м для обладнання та 100 м – для людей);
4. усунення розчинення вибухових речовин та можливість запровадження дешевих екологічно неводостійких ВР;
5. істотне скорочення обсягів пило-газових хмар майже у 2 рази та висоти їхнього підйому у 1,5-2 рази;
6. практично усунення забруднення підземних вод.

Таким чином, сучасний стан проблеми екологічної безпеки для забезпечення основ стійкого розвитку в Україні змушує нас переглянути роль лісів та води в економіці навіть під час видобування корисних копалин за допомогою вибухових робіт.

Висновки.

1. Питання підвищення відповідальності за забруднення водних джерел чи вирубки лісів в Україні, як і в більшості країн світу, не є риторичним. Це одне з головних питань сучасності, і його вирішення потребує об'єднання різних міністерств і державного нагляду, особливо галузей, які негативно впливають на довкілля.
2. У разі розроблення НАС України в галузі водного і лісового господарств необхідно насамперед спрогнозувати зміни клімату на території України та внести корективи відповідно до цих змін.
3. Поширити моніторинг і контроль щодо оптимізації викидів і скидів понад ГДК на хімічно небезпечних об'єктах.
4. Усунути довготривалу підготовку великомасштабних вибухів і, як наслідок, розчинення хімічно небезпечних речовин протягом 3-5 діб на залізничних кар'єрах України внаслідок запровадження попереднього зневоднення свердловин.

Література

1. **Писаренко А.Н.** Леса и Вода – единая основа устойчивого развития России // Лесное хозяйство. – М. : Изд-во "Наука", 2009. – № 1. – С. 5-7.
2. **Шевчук В.Я.** Екологічна безпека України. Парламентські слухання з питань дотримання вимог природоохоронного законодавства України / В.Я. Шевчук // Безпека життєдіяльності. – К., 2003. – С. 10-13.
3. **Зміни клімату: що чекає на ліси** / Ю. Гайда, Р. Яцик, В. Рентовський // Лісовий та мисливський журнал. – К., 2007. – С. 8-9.
4. **Козловська Т.Ф.** Оцінка екологічної безпеки процесів видобування корисних копалин на кар'єрах методом вибуху / Козловська Т.Ф., Шмандій В.М., Комір В.М. // Науковий вісник НГУ : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ : Вид-во НГУ. – 2005. – № 1. – С. 95-98.

5. Пашков А.П. Оцінка небезпечних зон за сейсмічною дією та ударно-повітряними хвилями під час промислових вибухів / А.П. Пашков // Безпека життєдіяльності. – К., 2008. – № 3-4. – С. 29-32.

Нападовская Л.А., Пашков А.П., Любыч И.Ю. Вода и леса – основа устойчивого развития Украины

Представлена методология расчета уровня химического загрязнения во время взрывных работ и определения площадей пораженности растительности, почв. Предложена новая экологически более безопасная технология отбойки обводненных горных пород, которая дает возможность сократить объемы пыле-газовой тучи в 2 раза и практически устранить растворение аммиачно-селитряных взрывчатых веществ и загрязнение подземных вод в горнодобывающих регионах.

Ключевые слова: вода, леса, почвы, взрывчатые вещества, устойчивое развитие.

Napadovska L.A., Pashkov A.P., Lyubich I.Y. Water and forests – it is basis of steady development of Ukraine

Here are presented the methodology of calculation of the chemical pollution level during explosive works and definition of the area of infection of vegetation, ground. Also the new safer ecological technology of beating the watered rocks, which allows to reduce volumes of dusty and gas clouds in 2 times is offered. It practically helps to eliminate dissolution of ammoniac and nitric explosive substances and the pollution of underground waters in mining districts.

Keywords: water, forests, soils, explosives, steady development.

УДК 630*26:656.21

Аспір. О.М. Павлішина¹ –

НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

**ЗАХИСНІ ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ
ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ ЗАЛІЗНИЦІ**

Описано поліфункціональне значення захисних лісових насаджень на шляхах залізничного транспорту. З'ясовано роль лісових насаджень біля міст і станцій, як складової зеленої зони, та необхідність науково-обґрунтованого підходу до упорядкування та декоративного оформлення прилеглих до станцій та залізничних магістралей захисних насаджень.

Ключові слова: захисні лісові насадження, залізниця, захисні функції, стійкість, декоративність, естетичні показники, рубки догляду.

Залізниця є базовою галуззю економіки України та найважливішим, стрижневим елементом транспортної системи. Саме на них припадає 85,1 % вантажообігу (без урахування трубопровідного транспорту) та 54,5 % пасажирообігу.

Залізничний транспорт України – технічно складний транспортний комплекс, зосереджений практично по всій території України. Залізниця забезпечує внутрішні та зовнішні транспортно-економічні зв'язки України та потреби населення у перевезеннях. Діяльність залізничного транспорту, як частини єдиної транспортної системи країни, сприяє функціонуванню всіх га-

¹ Наук. керівник: проф. В.Ю. Юхновський, д-р с.-г. наук