

ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

О. Рибалова¹, О. Бригада¹, М. Сарапіна¹, А. Мацак², К. Цитлішвілі²

¹Національний університет цивільного захисту України, ²Науково-дослідна установа
«Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»

В сучасних умовах змін клімату щорічно значно збільшується кількість лісових пожеж в усьому світі, що вимагає негайного прийняття заходів щодо мінімізації їх наслідків для природних екосистем. В Україні в середньому на рік відбувається близько 3,5 тис. лісових пожеж, які знищують більше 5 тис. гектарів лісу.

Лісові пожежі негативно впливають на всі компоненти природної екосистеми, особливо на забруднення атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод, ґрунтів, втрат біорізноманіття і зміни мікроклімату.

Ліс відіграє дуже важливу роль у формуванні річкового стоку. Лісові пожежі не тільки знищують значні площі лісів, також поверхневі води використовують під час гасіння пожеж, що особливо небезпечно влітку. З одного боку, саме в цей період року збільшується імовірність виникнення пожеж, з іншого боку, саме в літню межень забір води і скидання забрудненої внаслідок пожежогасіння негативно впливає на екологічний стан річок, що особливо небезпечно для малих річок, бо може стати причиною зменшення їх стоку і призвести навіть до загибелі водотоків.

З поверхневим стоком з лісових масивів після пожежі потрапляє в поверхневі водні об'єкти велика кількість забруднюючих речовин, тому впровадження заходів щодо зменшення цього негативного впливу на формування водних екосистем є надзвичайно актуальною задачею.

Метою цієї роботи є розробка пропозицій щодо зменшення негативного впливу потрапляння поверхневого стоку у водні об'єкти внаслідок лісових пожеж.

Для тушіння пожеж часто використовують розчин, який є дуже токсичним і містить велику кількість забруднюючих речовин. Найбільш поширені вогнегасні засоби містять водні розчини бікарбонату натрію, хлоридів кальцію і амонію, глауберової солі та ін. В останні роки в якості засобів гасіння пожеж застосовують порошкові суміші на основі неорганічних солей лужних металів. Ці солі, випадаючи в осад з водного розчину, утворюють ізолюючі плівки на поверхні, потрапляють в ґрунт, підземні води і з дощовим стоком забруднюють водні об'єкти.

Для визначення впливу лісових пожеж на забруднення ґрунтів важкими металами відібрані проби ґрунтів до та після пожежі. Як показують розрахунки, до лісової пожежі рівень забруднення ґрунтів за оцінкою інтегрального показника забруднення ґрунтів важкими металами (IS) відповідає 3 класу (задовільний стан), після пожежі цей показник відповідає 5 класу (дуже поганий стан).

Одним з нових підходів, що вирішують проблему очищення поверхневих вод, є використання «дощових садів» або біотраншей (мульдів). Ці споруди представляють собою невеликі, компактні штучні поглиблення різної форми і розмірів. Запропоновано удосконалення цих споруд шляхом застосування різного типу фільтруючих насадок: пінополіуретанові гранули, вапнякові гранули, базальтова крихта і деревна тирса. Всі запропоновані типи насадок є промисловими відходами, що дасть змогу вирішити проблему утилізації відходів і зменшення їх тиску на навколишнє природне середовище. Таким чином, одночасно вирішуються дві важливі проблеми: утилізація промислових відходів і очищення поверхневого стоку.

Проведені експериментальні дослідження показали, що найбільший відсоток вилучення розчиненої органіки мають деревна тирса (ХСК – 86% і нафтопродукти – 98%), далі йдуть гранули ППУ (ХСК – 83,5% і нафтопродукти – 96%), потім базальтова крихта (ХСК – 68,6%, нафтопродукти – 93%) і вапняк відповідно (ХСК – 59%, нафтопродукти – 89%). Ефективність утримання зважених речовин досягає 98%.

Мульди, які застосовуються для локалізації та зменшення надходження поверхневого стоку до водних об'єктів, знайшли своє практичне застосування в багатьох європейських країнах завдяки екологічній ефективності, простоті у виконанні та економічній доступності. Але слід враховувати, що дощові стічні води після лісових пожеж містять більшу кількість органічних і токсичних забруднюючих речовин в порівнянні з поверхневим стоком з урбанізованих територій. Тому пропонуємо застосовувати додатково методи фіторемедіації, що дасть змогу обмежити надходження забруднюючих речовин в ґрунт, підземні і поверхневі води. Але такі методи потребують додаткових досліджень щодо вибору рослин-фіторемедіантів на основі аналізу ґрунту та підбору рослин, які здатні акумулювати максимальну кількість забруднюючих речовин. Розробка оптимальної схеми фіторемедіації передбачає підбір видового складу рослин, які найбільш підходять для усунення даного типу забруднення й відповідають ґрунтово-кліматичним умовам, визначення схеми посадки, вибір необхідних агротехнічних заходів. Необхідно також враховувати породи дерев, природні та ландшафтні особливості лісу, інфільтраційні характеристики ґрунтів, прогноз змін клімату, умови надходження поверхневого стоку в річки. Застосування такої схеми очищення поверхневого стоку після лісової пожежі дасть змогу захистити водні об'єкти і ґрунти від забруднення.



**III INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
WATER SUPPLY AND WASTEWATER DISPOSAL:
DESIGNING, CONSTRUCTION, OPERATION AND MONITORING**

**III МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ:
ПРОЕКТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВО, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, МОНІТОРИНГ**



23–25 October, 2019, Lviv

23-25 жовтня 2019 року, м. Львів

Ministry of Education and Science of Ukraine
Representation of Polish Academy of Sciences, Kiev, Ukraine
Lublin University of Technology, Poland
Lviv Polytechnic National University, Ukraine
All-Ukrainian Environmental League, Kyiv, Ukraine

Proceedings of the 3rd International
Scientific-Practical Conference

**WATER SUPPLY AND
WASTEWATER DISPOSAL:
designing, construction,
operation and monitoring**

23–25 October, 2019

Lviv
Lviv Polytechnic Publishing House
2019

Міністерство освіти і науки України
Представництво Польської академії наук у м. Києві, Україна
Університет «Люблінська політехніка», Польща
Національний університет «Львівська політехніка», Україна
Всеукраїнська екологічна ліга, м. Київ, Україна

Матеріали 3-ї міжнародної
науково-практичної конференції

**ВОДОПОСТАЧАННЯ
І ВОДОВІДВЕДЕННЯ:
проектування, будівництво,
експлуатація та моніторинг**

23–25 жовтня 2019 р.

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2019

Укладачі:

Орачевська Д., Вронська Н.

Editors:

Orachewska D., Vronska N.

Рецензенти:

Пляцук Л. Д., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри прикладної екології Сумського державного університету;

Шмандій В. М., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екологічної безпеки та організації природокористування Кременчуцького національного університету ім. Михайла Остроградського;

Адаменко Я. О., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Reviewers:

Prof. L. Pliatsuk, Sumy State University;

Prof. Shmandiy, Kremenchuk National University named after Michael Ostrogradskiy;

Prof. Adamenko, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas.

Матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції «Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг» / уклад.: Д. Орачевська, Н. Вронська. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 1 електрон. опт. диск (DVD).

ISBN 978-966-941-328-4

Збірник містить тези доповідей конференції, представлених на 3-й міжнародній науково-практичній конференції «Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг», яка проходила 23–25 жовтня 2019 року на базі Національного університету «Львівська політехніка».

The collection of proceedings of the conference includes participants' abstracts of III International Scientific-Practical Conference «Water Supply and Wastewater Disposal «Designing, construction, operation and monitoring» took place on 23–25 October, 2019 at Lviv Polytechnic National University.

УДК 556.11

Організатори конференції

- Представництво Польської академії наук у м. Києві, Україна
- Університет «Люблінська політехніка», м. Люблін, Польща
- Національний університет «Львівська політехніка» м. Львів, Україна
- Всеукраїнська екологічна ліга, м. Київ, Україна

Науковий комітет конференції

Голова наукового комітету:

Д. т. н., проф. Собчук Г. – керівник представництва Польської академії наук в м. Києві

Секретар наукового комітету:

Д. т. н., проф. Б. Ковальська – кафедра водопостачання і водовідведення, факультет інженерії доквілля, Люблінська політехніка

Члени наукового комітету:

Д. т. н., проф. Д. Ковальські – кафедра водопостачання і водовідведення, факультет інженерії доквілля, Люблінська політехніка

Д. т. н., проф. В. Стенпневський – кафедра водопостачання і водовідведення, факультет інженерії доквілля, Люблінська політехніка

Д. т. н., проф. М. Кветневські – факультет інженерії доквілля, Варшавська політехніка

Д. т. н., проф. Я. Макія – Міжнародна асоціація з водних ресурсів, Гданська політехніка

Д. т. н., проф. Ч. Росік-Дулевська – член кореспондент ПАН, ІОІС ПАН, Забже

Д. т. н., проф. Г. Боровські – Інститут інженерії охорони доквілля, Люблінська політехніка

Д. т. н., проф. М. Мальований – кафедра екології та збалансованого природокористування, Національний університет, «Львівська політехніка»

Д. т. н., проф. І. Петрушка – кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, Національний університет, «Львівська політехніка»

Д. т. н., проф. О. Мороз – Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка»

Д. т. н., проф. В. Погребенник – кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, Національний університет «Львівська політехніка»

Д. т. н., доц. В. Мокрий кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, Національний університет, «Львівська політехніка»

Д. т. н., проф. М. Гіроль – кафедра водопостачання і водовідведення, факультет інженерії доквілля, Люблінська політехніка, Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне

Д. т. н., проф. О. Ткачук – Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне

Д. т. н., проф. В. Ковальчук – Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне

Д. х. н., проф. Є. Кузьмінський – кафедра екобіотехнології та біоенергетики ФБТ НТУУ

Д. т. н., проф. Л. Саблій – кафедра екобіотехнології та біоенергетики ФБТ НТУУ «КП»

Д. т. н., доц. В. Чернюк – кафедра гідравліки і сантехніки, Національний університет, «Львівська політехніка»

К. т. н., доц. В. Жук – Національний університет «Львівська політехніка»

К. т. н., доц. О. Мацієвська – Національний університет «Львівська політехніка»

К. ф-м. н., доц. Р. Романюк – ЗНЦ НАН України та МОН України.

Д. т. н., проф. І. Зімох – факультет інженерії доквілля і енергетики, Сілезька політехніка

Д. т. н., проф. М. Дудзяк – факультет інженерії доквілля і енергетики, Сілезька політехніка

Д. т. н., проф. С. Верле – факультет інженерії доквілля, Сілезька політехніка

Д. т. н., проф. Райфур – Університет Опольський

Д. т. н., проф. А. Долганчик-Срудка – Університет Опольський

Д. т. н., проф. А. Гловацка – Університет Опольський

Д. т. н., проф. Зубровска-Судол – Політехніка Варшавська

Д. т. н., проф. А. Монтусєвіч – Люблінська політехніка

Д. т. н., проф. Я. Червінські – Люблінська політехніка

Д. т. н., М. Відомські – Люблінська політехніка

Д. т. н., З. Сухораб – Люблінська політехніка

Д. т. н., Г. Лагуд – Люблінська політехніка

CONFERENCE ORGANIZERS

- Representation of Polish Academy of Sciences, Kiev, Ukraine
- Lublin University of Technology, Lublin, Poland
- National University Lviv Polytechnic, Lviv, Ukraine
- All-Ukrainian Environmental League, Kyiv, Ukraine

Scientific Committee

Head of Scientific Committee:

Prof. H. Sobczuk – Head of Representation of Polish Academy of Sciences, Kiev, Ukraine

Scientific Secretary:

Prof. PL dr hab. inż. B. Kowalska Lublin University of Technology

Scientific Committee Members:

Prof. PL dr hab. inż. D. Kowalski – Lublin University of Technology

Prof. dr hab. W. Stępniewski – Lublin University of Technology

Prof. dr hab. inż. M. Kwietniewski – Warsaw University of Technology

Prof. dr hab. inż. J. Małania – IWA Poland/ Gdańsk University of Technology

Prof. dr hab. inż. Cz. Rosik-Dulewska – Członek koresp. PAN, IPIŚ PAN Zabrze

Prof. PL, dr hab. inż. G. Borowski – Lublin University of Technology

Prof., D.T.Sc. M. Malovanyy – Lviv Polytechnic National University

Prof. D.T.Sc. I. Petrushka – Lviv Polytechnic National University

Prof. D.T.Sc. O. Moroz – Lviv Polytechnic National University

Prof. D.T.Sc. V. Pohrebennyk – Lviv Polytechnic National University

Doc. D.T.Sc. V. Mokryy – Lviv Polytechnic National University

Prof. D.T.Sc. M. Hirol – PUGWiWZP, Rivne

Prof., D.T.Sc. O. Tkachuk – PUGWiWZP, Rivne

Prof., D.T.Sc. V. Kovalchuk – PUGWiWZP, Rivne

Prof. d.n.ch. Ye. Kuzminskiy – NTUU "KPI", Kiev

Prof., D.T.Sc. L. Sabliy – NTUU „KPI”, Kiev

Prof. D.T.Sc. V. Chernjuk – Lviv Polytechnic National University

Doc. dr. V. Zhuk – Lviv Polytechnic National University

Doc. dr. O. Matsiyewska – Lviv Polytechnic National University

Doc. k.n.f-m. R. Romaniuk – ZNCNANU i Ministerstwa Oświaty i Nauki Ukrainy

Prof. PŚ dr hab. inż. I. Zimoch – Silesian University of Technology

Prof. PŚ dr hab. inż. M. Dudziak – Silesian University of Technology

Prof. PŚ dr hab. inż. S. Werle – Silesian University of Technology

Prof. UO dr hab. M. Rajfur – University of Opole

Prof. UO dr hab. A. Dolhańczuk-Śródka – University of Opole

Prof. ZUT dr hab. inż. A. Głowacka – West Pomeranian University of Technology Szczecin

Prof. PW dr hab. inż. M. Żubrowska-Sudoł – Warsaw University of Technology

Prof. PL dr hab. inż. A. Montusiewicz – Lublin University of Technology

Prof. PL dr hab. inż. J. Czerwiński – Lublin University of Technology

Prof. PL dr hab. inż. M.K. Widomski – Lublin University of Technology

Prof. PL dr hab. inż. Z. Suchorab – Lublin University of Technology

Prof. PL dr hab. inż. G. Łagód – Lublin University of Technology