

10. Alexei Garmash, Dmitrii Bondarenko, Gennadii Zubko, Dmitrii Goncharenko. On renovation of the destroyed tunnel sewer collector in Kharkiv [Text] / World Journal of Engineering, 2016. – Vol. 13 Iss: 1, PP. 72-76.
11. Dietrich Stein. Instandhaltung von Kanalisationsanlagen. – Berlin: Ernst und Sohn, 1999. – 941 s.
12. Mahmoodian, M. Effect of Temperature and Acidity of Sulfuric Acid on Concrete Properties [Text] / M. Mahmoodian, A. Alani // Journal of Materials in Civil Engineering. – 2017. – vol. 29 №10. – P.1001-1018.
13. Rohem, N. R. F. Development and qualification of a new polymeric matrix laminated composite for pipe repair [Text] / N. R. F. Rohem et al. // Composite Structures. – 2016. – № 152. – P.737-745.
14. Wang, W. Evaluation of stress intensity factor for cast iron pipes with sharp corrosion pits [Text] / W. Wang et al. // Engineering Failure Analysis. – 2017. – № 81. – P.254-269.
15. Anbari, M., Risk assessment model to prioritize sewer pipes inspection in wastewater collection networks [Text] / M. Anbari, T. Masoud, R. Abbas // Journal of environmental management. – 2017. – №190. – p. 91-101.

Гончаренко Д.Ф., Алейнікова А.І., Гуділін Р.І. КАНАЛІЗАЦІЙНІ ТУНЕЛІ І КОЛЛЕКТОРА - НА ПОРОЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КАТАСТРОФИ. Стаття присвячена дослідженню питання технічного стану каналізаційних тунелів і колекторів м.Харкова. В роботі виконано аналіз умов експлуатації мереж водовідведення, виявлені основні причини та наслідки зниження їх експлуатаційної надійності.

Ключові слова: каналізаційний тунель, колектор, знос, корозія, аварійність.

Goncharenko D., Aleinikova A., Gudilin R. SEVERS TUNNELS AND COLLECTORS - ON THE THRESHOLD OF ENVIRONMENTAL DISASTERS. The article is devoted to the study of the technical condition of sewage tunnels and collectors in Kharkov. In work the analysis of operating conditions of sewerage networks is carried out, the basic reasons and consequences of decrease in their operational reliability are revealed.

Key words: sewer tunnel, collector, wear, corrosion.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-93-3-115-122

УДК 504.05:504.062

Буц Ю.В.

*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
(пр. Науки, 9А, Харків, 61166, Україна; e-mail: butsyura@ukr.net)*

НАСЛІДКИ ВПЛИВУ ПРОГЕННОГО ЧИННИКА НА БІОГЕОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКОГЕОСИСТЕМ В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Наведено аналіз результатів експериментальних досліджень постпірогенної зміни ґрунтів соснових лісів. Низові пожежі трансформують поверхневі органогенні горизонти ґрунтів. Показано негативний вплив низових пожеж різної інтенсивності на динаміку біогеохімічних властивостей екогеосистем, зокрема, зміну якісного фракційного складу органогенних горизонтів ґрунтів, фізико-хімічні властивості та мікроелементний склад.

Ключові слова: екогеосистема, низові пожежі, біогенні пірогенні горизонти ґрунтів, фізико-хімічні властивості ґрунтів, важкі метали.

Вступ. Техногенний вплив на компоненти екогеосистем надзвичайно різноманітний, досліджений багатьма науковцями,

проте до цих пір неоднозначний [1, 4, 7, 10, 11, 13]. В черговий раз відзначимо, що гео-

екологічної оцінки впливу пожеж на природні комплекси в цілому в даний час в літературі не міститься, в той же час є або детальні дослідження дії пожеж на окремі компоненти екосистем, або узагальнені характеристики післяпожежного формування рослинності, що фіксують непрямі результати цієї дії [2, 11, 12]. В теперішній час більшість результатів постпірогенних досліджень присвячена саме рослинності, як найбільш важливому і динамічному компоненту та індикатору природних комплексів. При цьому різноманітний непрямий вплив пожеж на середовище через постпірогенні зміни в складі і структурі фітоценозів може бути значно суттєвішим, ніж прямий вплив на них [8].

Метою даного дослідження стало вивчення постпірогенної зміни біогеохімічних властивостей ґрунтів у соснових лісах Харківської області та оцінка «пірогенності» (ступеня і тривалості її прояви) у ґрунтах.

Формування ґрунтів в післяпожежний період пов'язане з пірогенною трансформацією органогенних горизонтів, тому їх зміни служать індикатором впливу пожежі на ґрунт.

Найбільш істотні пошкодження насаджень, що пов'язані з випадками пожеж, зазнають лісові масиви поблизу великих урбанізованих центрів в умовах техногенного навантаження. У Харківському регіоні одним з таких об'єктів лісового господарства є «ДП Жовтневий лісгосп» Харківського обласного управління лісового і мисливського господарства (ХОУЛМГ), що знаходиться поблизу міста Харкова. За останні роки площа пожеж на території даного лісгоспу зросла до 30 га на рік. Тому об'єктом дослідження було визначено частину борової тераси р. Уди в межах території «ДП Жовтневий лісгосп» [1, 13].

Для проведення досліджень, нами було закладено ключові (експериментальні)

ділянки (КД). КД №1 являє собою вирівняну ділянку слабо нахиленого схилу фації борової тераси з сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під сосновим бором з домінуванням сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та злаково-різнотравною асоціацією з переважанням у травостой чистотілу звичайного (*Chelidonium majus* L.), молочаю Вальдштейна (*Euphorbia virgata* Waldst.), підмаренника справжнього (*Galium verum* L.) та латуку татарського (*Lactuca tatarica* L.). На ділянці чітко зафіксовані і візуально прослідковуються сліди пожежі 4-5 річної давнини: сосни обгорілі до висоти 1-2,5 м, лісова підстилка пошкоджена, в деяких місцях сліди осередків пожежі без трав'янистої рослинності. Загальна площа пожежі приблизно 0,8 га. Пожежу, що відбулася в межах КД №1, віднесено до першого ступеня, оскільки деревостан пошкоджений незначно. Суттєвіших ушкоджень зазнав підріст та чагарнико-трав'янистий покрив [5].

Ключова ділянка №2 нами була обрана усвідомлено, оскільки було відомо, що на території даної КД близько десяти років тому відбулася пожежа першого ступеня, і наразі про пожежу нагадують лише обгорілі в деяких випадках, до висоти 2-3 м стовбури сосен. Являє собою ділянку слабо нахиленої фації з сірими лісовими опідзоленими ґрунтами під сосновим бором з сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та з переважаючим домінуванням злакової рослинності (*Gramineae*). Зрідка зустрічались нечуйвітер зонтичний (*Hieracium umbellatum* L.), молочай Вальдштейна (*Euphorbia virgata* Waldst.) та чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.).

Ключова фонові ділянка №3 знаходиться в 200-230 метрах від експериментальної ділянки №1 у південно-східному напрямку. Являє собою подібний фітоценотичний набір рослинності до попередньої ключової ділянки №2. На відміну від попередньої фації сліди пожежі відсутні. Характерною особливістю є наявність суцільної

лісової підстилки товщиною до 10-12 см, що складається з сухих соснових гілок, сухої хвої, шишок та відмерлих залишків трав'янистої злакової рослинності.

Методика досліджень. Досліджені нами сірі лісові опідзолені ґрунти під сосновим бором з сосни звичайної та з переважаючим домінуванням злакової рослинності. На ділянці КД№1 лісова пожежа сталася в 2013 році, ділянка КД№2 постраждала від вогню в 2008 році. Після чого на даній території не було відзначено впливу пірогенного чинника. Останні проби відібрані в 2018 році через 5 та 10 років з моменту впливу лісової пожежі (табл. 1).

На кожній з ділянок відібрано по декілька зразків ґрунту, проаналізовані середні значення. Для всіх зразків проведено визначення рН водної витяжки потенціометричним методом, вмісту гумусу і валового азоту за методом Тюріна, гранулометричного складу за Качинському, рухомі форми фосфору і калію по Мачигіну. Концентрації вмісту рухомих форм важких металів (ВМ) визначалися атомно-абсорбційним методом на спектофотометрі С-115М. [6].

Результати досліджень. Лісові пожежі не можна віднести до одних з основних ґрунтоутворюючих чинників, але тим не менше вони надають як прямий, так і непрямий вплив на ґрунти. У літературі можна знайти дослідження, які доводять важливість пірогенного впливу на ґрунти і підтверджують роль пірогенного чинника, що впливає на формування і функціонування ґрунтів лісових екосистем [4, 14]. Шахматова Є.Ю. зазначає трансформацію морфологічних і хімічних властивостей ґрунтів в сосняках після пожежі [9].

Вивчення кислотності ґрунтів. При вивченні кислотності ґрунту виявлена наступна закономірність: в підстилках на старому згарищі виявлено кислі значення рН, на свіжому – величина рН, ближче до нейтральної. В цілому післяпожежна зміна кислотності в лужну сторону спостерігається в

органогенних горизонтах. У ґрунті на свіжому згарищі відбувається збільшення вмісту катіонів кальцію в органогенних горизонтах (табл. 1).

Таблиця 1 – Дослідження рН ґрунтового середовища

	рік	КД№2*	КД№1**	Фонові ділянка
рН	2008	4,8	4,1	4,1
	2013	4,6	5,1	4,2
	2018	4,3	4,7	4,2

*Ділянка постраждала від пожежі у 2008 році

**Ділянка постраждала від пожежі у 2013 році

Результати дослідження кислотно-лужних умов у вивчених ґрунтах виявили підвищення значення рН у ґрунтах, що піддалися впливу пожежі. Так у контрольному зразку верхнього прошарку сірих лісових опідзоленних ґрунтів (КД №1) величина рН становить 4,1. У такому ж ґрунті піддослідної ділянки (КД №2) після проходження пожежі реакція змінюється у бік лужної (рН = 4,8).

У 2013 році відмічено різке зростання рН середовища після пожежі на ділянці КД№1. На ділянці кислотність дещо збільшилася, однак після трьох років з моменту пожежі все ще значно перевищує фонові показники.

У 2018 році відзначається зміщення рН середовища в кислу сторону для обох ділянок. Для ділянки КД №2 через 10 років з моменту пожежі реакція середовища майже досягла фонових значень.

В результаті згорання підстилки величина рН у верхньому шарі 0-10 см змістилася у бік нейтральної до 4,8 і 5,1 проти 4,1–4,2 у контролі. В інших горизонтах на більшій глибині значення цього показника наближаються до нейтральних.

Тенденція до зростання значень рН у ґрунтах після пожеж пояснюється тим, що зольні водорозчинні сполуки, проникаючи у ґрунт, насичують поглинаючий комплекс лужноземельними елементами і викликають зміщення реакції середовища до нейт-

рального діапазону. Значну роль у встановленні значень рН відіграє вік згарища. У ґрунтах старих згарищ значення рН близькі до фонових.

Фізико-хімічний аналіз ґрунтів. Відомо, що сприятливі умови для зростання лісу складаються при насиченості ґрунтів основами на 50–80%, вміст легкорозчинних сполук калію і фосфору більше 5 мг на 100 г ґрунту. Добре зростання сосни спостерігається при ємності поглинання 7–12 мг-екв. При цьому зростання більшості деревних порід пригнічується на сильно кислому або лужних ґрунтах.

Через 4–5 років після лісової пожежі (КД №1, 2013) слабкої інтенсивності змінився склад і структура поверхневих органо-генних горизонтів. За цей період на поверхні сформувався шар лісової підстилки 3–4 см, вигорілий повністю під час пожежі. Однак на ділянках, не пройдених вогнем, цей шар, складений зі свіжого опаду хвої, дрібних сучків, кори, досягає 10–12 см. У фракційному складі переважає груба фракція (сучки, кора, шишки) – 77,1%. На частку хвої і трави доводиться 17,5 і 5,3% відповідно. Органогенний пірогенний горизонт має потужність 3,6 см.

Аналіз ділянки після пожежі 10-ти річної давності (КД №2, 2018) показав збільшення шару лісової підстилки до 5,2 см. Фракційний склад має наступну структуру: фракція (сучки, кора, шишки) – 70%. На частку хвої і трави доводиться 28,1 і 1,9% відповідно (рис. 1).

Для ґрунтів характерний невисокий вміст гумусу в верхньому акумулятивному горизонті. З глибиною вміст його різко знижується. Найбільша кількість загального азоту характерна для органо-генних горизонтів. Ґрунт після пожежі збіднюється, вміст гумусу знижується. З кожним роком поступово значення гумусу збільшується (табл. 2, рис. 2). На вплив низової пожежі гумусові горизонти ґрунтів відповідають втратою

азоту в результаті часткового згоряння його органічних сполук.

У вивчених зразках вміст гумусу у ґрунті на гару на всіх ділянках протягом тривалого часу нижчий, ніж у контролі.

Одним з основних джерел надходження органічної речовини і зольних елементів у ґрунти є лісова підстилка. Під впливом низових лісових пожеж відбувається часткове або повне згорання підстилки, що в подальшому впливає на властивості ґрунтів, перш за все їх верхніх горизонтів.

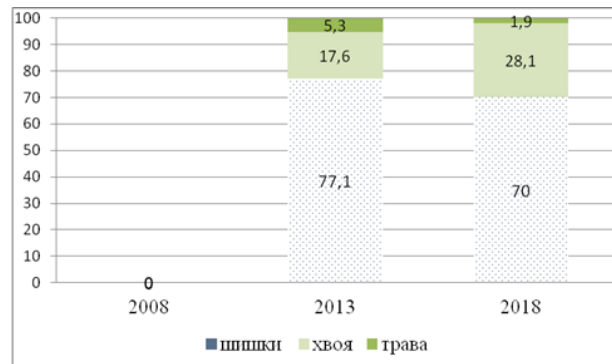


Рис. 1. Фракційний склад лісової підстилки, % (КД №2)



Рис. 2. Зменшення вмісту гумусу в ґрунтах після лісової пожежі (КД №2) в порівнянні з фоновим вмістом, %

Зі збільшенням віку згарищ значення рН, вміст обмінних катіонів і гумусу зменшуються. Це пов'язано з тим, що реакція ґрунтів на пірогенний вплив згасає (рис. 2).

Гранулометричний склад ґрунтів в основному представлений піщаними фракціями. Частка піску по горизонтах коливається від 71 до 97,2%.

Температура приземного шару повітря на вирубках різнотравних сосняків досягає 48°C, що призводить до загибелі молодих сходів. Вологість і температура ґрунту знаходяться в зворотного зв'язку. Як і вологість, температура залежить від експозиції схилів. Зі збільшенням крутизни схилу в одних і тих же типах лісу вологість ґрунтів знижується.

Таким чином, екологічні фактори ґрунтів, що складаються після пожеж і рубки, забезпечують можливість природного відновлення деревних порід, за винятком окремих днів з високою температурою на поверхні ґрунту.

Досліджуючи можливі зміни основних властивостей ґрунтів ділянках ґрунтів, пройдених вогнем, у сосняках підтверджено зміну хімічних властивостей ґрунтів після пожежі, названу Шахматова Є.Ю. [9] терміном «пірогенність ґрунтів», під чим розуміється відповідна реакція у вигляді зміни (трансформації) комплексу властивостей ґрунтів.

Згідно отриманих даних, у ґрунтах КД №1, що зазнали впливу пожежі відносно нещодавно, концентрації рухомих форм всіх проаналізованих ВМ мають підвищені значення порівняно з ґрунтом незайманим вогнем та ґрунтом ураженим пожежею понад 10 років тому. Так, вміст Pb після пожежі у верхньому ґрунтовому горизонті 0-15 см збільшився майже у 8 разів, Ni в понад 6 разів, Zn - в 3 рази. Менш зростають концентрації Cu, Cr та Fe (від 1,7 до 1,1).

Оскільки дослідження передбачали проведення порівняльного аналізу вмісту ВМ у фонових екогеосистемах та їх антропогенних модифікаціях застосовано коефіцієнт концентрації (K_c) [3]:

$$K_c = \frac{\kappa_i}{K_i} \quad (1)$$

де κ_i – вміст хімічного елементу у досліджуваному об'єкті; K_i – вміст хімічного елементу у об'єкті еталонної системи.

Даний показник відображає ступінь концентрації хімічного елементу у досліджуваному об'єкті до його фонового вмісту у компонентах екогеосистем.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні властивості ґрунтів

Показник		КД№2*	КД№1**	Фонова ділянка
2008 рік				
Обмінні катіони, мг.-екв./100г ґрунту	Ca ²⁺	7,2	-	12,6
	Mg ²⁺	4,1	-	7,1
Гумус		0,9	-	1,9
Азот		0,4	-	0,1
2013 рік				
Обмінні катіони, мг.-екв./100г ґрунту	Ca ²⁺	9,2	10,1	12,5
	Mg ²⁺	4,4	5,6	7,0
Гумус		1,1	1,8	1,9
Азот		0,2	0,4	0,1
2018 рік				
Обмінні катіони, мг.-екв./100г ґрунту	Ca ²⁺	10,2	10,8	12,1
	Mg ²⁺	5,6	6,5	7,1
Гумус		1,8	0,6	2,0
Азот		0,2	0,1	0,1

*Ділянка КД№2 постраждала від пожежі у 2008 році

**Ділянка КД№1 постраждала від пожежі у 2013 році, дані за 2008 рік відсутні

Показовими для постпірогенних геохімічних змін у досліджених ґрунтах є результати атомно-абсорбційного аналізу (рис. 3).

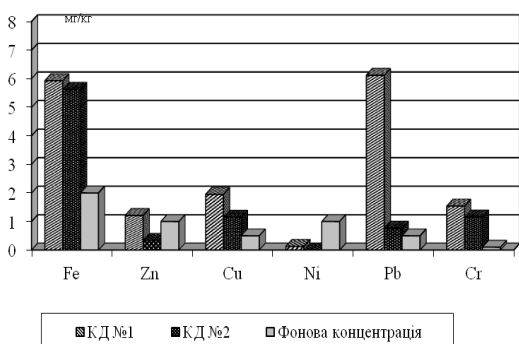


Рис. 3. Вміст рухомих форм важких металів та їх фонові значення у ґрунтах досліджених екогеосистем

За коефіцієнтом концентрації рухомі форми ВМ у досліджених ґрунтах КД №1 і КД №2 перевищують фонові значення КД №3 у всіх проаналізованих зразках. Найбільші показники K_c спостерігаються для Cr, Ni та Pb.

Перевищення концентрації ВМ у ґрунтах досліджених екогеосистемах, на нашу думку, можуть бути спричинені техногенними викидами підприємств міста Харкова та автотранспорту. Стосовно надмірних концентрацій ВМ у ґрунтах КД №1, що зазнали впливу пірогенного чинника, даний факт слід пов'язати з мінералізацією лісової підстилки та трав'янистої рослинності від згорання і подальшою міграцією хімічних елементів у верхні прошарки ґрунту.

Загалом, з урахуванням токсичності цих ВМ та близькості ключових ділянок до населених пунктів, можемо констатувати екологічну небезпеку для досліджених екогеосистем, у тому числі для людини [11].

Висновки. Виявлено постпірогенні трансформації фізико-хімічних показників ґрунтів, що можна назвати не просто їх відповідною реакцією на пірогенний вплив, а чітким сигналом, що відображає стан ґрун-

тів як відразу після впливу пожежі, з урахуванням їх сили і інтенсивності, так і через певний період часу. Таким чином, спостерігається певна залежність ступеня пірогенності від давності впливу пожежі на ґрунт. Недавній вплив пожежі середньої інтенсивності на ґрунт відзначений чіткою реакцією комплексу її властивостей. Для ґрунту на 5-річному згарищі характерна менша реакція досліджених показників. При відсутності пожежі, через 10 років у ґрунтах прояви пірогенного чинника практично відсутні.

Фізико-хімічні властивості ґрунтів після пожеж погіршуються, оскільки істотно знижується кількості поживних елементів у ґрунті: вигорає гумус, зменшується вміст нітратного азоту. Пожежі, з одного боку, полегшують проникнення насіння в ґрунт, але погіршують умови проростання, росту і розвитку сосни. Вміст гумусу у поверхневому шарі (0-15 см) сірих лісових опідзолених ґрунтів після пройденої низової пожежі знижується за рахунок згорання органічних речовин у поверхневому ґрунтовому горизонті.

Кислотно-лужна реакція за показником рН у ґрунтах, які зазнали впливу вогню зміщується до нейтральної, що пояснюється насиченням поглинаючого комплексу ґрунтів лужноземельними елементами.

Лісові низові пожежі різко змінюють морфологічний вид верхньої частини ґрунтового профілю. В результаті змінюється характер поверхневих горизонтів ґрунтів, зокрема, формується новий пірогенний горизонт, який за фізико-хімічними властивостями і вмістом зольних елементів відрізняється від природних аналогів. Під впливом вогню виникають зміни таких властивостей, як: рН, вміст обмінних катіонів, валових і рухомих форм азоту та ін. Однак, слід враховувати, що поведінка і вміст ВМ у лісовій підстилці обумовлена окрім впливу пожежі геохімічною обстановкою регіону – швидкістю водної міграції та біологічного поглинання, рельєфом місцевості.

Концентрація ВМ у поверхневих горизонтах ґрунтів борових терас підвищується в декілька разів і переважає фонові значення внаслідок мінералізації лісової підстилки та трав'янистої рослинності від згорання і подальшої міграції хімічних елементів, що являє екологічну небезпеку.

Подальше вивчення зміни властивостей ґрунтів під впливом пірогенного чинника має велике теоретичне та практичне значення у розробці наукових підходів до відновлення екогеосистем після пожеж.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Буц Ю.В. Наслідки впливу пірогенного чинника на властивості ґрунтового покриття борової тераси річки Уди / Ю.В. Буц // Науковий вісник Чернівецького національного університету: Зб. наук. праць. – Чернівці: Чернівецький нац. універ., 2013. – Вип. 655: Географія. – С. 16–20.,
2. Буц Ю.В. Систематизація процесів пірогенної релаксії екогеосистем в умовах техногенного навантаження / Ю.В. Буц // Науковий журнал «Екологічна безпека». – №1/2018 (25). – С. 7-12
3. Гуцуляк В.М. Геохімія ландшафту / Гуцуляк В.М. – Чернівці: ЧДУ, 1994. – 82 с.
4. Краснощеков Ю. Н. Влияние пиrogenного фактора на серогумусовые почвы сосновых лесов в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории // Сибирский лесной журнал, 2014.– № 2. С. 43–52.
5. Матвеев П.М. Лесная пирология / П.М. Матвеев, А.М. Матвеев. – Красноярск: Сиб. ГТУ, 2002. – 316 с.
6. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М: ЦИ-НАО, 1989. – 62 с.
7. Нестеренко Е.В., Буряк Н.А., Лебедева Е.С., Зайцева В.Г., Чернышенко А.А. Воздействие транспортного шума на окружающую среду и организм человека / Науковий вісник будівництва. – Х.: ХНУБА, ХОТВ, АБУ, 2013. – Вип.71. – С.559-564.
8. Фуряев В. В. Изучение послепожарной динамики лесов на ландшафтнoй основе / В.

В. Фуряев, Д. М. Киреев. – Новосибирск: Наука, 1979. – 160 с.

9. Шахматова Е.Ю. Пирогенность – ответная реакция почв сухих сосновых лесов на воздействие пожаров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №5, 2015.– С. 260-264.
10. Юрченко В.А. Газообразные соединения, создающие угрозу для экологической безопасности атмосферы города / В.А. Юрченко, А.В. Коваленко, Е.С. Лебедева и др. // Науковий вісник будівництва. – Х.: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2012. – Вип.69. – С. 331 – 335.
11. Buts Y.V. Influence of technogenic loading of pyrogenic origin on the geochemical migration of heavy metals / Y. Buts, V. Asotskyi, O. Kraynyuk, R. Ponomarenko // Journ.Geol.Geograph.Geoecology, 27(1), 43-50
12. Buts Y.V. Methodology for studying of influence of fire factor on geosystems / Y.V. Buts // Securitologia : Zeszyty Naukowe EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY. – 2013. – № 1(17). – P. 6–10.
13. Buts Yu. V. Features of geochemical migration of chemical elements after technogenic loading of pyrogenic nature / Yu. V. Buts // Journal of Engineering Sciences. – Sumy : Sumy State University, 2018. – Volume 5, Issue 2. – P. H1-H4.
14. Doerr SH, Cerda A. Fire effects on soil system functioning: new insights and future challenges // International Journal of Wildland Fire. – 2005. Vol. 14, № 4. – P. 339–342.

Буц Ю.В. ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА НА БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭКОГЕОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ. Приведен анализ результатов экспериментальных исследований постпирогенных изменений почв сосновых лесов. Низовые пожары трансформируют поверхностные органогенные горизонты почв. Показано негативное влияние низовых пожаров разной интенсивности на динамику биогеохимических свойств экогеосистем, в частности, изменение качественного фракционного состава органогенных горизонтов почв, физико-химические свойства и микроэлементный состав.

Ключевые слова: экогеосистема, низовые пожары, биогенные пирогенные горизонты почв, физико-химические свойства почв, тяжелые металлы.

Buts Yu.V. EFFECTS OF THE INFLUENCE OF THE PYROGENIC FACTOR ON BIOGEOCHEMICAL PROPERTIES OF ECO GEO-SOURCES IN THE CONDITIONS OF TECHNOGENEOUS LOAD. The analysis of the results of experimental studies of postpyrogenic soil changes in pine forests is presented. Ground

fires transform the surface organogenic horizons of soils. The negative influence of low-intensity fires of different intensity on the dynamics of biogeochemical properties of ecogeosystems, in particular, the change of qualitative fractional composition of organogenic horizons of soils, physical and chemical properties and microelement composition is shown.

Key words: ecogeosystem, grass fires, biogenic pyrogenic horizons of soils, physical and chemical properties of soils, trace metals.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-93-3-122-126
УДК 691-419.8:699.814

Берестянская С.Ю., Опанасенко Е.В.

*Украинский государственный университет железнодорожного транспорта
(пл. Фейербаха, 7, Харьков, 61050, Украина; e-mail: s.berestyanskaya@gmail.com, opanasenko.el@gmail.com)*

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА СТАЛЕБЕТОННЫХ ПЛИТ НА ТЕРМОСИЛОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФИБРОБЕТОНОВ

В данной статье рассматриваются особенности работы и определение пределов огнестойкости сталебетонных плит при термосиловых воздействиях. Наряду с использованием конструкций с внешним листовым армированием эффективным является введение в бетон различных добавок в виде фибр. Использование фибры позволяет существенно улучшить показатели работы конструкции при силовом воздействии. В ходе проведенного анализа литературных источников, выявлено, что практически отсутствуют данные о прочности фибробетона при термосиловом воздействии. Это стимулирует новые экспериментальные и теоретические исследования фибробетона при пожаре.

Ключевые слова: плиты; сталебетон; композит; фибра; фибробетон; предел огнестойкости; термосиловое воздействие; граничные условия.

Вступление. Сталебетонные конструкции являются более эффективными по сравнению с железобетонными благодаря многофункциональному использованию стального листа. Одним из вопросов всестороннего анализа является усовершенствование существующих методов расчета сталебетонных конструкций, в частности моделирование процесса деформирования при термосиловом воздействии. Введение в бетон различных видов фибр значительно улучшает прочностные и деформативные

характеристики конструкции [1, 2]. Внедрение изгибаемых в двух направлениях сталефибробетонных плит затруднено ввиду недостаточной разработанности методов расчета и проектирования, особенно с учетом высокоинтенсивных термосиловых воздействий, так как конструкция в равной степени должна отвечать не только требованиям прочности, жесткости и трещиностойкости, но и требованиям противопожарной безопасности.