

спротив. Багато тестів показують, що значення показника ефективності руйнування і видалення органічних сполук DRE (Destruction and Removal Efficiency) для обертових випалювальних печей є досить високим і становить 99,99-99,9999 %, що визначає вагомий рівень довіри до термічної утилізації горючих відходів у цих установках [4, 5]. Технологія виробництва портландцементного клінкеру передбачає роботу обертової випалювальної печі в температурному діапазоні 1500-1800 °C у зоні спікання клінкеру, тривалість перебування газів у цій зоні 2-5 с. Це температурний діапазон повного руйнування ПХДД і ПХДФ.

Енергетичне використання відходів як в цементних печах, так і в сміттєспалювальних установках повинно відповідати основним положенням міжнародних екологічних угод (Базельської і Стокгольмської конвенцій тощо) та чинному законодавству в галузі охорони довкілля. Термічні методи утилізації слід розцінювати як інтегровану частину сучасного управління відходами, оскільки це забезпечує екологічні підстави для раціонального управління ними.

Література

1. Brzuzo L.P. Global mass balance for polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans from soils / L.P. Brzuzo, R.A. Hites // Environ. Sci. Technol. – 1996. – Vol. 30 (6). – Pp. 1797-1804.
2. Саницький М.А. Екологічні аспекти спалювання вторинних паливних матеріалів у цементних печах / М.А. Саницький, С.Я. Хруник, О.Т. Мазурак, І.І. Кіракевич // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Теорія і практика будівництва. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", – 2007. – № 602. – С. 160-165.
3. Moreno-Pirajan J.C. Evaluation of the dioxin and furan formation thermodynamics in combustion processes of urban solid wastes / J.C. Moreno-Pirajan, C.A. Garcia-Ubaque, R. Fajardo, L. Giraldo, K. Sapag // São Paulo: Ecl. Quim. – 2007. – Vol. 32 (1). – Pp. 15-18.
4. Rajniak I. Operating conditions of combustion system and concentration of PCDD and PCDF in the flue gases / I. Rajniak, P. Dilara // Proc. Of the JRC Workshop on the "Determination of dioxins in industrial emissions". – Brno, 2002. – Pp. 15-33.
5. Grochowalski A. Nowoczesne metody termiczne jako jedyny, skuteczny sposób utylizacji odpadów niebezpiecznych w tym weterynaryjnych i szpitalnych // VI Konf. Nauk. "Dioksyny w przemyśle i środowisku" (Kraków – Tomaszowice 26-27.09.2002). – Kraków : Wydawnictwo Naukowe Politechniki Krakowskiej. – 2002. – S. 1-13.

Хруник С.Я., Мазурак О.Т., Качмар Н.В. Экологические проблемы термической утилизации отходов

Исследована эмиссия в воздух высокотоксичных хлорорганических соединений типа диоксинов и фуранов при термической утилизации отходов, в частности при производстве цемента. Показаны источники, условия образования диоксиноподобных соединений и механизмы потенциальных способов снижения их выбросов.

Ключевые слова: термическая утилизация, горючие отходы, выбросы, токсичность, диоксины, фураны, адсорбция.

Khrunyk S. Ya., Mazurak O. T., Kachmar N. V. Environmental problems of the thermal utilization of wastes

The high toxic polychlorinated dioxins and furans air emissions from thermal utilization of wastes, in particular from cement production process, were investigated. It was shown the sources, formation conditions and mechanisms of dioxin-like compounds release potential ways of decreasing.

Keywords: thermal utilization, combustible wastes, emission, toxicity, dioxins, furans, adsorption.

УДК 504.73.03:603*

Зав. лаб. О.І. Блінкова¹, канд. біол. наук;
зав. від. Н.А. Пашкевич², канд. біол. наук; аспір. Т.А. Козиняtko¹

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕГРАДАЦІЇ ЛІСОВИХ ТОРФОВИЩ ПІД ВПЛИВОМ ПОЖЕЖ

Виявлено основні причини пірогенної деградації торфових ґрунтів Рівненської області. Наведено результати польових і лабораторних досліджень, морфологічних особливостей та фізико-хімічних властивостей пірогенних утворень. Охарактеризовано вплив торф'яних пожеж на хімічний склад поверхневих вод. Охарактеризовано особливості заростання пірогенних утворень. Запропоновано заходи охорони і раціонального використання осушених торфових ґрунтів.

Ключові слова: торфові ґрунти, морфологічні і фізико-хімічні властивості торфових ґрунтів, пірогенна деградація, рослинний покрив, гідрохімія поверхневих вод.

Постановка проблеми. Збереження й раціональне використання торфових боліт – одне з пріоритетних завдань міжнародної політики охорони навколишнього середовища та протидії негативним наслідкам змін клімату. У сучасних умовах одним з найбільш уразливіших типів водно-болотних угідь є торфові болота, що перебувають під загрозою деградації, і є надзвичайно важливими екосистемами з унікальним біорізноманіттям, мають фітоісторичне, ботаніко-географічне значення, виконують водорегульвну функцію [2]. Антропогенна діяльність призвела до порушення динамічної рівноваги у водно-болотних екосистемах, трансформації структури та порушення зв'язків між їх основними компонентами, що зумовлено низькою стійкістю таких екосистем до різких коливань природних умов, їх генезисом і ландшафтним розподілом. Подібних кардинальних змін вони зазнають після меліорацій та часто необґрунтованого з екологічних та економічних позицій, використання цих територій як сільськогосподарських угідь [2, 5]. Великомасштабні пожежі торфовищ трапляються в Російській федерації, Білорусії, країнах Прибалтики, Польщі. В Україні пожежі на торфовищах найчастіше виникають у межах Українського Полісся, Передкарпаття, Малеого Полісся, де зосереджені головні масиви торфових ґрунтів. У Земельному кодексі України зазначено, "торфовища з глибиною залягання торфу більше 1 м і осушені незалежно від глибини...", належать до особливо цінних земель, а отже, потребують особливої охорони і раціонального використання.

На сьогодні в Україні близько 1 млн га осушених торфовищ, основна частина яких знаходиться в правобережному Поліссі у межах саме Рівненської області. Площа земель меліоративного фонду Рівненської області становить 534,8 тис. га (26,7 % від загальної площі земель), з яких меліоровані торфові ґрунти займають 32 % меліорованих земель області [3]. Серед низки небажаних процесів, що простежуються на осушених торфовищах, є їх деградація під впливом пірогенного фактору. В особливо посушливі роки затяжні пожежі на торфовищах регіону можуть тривати до кількох тижнів, завдаючи значних матеріальних збитків, порушуючи екологічну рівновагу довкілля та

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН;

² Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН

завдаючи непоправної шкоди люду. Та незважаючи на важливість біоферної ролі торфовищ, проблема пірогенної деградації є маловивченою. Тому дослідження причин пірогенної деградації торфових ґрунтів та наслідків впливу цього явища на довкілля є актуальною.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Незначний досвід щодо рекультивації вигорілих торфовищ узагальнили фахівці Поліського філіалу ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського. Проблеми пірогенної деградації торфовищ і оптимізації використання вигорілих торфових ґрунтів досліджено у працях Н.Н. Бамбалова (1982, 1984), В.Н. Ефимова (1980, 1986), Ф.Р. Зайдельмана (1999, 2003, 2005-2011), А.П. Шварова (1999, 2003), Д.І. Морозової (2003, 2005), Р.Р. Сулейманова та Т.Т. Гаріпова (2005), В.Н. Гаськевич (2008) тощо. На сьогодні недостатньо вивченими залишається ряд особливостей вигорілих торфовищ регіону, що стосується їх едафічних, гідрологічних та ценотичних характеристик та питання можливості їх подальшого використання.

Мета дослідження – дослідити морфологічні особливості пірогенно-трансформованих торфових ґрунтів та виявити їхні екологічні особливості; дослідити вплив пожежі на поверхневі води торфовищ, формування ценозу, а також запропонувати заходи щодо раціонального використання та збереження торфових ґрунтів.

Об'єкти та методика дослідження. Пірогенну деградацію торфового ґрунту досліджували на напівстаціонарних дослідних ділянках експедиційним методом на осушувально-зволожувальній системі "Суйми" у межах фізико-географічної області Малеого Полісся на території с. Дермань II Здолбунівського району Рівненської області (заплава витоки р. Устя). Площа родовища становить близько 47 га, з яких 0,07 га пробної ділянки вигоріли внаслідок локальної торфової пожежі 2011 р.

Об'єктом дослідження були осушений меліорований торфовий ґрунт (контроль, вересень 2010 р.) та пірогенно-деградований торфовий ґрунт (наступний рік після пожежі, червень 2012 р.). Предмет досліджень – трансформація морфологічних особливостей, фізико-хімічних властивостей ґрунту; хімічних властивостей поверхневих вод торфовища під впливом процесів пірогенезу.

Для дослідження пірогенної деградації торфових ґрунтів використано такі методи: порівняльно-географічний, порівняльно-профільний, ґрунтових ключів, аналітичний, статистичний. Зразки ґрунту для лабораторного аналізу відбирали з усіх генетичних горизонтів у межах профілю. У відібраних зразках ґрунтів досліджували: гігроскопічну вологу, щільність будови торфу, рН сольового та водного розчинів, вміст CaCO_3 , гідролітичну кислотність, зольність торфу. Аналіз проб води проводили загальноприйнятими у гідрохімічних дослідженнях методами. У польових умовах досліджували також видовий склад рослин непорушеного лісового торфовища та через рік після пожежі на пірогенних утвореннях.

Результати досліджень. Для характеристики будови профілю непо-рушеного торфового ґрунту наведемо опис розрізу, закладеного в долині

р. Устя Рівненської області, Здолбунівського району, с. Дермань II у 2010 р. Поверхня ґрунту задернована.

Глибина ґрунтових вод – 235 см.

Hd (0-6 см) – дернина;

Hк (6-37 см) – гумусований наносний мінеральний горизонт, темно-коричневий, неоднорідний, легко суглинковий, грудкувато-зернистої структури, свіжий, щільний, пронизаний корінцями рослин;

Hрк (38-50 см) – перехідний наносний мінеральний горизонт, менше гумусований від попереднього, темнувато-сіруватий, неоднорідний, середньо суглинковий, крупнозернисто-грудкуватої структури, свіжий, щільний, подекуди присутні корінці рослин;

T1 (50-78 см) – торфовий горизонт, темно-коричневий, добре розкладений, вологий, слабко ущільнений, карбонатний, зрідка трапляються напіврозкладені корінці рослин;

T2 (78-150 см) – торф, коричнево-бурий, слабко розкладений, вологий, губчастий, багато напіврозкладених решток рослин;

T3 (150-235 см) – торф, бурувато-коричневий, нерівномірно розкладений, неоднорідний, карбонатний, подекуди мушлі молюсків, з глибини 235 см просочується вода.

Два пірогенні утворення мають еліпсоподібну форму розміром 10×25 м та 17×23 м. Поверхня обох нерівна, купиняста, подекуди з підвищеннями 10-20 см. Колір поверхні пірогенних утворень неоднорідний – від темно-сірого до чорного, з окремими бурими плямами. Глибина появи ґрунтових вод – 85 см. Для позначення прошарків попелу в характеристиці будови профілю пірогенних утворень скористались індексом Cns [3].

Cns1 (0-5 см) – попіл сірого кольору з коричневими плямами забарвлення, безструктурний, пухкий;

Cns2 (5-25 см) – попіл світло-коричневого забарвлення, неоднорідний, у разі незначної зовнішньої дії руйнується, більш вологий, пухкий, відчутний незначний вміст мінеральних частинок (кварцу), карбонатний;

Cnsm (25-27 см) – пірогенно-змінений торф чорного кольору, вологий, щільний, карбонатний;

T (27-45 см) – торф коричнево-бурий, сирий, можна розім'яти в пластичну однорідну масу, трапляються окремі рештки болотних рослин;

PT (45-55 см) – перехідний горизонт, прошарки сірого піску з торфом бурого забарвлення, неоднорідний;

PG1 (55-85 см) – алювіальні відклади, пісок.

Відомо, що головною першопричиною пожеж на торфовищах і пірогенної деградації торфових ґрунтів є антропогенна діяльність – меліоративне пересушення торфових ґрунтів, відсутність систем регулювання рівня ґрунтових вод, що призводить до швидкого пересихання органічної маси. У межах Здолбунівського району пірогенної деградації зазнають торфовища в місцях сучасних або закинутих торфорозробок. На місці вигорілих торфових осушених ґрунтів формуються специфічні пірогенні утворення: пірогенно-перегнійні, пірогенно-піщані, піщані, пірогенно-дерев'янисто-піщані й пірогенно-торфові [3, 5-7]. Процеси пірогенезу спричиняють глибокі деструкції в будові профілю і властивостях торфових ґрунтів [3, 5-7, 9]. У зв'язку з цим виконано порівняння морфологічних ознак та фізико-хімічних властивостей недеградованого і пірогенно видозміненого ґрунту частково осушеного лісового торфовища.

Морфологія та фізико-хімічні властивості. Пірогенна деградація поверхневих горизонтів частково осушеного торфяного ґрунту істотно впливає на його загальні фізико-хімічні властивості: зміна щільності будови ґрунту, загальної пористості, вологемності тощо. Окрім того, пірогенний чинник спричиняє майже повну втрату торфяним ґрунтом органічного горизонту, потужність якого у деградованому ґрунті становить 20 см, тоді як у недеградованому ґрунті сягає 150-200 см. За своїми фізичними і фізико-хімічними властивостями пірогенні утворення відрізняються від непорушених торфяних ґрунтів (табл. 1).

Табл. 1. Фізико-хімічні властивості досліджуваних ґрунтів

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	pH водне	pH сольове	Гідролітична кислотність	Вміст CaCO ₃ , %	Гігроскопічна волога, %	Щільність будови, г/см ³	Зольність, %
Непорушений торфяний ґрунт								
Нк	6-21	8,95	7,20	–	48,5	10,3	0,77	–
Нрк	38-50	9,33	7,78	–	32,2	9,2	0,69	–
T ₁	60-75	9,20	7,35	–	21,0	15,6	0,31	25,7
T ₂	105-120	6,12	6,83	10,2	0,2	20,0	0,28	11,2
T ₃	200-215	8,75	7,01	6,6	0,2	17,2	0,27	10,8
Постпірогенно-торфяне утворення								
Cns ₁	1-5	10,15	8,1	–	24,13	6,8	0,29	89,2
Cns ₂	10-20	9,95	8,15	–	21,88	4,4	0,25	88,5
Cnsm	25-27	9,67	8,33	–	3,1	7,5	0,21	89,1
T	30-40	6,10	6,05	23,0	1,5	14,6	0,27	25,5
PT	45-55	5,9	6,0	9,0	0,7	3,9	0,19	78,0
PGI	60-70	9,85	8,11	0,1	0,8	0,9	–	88,0

Пірогенно трансформовані шари торфяного ґрунту є пухкими, неоднорідними, під механічним впливом легко руйнуються. Гігроскопічна волога становить 4,4-7,5 %, що свідчить про високий ступінь дисперсності попелу (табл. 1). Характерною особливістю постпірогенного утворення є підвищена лужність: pH водного розчину становить 9,67-10,15, pH сольове – 8,10-8,33, що пояснюється наявністю в попелі великої кількості поташу (K₂CO₃). Генетичні горизонти, що виникли внаслідок повного вигорання, мають лужну реакцію середовища (зольний горизонт), тоді як за часткової термічної деградації торф'яного ґрунту реакція відповідних горизонтів залишається кислою. До пожежі ці показники були іншими: pH був на рівні 6,12-9,33, що відповідає значно кислій реакції, pH сольове відповідно – 6,83-7,35. Вміст карбонатів кальцію у попелі пірогенних утворень змінюється в межах 21,88-24,13 %, до пожежі генетичні горизонти Нк та Нрк містили 32,2-48,5 % CaCO₃. Встановлено, що постпірогенно-торфяне утворення (0,25-0,29 г/см³) радикально відрізняється за значенням щільності будови від непорушеного торфяного ґрунту (0,69-0,77 г/см³), що пояснюється вмістом, по-перше, суміші дрібнодисперсних частинок золи та обвугленої органічної маси у деградованому ґрунті, а по-друге, органічні горизонти непорушеного торф'яного ґрунту також характеризуються підвищеним значенням щільності, що пояснюється присут-

ністю в їх складі піску, внесеного, можливо, під час проведення меліоративних робіт. Отже, за певними фізико-хімічними властивостями пірогенні субстрати зазнали глибокої термічної деформації та стали найбільш близькими за властивостями до піску мінерального дна, тоді як субстрати, які зазнали часткової деградації тяжіють до непорушеного торф'яного ґрунту.

Хімічні властивості поверхневих вод. Пірогенна мінералізація торфу супроводжується появою великої кількості золи (табл. 1), з якої розчинені речовини вилугуюються атмосферними опадами та потрапляють у річкові води. У районі торф'яної пожежі вплив пірогенного фактора виразно проявляється також і в хімічному складі води торф'яного кар'єру, що знаходиться поряд з вигорілими ділянками. Відзначено значне підвищення рівнів концентрацій SO₄²⁻, Cl⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻ (табл. 2). Особливо варто відзначити підвищення вмісту фосфат-іонів та високу концентрацію нітратного азоту, адже відомо, що надходження значних кількостей сполук азоту і фосфору в річкову мережу може призвести до евтрофікації водних об'єктів та різкого зниження якості річкових вод [1, 4, 8]. Загалом, збільшення вмісту іонів SO₄²⁻, Cl⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻ стало причиною зростання величини мінералізації, яка перевищила 0,52 г/дм³, тобто вода стала солонуватою. Концентрація Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, порівняно з показниками 2010 р., навпаки зменшилася.

Табл. 2. Граничні та середні концентрації розчинених речовин в об'єкті гідросфери в районі торф'яної пожежі, мг/дм³

Компоненти	Вода торф'яного кар'єру		
	02.09.2010 р. (до пожежі)	20.06.2012 р. (після пожежі)	ГДК показників
Na ⁺	139,2	87,1	120
K ⁺	46,1	29,023	50
Ca ²⁺	361,0	289,08	180
Mg ²⁺	219,2	60,11	50
HCO ₃ ⁻	610,07	488,23	300
Cl ⁻	4,009	7,1	300
SO ₄ ²⁻	22,01	42,0	100
NO ₂ ⁻	0,01	0	0,08
NO ₃ ⁻	3,0	40,05	40
NH ₄ ⁺	0,34	0,31	0,5
PO ₄ ³⁻	0	0,23	0,5

Рослинність пірогенних утворень. До пожежі по периферії частково осушеного лісового торфяного розріджений деревний ярус утворювала сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), береза пухнаста (*Betula pubescens* L.), осика (*Populus tremula* L.), верба попеляста (*Salix cinerea* Willd), верба Старке (*Salix starkeana* Willd). У трав'яному ярусі домінував занесений до Червоної книги України сашник іржавий (*Schoenus ferrugineus* L. – з проективним покриттям 80 %), а також молінія голуба (*Molinia caerulea* (L) Moench.Г – 10-15 %) та осока жовта (*Carex flava* L. – 10 %). У формуванні травостою також брали участь *Carex brizoides* Juslen, *Carex vaginata* Tausch, *Lysimachia vulgaris* L., *Phragmites australis* L. Моховий покрив був сформований *Drepanocladus sordineri*, *Phylonotis calcarea* та ін. Подекуди вздовж меліоративних каналів траплявся золотушник канадський (*Solidago canadensis* (L.)).

У першій рік постпірогенного періоду пожежа призвела до повного знищення трав'яного покриву, у деревному ярусі істотних змін не виявлено. Деревний ярус по периферії території загалом не пошкоджений, лише подекуди погіршився санітарний стан *P. sylvestris*: Іс=2,8 (сильно ослаблені насадження, середній ступінь пошкодження), тоді як до пожежі він становив Іс=2,4 (ослаблені, середній ступінь). Вже через рік відзначено 15 екземплярів проростків *Quercus robur* L. та *Pyrola rotundifolia* L. з незначним (до 2 %) проективним покриттям. Насіння грушанки дуже дрібне пілоподібне і легке, характеризується високою схожістю, і мало найбільшу ймовірність бути занесеним з сусідньої ділянки у перший рік після пожежі. *Pyrola rotundifolia* належить до рослин, для яких характерне формування пагону наступного року повністю, ще до кінця вересня в бруньці поновлення сформована кисть з маленьких бутонів, квіти перебувають у бутонах 10-11 місяців, а зацвітають у кінці червня – на початку липня. Таким чином, ми спостерігаємо зміну трав'яного покриву завдяки типовим лісовим видам, що виявилися більш пристосованими до умов, що склалися. Появі типових постпірогенних піонерних видів, можливо, зашкодила деяка ізольованість досліджених лісових ділянок через їх віддаленість від потенційних депо діаспор, густі зарості чагарників та несприятливі едафічні умови. Можна спрогнозувати, враховуючи високе значення рН (внаслідок високої концентрації у верхніх шарах поташу (K_2CO_3), табл. 1) та перезволоження, що в подальшому рослинний покрив поповниться видами з активною життєвою стратегією (такими як *Calamagrostis neglecta* Caertn et Schreb), *Chamaerion angustifolium* (L.) Holub, *Urtica dioica* L.), але буде перебувати в пригніченому стані й не утворить суцільного покриву, щонайменше декілька років. Можливо, поступово через 4-5 років, після того коли показник рН буде становити менше 8,5 (більш нейтральне середовище) розпочнеться утворення суцільного покриву трав'яної рослинності з відповідними закономірностями. Отже, після пожеж відбуваються кардинальні зміни в структурі рослинного покриву пірогенних утворень, що потребують додаткових багаторічних досліджень. У місцях, де внаслідок пірогенної деградації залишкова потужність торфу дуже мала, а ґрунтові води протягом року перебувають близько до поверхні, через 7-10 років трав'яну рослинність змінять чагарники.

Заходи запобігання пірогенній деградації торфових ґрунтів. Провідну роль у захисті торфових ґрунтів від пірогенної деградації виконують профілактичні заходи: використання торфових ґрунтів як лучних угідь; двостороннє регулювання рівнів ґрунтових вод і стабільна підтримка лучного типу водного режиму в профілі осушених торфових ґрунтів; систематичне внесення органічних і мінеральних добрив із метою підтримки високого рівня родючості ґрунтів і нагромадження значної маси свіжого перегною за рахунок кореневих систем рослин, заорювання соломи і поживних решток; проведення піскування для збільшення вмісту мінеральної частини торфу і підвищення його зольності. Одним із заходів запобігання пірогенній деградації може стати ренатуралізація торфовищ до природних болотних екосистем. Піро-

генні утворення з повним знищенням органічних горизонтів або їхнім вигоранням до рівня ґрунтових вод підлягають рекультивациі [3-9].

Висновки. Отже, основними причинами пірогенної деградації торфових ґрунтів є природні й антропогенні чинники. Проведені моніторингові дослідження показали, що пожежі на торфових ґрунтах призводять до часткового, а інколи повного знищення торфових ґрунтів, завдаючи значних збитків сільському господарству і довкіллю. Пірогенні утворення після пожежі мають несприятливі фізико-хімічні властивості, зумовлені високою лужністю і карбонатністю поверхневих генетичних горизонтів, низьку щільність будови, а в разі слабого впливу відбувається збільшення частки мінеральної форми фосфору та зменшення частки органічно-мінеральних сполук. Було встановлено, що торф'яні пожежі вагомо впливають на хімічний склад об'єктів гідросфери поверхневих вод, призводять до появи у воді аномальних концентрацій нітратного азоту, високого рівня концентрацій хлорид- і сульфат-іонів, кальцію і магнію. Особливу увагу потрібно звернути на те, що при пірогенній сукцесії лісових торфовищ надходження значних кількостей сполук азоту і фосфору в річкову мережу може призвести до евтрофікації водних об'єктів та різкого зниження якості річкових вод. Для розуміння динаміки рослинного покриву та подальшого його розвитку необхідні моніторингові дослідження торфовищ різного типу, оскільки сукцесії під дією пірогенного фактора можуть розвиватися в різних напрямках, залежно від едафічних та ценотичних умов, що склалися.

Тому необхідно вжити заходів щодо мінімізації і локалізації пожеж, охорони і раціонального використання торфових ґрунтів, запровадження моніторингових спостережень за їхнім станом як складової частини моніторингу довкілля.

Література

1. Алейкин О.А. Основы гидрохимии. – Л. : Гидрометеониздат, 1970. – 440 с.
2. Брадїс Е.М. Торфово-болотний фонд УРСР, його районування та використання/ Е.М. Брадїс. – К. : Наук. думка, 1973. – 263 с.
3. Гаськевич В.Г., Нецик М.В. Пірогенна деградація ґрунтів Малого Полісся: ґрунтово-екологічні та соціально-економічні аспекти// Вісн. Львів. ун-ту. – Сер. геогр., 2008, вип. 35. – С. 49-57.
4. Елпатьевский П.В. Химический состав снеговых вод и его изменение техногенными факторами// Геохимия зоны гипергенеза и техническая деятельность человека. – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1976. – С. 48-56.
5. Зайдельман Ф.Р., Шваров А.П. Пірогенная и гидротермическая деградация торфяных почв, их агроэкология, песчаные культуры земледелия, рекультивация/ Ф.Р. Зайдельман. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2002. – 168 с.
6. Зайдельман Ф.Р., Морозова Д.И., Шваров А.П., Батрак М.В. Растительность и почвообразование на пирогенных субстратах торфяных почв// Почвоведение, 2006, № 1. – С. 19-28.
7. Климин М.А. Генезис торфяных отложений Нижнего Приамурья// Геохимические и эколого-биогеохимические исследования в Приамурье. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – С. 170-179.
8. Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М., Форина Ю.А. О влиянии торфяных пожаров на химический состав снежного покрова// Биогеохимические и экологические исследования наземных и водных экосистем. – Владивосток: Дальнаука, 2006, вып. 16. – С. 204-209.

9. Spenser C.N., Gabel K.O., Hauer F.R. Wild re effects on stream food webs and nutrient dynamics in Glacier National Park, USA// Forest Ecol. and Manag. – 2003. – Vol. 178, № 1-2. – P. 141-153.

Блинкова Е.И., Пашкевич Н.А., Козиняtko Т.А. Экологические особенности деградированных лесных торфяников под влиянием пожара

Освещены основные причины пирогенной деградации торфяных почв Ривенской области. Приведены результаты полевых и лабораторных исследований, морфологических особенностей и физико-химических свойств пирогенных образований. Рассмотрено влияние торфяных пожаров на химический состав поверхностных вод. Охарактеризованы особенности зарастания пирогенных образований. Предложены меры охраны и рационального использования осушенных торфяных почв.

Ключевые слова: торфяные почвы, морфологические и физико-химические свойства торфяных почв, пирогенная деградация, пионерная растительность, гидрохимия поверхностных вод.

Blinkova O.I., Pashkevich N.A., Kozunyatko T.A Ecological features of degraded forest peatlands influenced by fire

The main causes of peat soils pyrogenic degradation of Rivne region are elucidated. The results of field and laboratory studies, morphological features and physically-chemical properties of pyrogenic formations are shown. Effect of fires on surface water chemistry was investigated. Features overgrowth pyrogenic formations are described. Measures of protection and rational use of drained peat soils proposed.

Keywords: peat soil, morphological and physical-chemical properties of peat soils, pyrogenic degradation, pioneer vegetation, surface water hydrochemistry.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ЛІСОВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 674.093.26

Проф. П.А. Бехта, д-р техн. наук;
аспір. Д.В. Тимик – НЛТУ України, м. Львів

РЕЖИМИ ПРЕСУВАННЯ ФАНЕРИ ІЗ ШПОНУ, МОДИФІКОВАНОГО ПЕРОКСИДОМ ВОДНЮ

Досліджено вплив параметрів режиму пресування на межу міцності на зріз фанери, виготовленої зі шпону, модифікованого пероксидом водню. Наведено регресійні залежності межі міцності фанери на зріз та спресуванням фанери від тиску, температури, тривалості пресування і витрати клею. Рекомендовано оптимальні режими пресування фанери, виготовленої з модифікованого шпону.

Ключові слова: фанера, пероксид водню, тиск, температура, тривалість пресування, межа міцності на зріз.

Постановка наукової проблеми. У роботах [1-3] встановлено можливість виготовлення фанери з модифікованого шпону, а також наведено властивості фанери, виготовленої з нього. Встановлено, що фанера, виготовлена зі шпону, модифікованого пероксидом водню (H_2O_2), оцтовою кислотою (CH_3COOH), натрій карбонатом (Na_2CO_3), алюміній сульфатом ($Al_2(SO_4)_3$), порівняно із фанерою, виготовленою за традиційною технологією, характеризується більшою міцністю. Зокрема найвищу міцність спостерігаємо у випадку використання, як модифікатора, пероксиду водню, міцність фанери на зріз для якого практично в два рази перевищує значення стандартної міцності.

Вплив пероксиду водню на властивості фанери у згаданих вище працях вивчали за сталих значень параметрів пресування: тиску – 1,8 МПа, температури 135 °С та витрати клею – 150 г/м². Питання, які стосуються впливу пероксиду водню на властивості фанери в разі зміни значень параметрів режиму пресування, залишились нез'ясованими.

Тому метою дослідження було з'ясувати вплив параметрів пресування фанери, виготовленої із шпону, модифікованого пероксидом водню, на її фізико-механічні властивості.

Матеріали та методи дослідження. Для виконання досліджень використовували березовий лущений шпон товщиною 1,5 мм, вологістю 4-6 %. Перед нанесенням клею на шпон, його поверхню шляхом розпилення обробляли пероксидом водню концентрацією $k=3$ % і витратою $q=10$ г/м². Досліджували вплив режимних параметрів пресування (тиску $P=1,2; 1,5; 1,8$ МПа, температури – $T=120, 135, 150$ °С), тривалості пресування ($t=6, 8, 10$ хв) та витрати клею ($g=90, 120, 150$ г/м²) на межу міцності фанери на зріз (σ_{zp}) та спресування фанери (С).

Результати дослідження. На основі експериментальних даних було отримано адекватні регресійні залежності:

- міцності фанери на зріз