



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

Międzynarodowe czasopismo naukowe

Art
Jurisprudence
Medical sciences
Technical science
Economic sciences
Philological sciences
Pedagogical sciences
Mechanical engineering
**Physical and mathematical
sciences**

№11(204) 2024



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Colloquium-journal №11 (204), 2024

Część 1

(Warszawa, Polska)

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak**
Ewa Kowalczyk

Rada naukowa

- **Dorota Dobija** - profesor i rachunkowości i zarządzania na uniwersytecie Koźmińskiego
- **Jemielniak Dariusz** - profesor dyrektor centrum naukowo-badawczego w zakresie organizacji i miejsc pracy, kierownik katedry zarządzania Międzynarodowego w Ku.
- **Mateusz Jabłoński** - politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- **Henryka Danuta Stryczewska** – profesor, dziekan wydziału elektrotechniki i informatyki Politechniki Lubelskiej.
- **Bulakh Iryna Valerievna** - profesor nadzwyczajny w katedrze projektowania środowiska architektonicznego, Kijowski narodowy Uniwersytet budownictwa i architektury.
- **Leontiev Rudolf Georgievich** - doktor nauk ekonomicznych, profesor wyższej komisji atestacyjnej, główny naukowiec federalnego centrum badawczego chabarowska, dalekowschodni oddział rosyjskiej akademii nauk
- **Serebrennikova Anna Valerievna** - doktor prawa, profesor wydziału prawa karnego i kryminologii uniwersytetu Moskiewskiego M.V. Lomonosova, Rosja
- **Skopa Vitaliy Aleksandrovich** - doktor nauk historycznych, kierownik katedry filozofii i kulturoznawstwa
- **Pogrebnaya Yana Vsevolodovna** - doktor filologii, profesor nadzwyczajny, stawropolski państwowy Instytut pedagogiczny
- **Fanil Timeryanowicz Kuzbekov** - kandydat nauk historycznych, doktor nauk filologicznych. profesor, wydział Dziennikarstwa, Bashgosuniversitet
- **Aliyev Zakir Hussein oglu** - doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of RAE academician RAPVHN and MAEP
- **Kanivets Alexander Vasilievich** - kandydat nauk technicznych, profesor nadzwyczajny Wydział Agrotechnologii i Transportu Drogowego, Państwowy Uniwersytet Rolniczy w Połtawie
- **Yavorska-Vitkovska Monika** - doktor edukacji, szkoła Kuyavsky-Pomorsk w bidgoszczu, dziekan nauk o filozofii i biologii; doktor edukacji, profesor
- **Chernyak Lev Pavlovich** - doktor nauk technicznych, profesor, katedra technologii chemicznej materiałów kompozytowych narodowy uniwersytet techniczny ukraiны „Politechnika w Kijowie”
- **Vorona-Slivinskaya Lyubov Grigoryevna** - doktor nauk ekonomicznych, profesor, St. Petersburg University of Management Technologia i ekonomia
- **Voskresenskaya Elena Vladimirovna** doktor prawa, kierownik Katedry Prawa Cywilnego i Ochrony Własności Intelektualnej w dziedzinie techniki, Politechnika im. Piotra Wielkiego w Sankt Petersburgu
- **Tengiz Magradze** - doktor filozofii w dziedzinie energetyki i elektrotechniki, Georgian Technical University, Tbilisi, Gruzja
- **Usta-Azizova Dilnoza Ahrarovna** - kandydat nauk pedagogicznych, profesor nadzwyczajny, Tashkent Pediatric Medical Institute, Uzbekistan
- **Oktay Salamov** - doktor filozofii w dziedzinie fizyki, honorowy doktor-profesor Międzynarodowej Akademii Ekoenergii, docent Wydziału Ekologii Azerbejdżańskiego Uniwersytetu Architektury i Budownictwa
- **Karakulov Fedor Andreevich** – researcher of the Department of Hydraulic Engineering and Hydraulics, federal state budgetary scientific institution "all-Russian research Institute of hydraulic Engineering and Melioration named after A. N. Kostyakov", Russia.
- **Askaryants Wiera Pietrowna** - Adiunkt w Katedrze Farmakologii, Fizjologia. Taszkencki Pediatryczny Instytut Medyczny. miasto Tasz kent

    SlideShare



INDEX
INTERNATIONAL



COPERNICUS

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa

Annopol 4, 03-236

E-mail: info@colloquium-journal.org

<http://www.colloquium-journal.org/>

CONTENTS

ART

Muzaffarli D.A. GROTESQUE IN MEDIEVAL ART OF AZERBAIJAN	5
Музаффарли Д.А. ГРОТЕСК В СРЕДНЕВЕКОВОМ ИСКУССТВЕ АЗЕРБАЙДЖАНА	5

MECHANICAL ENGINEERING AND TECHNOLOGY

Miroshnikov V., Denshchykov O., Grebenuk Ya., Savin O. HIGH-PRECISION SOLUTION OF ELASTICITY PROBLEM FOR A LAYER ON CYLINDRICAL CUT-IN SUPPORTS WITH AN ELASTIC CYLINDRICAL INCLUSION	11
---	----

PEDAGOGICAL SCIENCES

Гафурова Н.М., Исмаилова Ф.М. ПЕДАГОГИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ	16
Gafurova N.M., Ismailova M.F. PEDAGOGICAL AND PSYCHOLOGICAL FEATURES OF DISTANCE LEARNING AT A MEDICAL UNIVERSITY.....	16

Кравець С.Г. СТАН РОЗВИТКУ ПРОЄКТНОЇ КУЛЬТУРИ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ: РЕЗУЛЬТАТИ КОНСТАТУВАЛЬНОГО ЕТАПУ ЕКСПЕРИМЕНТУ	20
---	----

Kravets S.G. PROJECT CULTURE DEVELOPMENT AMONG VOCATIONAL EDUCATION TEACHERS: FINDINGS FROM THE ASCERTAINING STAGE OF THE EXPERIMENT	20
--	----

Taghiyeva E.H., Khankishiyeva H.I. NATURE AND CONTENT OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES	26
---	----

Уста-Азизова Д.А., Норкузиев Д.Б. ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫХ КУЛЬТУРНЫХ ОРИЕНТИРОВ В ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОМ ВОСПИТАНИИ МОЛОДЁЖИ	29
---	----

Usta-Azizova D.A., Norkuziev D.B. THE PROCESS OF FORMING VALUE-SEMANTIC CULTURAL GUIDELINES IN THE SPIRITUAL AND MORAL EDUCATION OF YOUNG PEOPLE	29
--	----

Уста-Азизова Д.А., Нуруллаева Л.С. ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К ИННОВАЦИОННОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	32
---	----

Usta-Azizova D.A., Nurullayeva L.S. PREPARING STUDENTS FOR INNOVATIVE PROFESSIONAL ACTIVITIES	32
---	----

Уста-Азизова Д.А., Садирова Л.Б. ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ.....	34
---	----

Usta-Azizova D.A., Sadirova L.B. TECHNOLOGIES FOR DEVELOPING STUDENTS' CREATIVE THINKING.....	34
---	----

TECHNICAL SCIENCES

Єлагін Г. І., Кришталь Д.О., Тищенко Є.О., Куценко М.А., Алексєєва О.С., Алексєєв А.Г., Заїка П.І. ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ГАСІННЯ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ ЗАСОБАМИ НА ОСНОВІ ВИСОКОПОРИСТИХ НОСІЇВ.....	36
--	----

Elagin G. I., Crystal D. O., Tishchenko E. O., Kutsenko M. A., Alekseeva O. S., Alekseev A. G., Zaika P. I. PHYSICAL- CHEMICAL MECHANISM OF EXTINGUISHING AND WARNING OF FIRES BY FACILITIES ON BASIS OF HIGH-POROUS TRANSMITTERS	36
---	----

TECHNICAL SCIENCES

УДК 614.84

Елагін Г. І.

кандидат хімічних наук

Кришталь Д. О.

кандидат наук з державного управління

Тищенко Є. О.

доктор технічних наук, професор

Куценко М. А.

кандидат економічних наук

Алексєєва О. С.

кандидат технічних наук,

Алексєєв А. Г.

кандидат хімічних наук,

Заїка П. І.

кандидат технічних наук

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля

Університету цивільного захисту України

[DOI: 10.24412/2520-6990-2024-11204-36-40](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2024-11204-36-40)**ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ГАСІННЯ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ ЗАСОБАМИ НА
ОСНОВІ ВИСОКОПОРИСТИХ НОСІЇВ****Elagin G. I.**

candidate of Chemical Sciences

Crystal D. O.

candidate of Sciences in public administration

Tishchenko E. O.

doctor of technical sciences, professor

Kutsenko M. A.

candidate of Economic Sciences

Alekseeva O. S.

candidate of technical sciences,

Alekseev A. G.

candidate of Chemical Sciences,

Zaika P. I.

candidate of technical sciences

Cherkasy Institute of fire safety named after Chernobyl Heroes

The University of civil protection of Ukraine

**PHYSICAL- CHEMICAL MECHANISM OF EXTINGUISHING AND WARNING OF FIRES BY
FACILITIES ON BASIS OF HIGH-POROUS TRANSMITTERS****Анотація.**

З масштабних пожеж найбільш важкими для гасіння є пожежі, що виникають при аваріях танкерів з нафтопродуктами, і пожежі на торфовищах. Для гасіння перших і для попередження поширення других запропоновано три типи засобів на основі високопористих носіїв, іммобілізованих вогнегасячими солями. В даній роботі розглянуто фізико-хімічні механізми дії цих засобів. Показано, що їх будова забезпечує довготермінову стійкість до втрати властивостей у будь-яких погодних умовах. При підвищенні ж в зоні присутності цих засобів температури автоматично вмикається вогнегасяча дія за фізико-хімічним механізмом інгібування.

Abstract.

From scale fires most heavy for extinguishing are fires, that arise up at the accidents of tankers with oil products, and fires on peatbogs. For extinguishing of the first and for warning of distribution of the second three types of facilities are offered on the basis of high-porous transmitters, immobilized by extinguished salts. The physical-chemical mechanisms of action of these facilities are considered in this work. It is shown, that their structure provides long-term firmness to the loss of properties in any weather terms. At an increase in the zone of presence of these facilities of temperature, the extinguished acting is automatically included on the physical-chemical mechanism of inhibiting.

Ключові слова: горючі рідини, торфовища, пожежа, гасіння, попередження, фізико-хімічні механізми, високопористі носії.

Keywords: combustible liquids, peatbogs, fire, extinguishing, warning, physical-chemical mechanisms, high-porous transmitters.

Вступ

Виникнення пожеж сучасна наука пояснює в рамках двох механізмів: самоспалахування і спалахування примусового [1]. Самоспалахування виникає в результаті теплового самонагрівання речовин, або самонагрівання, викликаного діяльністю мікроорганізмів чи хімічною взаємодією речовин між собою. Примусове (вимушене) спалахування – результат випадкового чи навмисного підпалу. Як і в більшості надзвичайних ситуацій, пожежу дешевше попередити, ніж потім гасити її та ліквідувати наслідки. На жаль, профілактичні заходи спрацьовують не завжди і пожежу доводиться гасити. Для цього треба вилучити один з трьох факторів, які сприяють її поширенню: горючий матеріал, окисник або джерело запалювання. Видалення горючого матеріалу для гасіння більшості реальних пожеж великого значення не має. Більш важливими є методи, пов'язані із зниженням концентрації окисника, або зниженням інтенсивності джерела запалювання. Джерелом запалювання на пожежі є полум'я, яке передає енергію наступним дільницям горючого матеріалу за фізико-хімічними механізмами випромінювання, конвекції, прямої теплопередачі або постачання активних частинок (радикалів та іонів). За великим рахунком, усі ці шляхи передачі енергії на пожежі в найбільшій мірі залежать від температури. Чим вона вища, тим більше енергії передається за кожним із механізмів. Знизити температуру горіння до температури згасання можна або збільшивши тепловідвід від зони горіння, або зменшивши в цій зоні тепловиділення. Перше досягається охолодженням зони горіння, або речовин, що горять. Друге - зниженням концентрації реагуючих речовин або хімічним гальмуванням реакції. Для реалізації цих напрямків в першу чергу використовують засоби гасіння, які у відповідності з механізмом гасіння поділяють на охолоджуючі (вода і її розчини); ізолюючі (в-основному пожежні піни), що ізолюють зону горіння від горючого матеріалу і від повітря; флегматизуючі (інертні гази), що знижують в зоні горіння концентрацію реагуючих речовин і, тим самим уповільнюють реакцію горіння, в ідеалі до нуля; і інгібіруючі (фреони і вогнегасячі порошки), що хімічно вилловлюють в зоні горіння активні частинки.

На сьогоднішній день найбільш прогресивними засобами гасіння пожежі є саме вогнегасні порошки. Але, на жаль, сфера їх застосування достатньо обмежена. Зокрема, їх використання неможливе при боротьбі з такими типами пожеж, як пожежі горючих рідин на поверхні водойми і пожежі торфовищ.

Ці два типи пожеж мають деякі спільні риси. Коли вони виникають, то продовжуються тижнями, а то й місяцями, і призводять до значних матеріальних збитків та до помітного погіршення екологічної ситуації. Горіння нафти і її похідних продуктує велику кількість продуктів повного і неповного згорання та мазутоподібних залишків. Серед продуктів згорання [2-4]:

- вуглекислий газ, який вносить вагому частку у зміну клімату планети, сприяючи глобальному потеплінню;

- отруйний для людей та тварин чадний газ;

- дим, який має канцерогенні властивості і знижує прозорість атмосфери.

Залишки неповного згорання нафти являють собою суміш мазуту з бітумом. Її густина близька до густини морської води. Тому ця суміш плаває недалеко від поверхні і переміщується на великі відстані. У воді вона зберігається тривалий час, що створює небезпеку для планктону та морських тварин [3,4].

Пожежі на торфовищах теж продовжуються місяцями і охоплюють великі площі [5,6]. При цьому вони теж стають джерелом поширення чадного газу, метану, радону та канцерогенного диму [5]. І в дуже великих кількостях продукують вуглекислий газ [5].

Мета дослідження

Завдання даної роботи полягало в аналізі фізико-хімічного механізму гасіння пожеж горючих рідин на поверхні водойми і попередження поширення пожеж на торфовищах засобами на основі високопористих носіїв, іммобілізованих вогнегасячими солями.

Аналіз останніх досліджень

Гасіння пожеж горючих рідин на поверхні водойми і попередження поширення пожеж на торфовищах - дуже складна задача. Горіння рідин на поверхні водойми переважно закінчується лише після вигорання всієї горючої речовини. При цьому, практично весь вантаж втрачається, а в оточуюче середовище викидається велика кількість шкідливих речовин [2].

Горіння тут неможливо припинити водою, так як нафта і продукти її переробки легші за воду і завжди впливатимуть на її поверхню. Гасіння інертними газами або хладонами вимагає створення певної концентрації гасячого агенту, якої на відкритому просторі досягти неможливо. Не дають бажаного ефекту і звичайні порошкові засоби гасіння пожеж. Порошки мають питому густину, більшу за 3 г/см^3 . Це значно більше питомої густини води і вуглеводневих рідин. В результаті, порошок, за декілька секунд після нанесення, занурюється під поверхню і залишає зону горіння без захисту. На практиці, горіння нафтопродуктів на поверхні водойми з різним успіхом намагаються припинити повітряно-механічними пінами, що має масу недоліків, зокрема, з точки зору екології.

Не менш складно і дорого гасити пожежі на торфовищах. А ці пожежі сягають навіть більших термінів, ніж пожежі на морі. Складність гасіння торф'яників обумовлена декількома факторами. Вони проходять під поверхнею землі і їх край не завжди помітний. Засоби гасіння, переважним фізико-хімічним механізмом дії яких є ізоляція від окисника зони горіння, тут непридатні. Торф під поверхнею має кисень у своїй структурі і повітря ззовні для горіння не потрібне. Вогнегасячий порошок до підшарових дільниць не проникає, його можна нанести лише на поверхню. Єдиним засобом,

який застосовується для гасіння пожеж на торфовищах, лишається вода. Але тут вона малоефективна. Вода або не проникає під поверхню, або стікає струмочками в окремі діри глибоко під шар торфу. До того ж, торфовища розташовані в місцях, здебільшого віддалених від джерел водопостачання, а води потрібно дуже багато.

Таким чином, в обох випадках необхідні засоби, які були б здатні довго лишатися неушкодженими на поверхні моря або торфовища і, в той же час, зберігати вогнегасячі властивості, «працювати» ж починали б при виникненні полум'я. Тобто механізм гасіння такими засобами повинен запускатися саме при підвищенні температури.

Є в пожежах на морі і в пожежах на торфовищах і принципова відмінність. Аварії танкерів з вилівом і загоранням нафтопродуктів передбачити практично неможливо. Отже, ці пожежі доводиться гасити лише по факту їх виникнення.

А от на торфовищах ситуація інакша. Тут, як і в багатьох інших випадках, пожежу набагато легше попередити, ніж потім її гасити. Особливість пожеж на торфовищах полягає у тому, що виникають вони переважно на поверхні, і вже потім поширюються і вглиб і вище. Отже, треба або не давати полум'я виникнути, тримаючи поверхню вологою, або придушувати вогонь в перші ж моменти його появи. Постійно зволожувати поверхню багатогектарного торфовища практично неможливо. Гіпотетично, можна було б розсіяти по поверхні вогнегасний порошок, свого роду профілактику загорання. Але основною діючою речовиною вогнегасних порошоків є водорозчинна сіль. Тож перший же дощ, або тала вода вимийть цю сіль у нижчі шари і, поверхня залишиться без захисту.

Протягом останніх десятиліть в ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля проводяться дослідження з розробки вогнегасних засобів з низькою насипною масою. Розроблено три різновиди таких засобів. По-перше, це високопористий спучений вермікуліт, капіляри якого за спеціальною технологією іммобілізовані вогнегасячими солями [7,8]. По-друге, іммобілізована тими ж солями тирса деревини [9]. Третій тип - високопористий спучений вермікуліт, капіляри якого за спеціальною технологією іммобілізовані сумішшю полівинілового спирту з калію нітратом, та тирса деревини, іммобілізована тим же калію нітратом [10,11].

Проведення досліджень

Як відмічено вище, і при гасінні пожеж на поверхні водоймищ і при попередженні поширення пожеж на торфовищах вогнегасний засіб повинен постійно знаходитись на поверхні та достатньо довго зберігати свої властивості в будь-яких погодних умовах. Фізико-хімічний же механізм їх дії повинен забезпечувати реалізацію вогнегасячих властивостей при появі полум'я. Саме таким умовам відповідають засоби на основі високопористих носіїв [7-12]. Маючи насипну масу, меншу за $0,5 \text{ г/см}^3$, при нанесенні на поверхню будь-якої рідини, ці засоби не занурюються під її поверхню, а постійно знаходяться в зоні горіння. Лишаються ці засоби на по-

верхні, або поблизу її, і при нанесенні на торфовище; тут вони можуть лишатися неушкодженими декілька років.

Капіляри цих носіїв настільки вузькі, що вода, з огляду на її значний поверхневий натяг, всередину них проникнути не може. Отже, при нанесенні на поверхню горючої рідини, що плаває на водоймі, контакт засобу з водою до передчасного вимивання вогнегасячої солі і дезактивації її не приводить. У випадку застосування цих засобів для попередження поширення пожеж на торфовищах, ані дощ, ані талі води теж вимити вогнегасну сіль не в змозі. Легкий засіб кілька років може знаходитись на поверхні торфовища без втрати своїх якостей.

При підвищенні температури засоби першого типу [7,8] десорбують з порожнин негорючого носія вогнегасячу компоненту, яка відразу опиняється в зоні горіння і гасить полум'я за фізико-хімічним механізмом інгібування, тобто вилучування активних частинок горіння. В засобах другого типу [9] тирса деревини горіти теж не буде, так як вона просочена інгібуючими солями. Але під дією високої температури деревина піролізується до легких похідних і звільняє вогнегасячі компоненти. Засоби третього типу [10,11] «працюють» за типом генераторів вогнегасячого аерозолі. Підвищення температури запускає реакцію окиснення-відновлення між органічною складовою і калію нітратом. В результаті утворюється дрібнодисперсний (великою мірою мономолекулярний) порошок поташу (калію карбонату), який володіє потужними вогнегасячими властивостями. Причому тут він має розвинену і свіжу (тільки що утворену) поверхню. У випадку спученого вермікуліту [10] відновником виступає полівиніловий спирт, у випадку тирси деревини [11] – сам носій.

На даний момент проведено випробування кожного із засобів на модельних системах, створено принципову схему пілотної установки виготовлення засобів на основі тирси деревини, розроблено техніко-економічне обґрунтування організації виготовлення засобів для гасіння пожеж, основою яких є високопористі носії [12].

Обговорення результатів

Таким чином, будова і фізико-хімічні механізми дії засобів на основі високопористих носіїв забезпечують їх постійну присутність в зоні горіння або в зоні потенційного виникнення горіння без передчасної їх дезактивації. Вогнегасячі ж властивості запускаються протягом декількох секунд після виникнення полум'я, тобто відразу після підвищення температури. Ще одна перевага таких засобів - абсолютна їх нешкідливість для оточуючого середовища. Спучений вермікуліт використовується у сільському господарстві для структуривання ґрунтів, тирса деревини – взагалі природний матеріал, а вогнегасячі солі (амонію фосфати і калію нітрат) є по суті мінеральними добривами.

Висновок

Розглянуто фізико-хімічні механізми дії трьох типів засобів на основі високопористих носіїв, призначених в-основному для гасіння пожеж горючих

рідин на поверхні водойм і для попередження поширення пожеж на торфовищах. Показано, що у всіх трьох випадках будова цих засобів забезпечує у будь-яких погодних умовах їх довготермінову стійкість до втрати властивостей і, в той же час, фізико-хімічні механізми дії ведуть до практично ментальної реакції при підвищенні температури.

Перелік використаної літератури:

1. Єлагін Г.І., Тищенко О.М., Алексєєв А.Г., Нуязін В.М., Майборода А.О. Теорія виникнення, розвитку, горіння та вибуху. Припинення горіння. Черкаси: ЧПБ, 2020. – 490 с.
2. Алексєєв А.Г., Єлагін Г.І., Наконечний В.В., Нуязін О.М., Куценко М.А. Екологічні наслідки пожеж на поверхні водойм та способи зниження їх негативного впливу. «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація». Збірник наукових праць ЧПБ імені Героїв Чорнобиля, (2019), с. 5-14.
3. Campbell R. Fires at outside storage tanks. Report National fire protection association: August 2014. URL: <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Fire-statistics-and-reports>.
4. Hylton J. G. US fire department profile. Report: NFPA's. April 2017. p. 39. URL: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Fire-statistics/Fire-service/osfdprofile>.
5. Г. Єлагін, І. Несен, М. Куценко, О. Алексєєва, О. Нуязін, А. Алексєєв, В. Словінський. Оцінка кількості шкідливих речовин в продуктах згорання при пожежі на торфовищах, та екологічних втрат внаслідок такої пожежі. Colloquium-journal №4 (163), 2023, Część 1, С. 52-57 (Warszawa, Polska).
6. Кирилів Я. Б. Пожежна небезпека торф'яників, торфорозробок та методи і засоби підвищення ефективності їх гасіння / Я. Б. Кирилів, В. В. Ковалишин, Р. Ю. Сукач // Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2019. – С. 59 – 65.
7. Єлагін Г.І., Кришталь М.А., Палагін Р.А. Вогнегасний засіб. Деклараційний патент на корисну модель №91400. Опубл.10.07.2014 р. Бюл. № 13/2014.
8. Єлагін Г.І., Кришталь М.А., Палагін Р.А. Спосіб виробництва вогнегасного засобу. Деклараційний патент на корисну модель №91399. Опубл. 10.07.2014 р. Бюл. № 13/2014.
9. Єлагін Г. І., Ющук І.О., Тищенко Є. О., Алексєєва О. С. Спосіб виготовлення вогнегасного засобу. Деклараційний патент на корисну модель №136531. Опубл.27.08.2019 р. Бюл. № 16/2019.
10. Єлагін Г. І., Нуязін О.М., Тищенко Є. О., Алексєєва О. С., Наконечний В. В., Алексєєв А. Г. Спосіб виготовлення вогнегасного засобу. Деклараційний патент на корисну модель №147260. Опубл.21.04.2021 р. Бюл. № 16/2021.
11. Єлагін Г. І., Тищенко Є. О., Алексєєва О. С., Наконечний В. В., Алексєєв А. Г. Спосіб виготовлення генератора вогнегасного аерозолі. Деклараційний патент на корисну модель №147259. Опубл.21.04.2021 р. Бюл. № 16/2021.

12. Єлагін Г.І., Куценко М.А., Алексєєва О.С., Ющук І.О., Наконечний В. В., Заїка П.І. Техніко-економічне обґрунтування організації виготовлення засобів для гасіння пожеж горючих рідин на основі вогнегасних солей, іммобілізованих пористим носієм. «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація» Збірник наукових праць Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України. Том 3 № 1 (2019), стор. 42-50.

References:

1. Yelagin G.I., Titshenko Je. O., Alekseev A.G., Nuyanzin O.M., Mayboroda A.O. Theory vynyknennya, rozvitku, gorinnea ta vybukhu. Pripinennya gorinnea. Tcherkasy: TCIPB, 2020 – 490 p.
2. Alekseev A.G., Yelagin G.I., Nakonetchniy V.V., Nuyanzin O.M., Kutsenko M.A. (2019). Ecological consequences of fires on the surface of water bodies and ways to reduce their negative impact. "Emergencies: Prevention and Elimination." Collection of scientific works of the Cherkasy Institute of Fire Safety named after the Heroes of Chernobyl of the National University of Civil Defense of Ukraine // Ekologitchni naslidki poszesz na poverhni vodojim ta sposobi znisennja jih vplivu. «Nadzvitcayni situacii: poperedszennja ta likvidatecija» Zbirnik naukovih prac Tcercaskogo institutu poszesznoji bezpeki imeni Gerojiv Tcornobilja Natscionalnogo universitetu Tscivilnogo zahistu Ukraini, 2019, tom 3, № 1, pp 5-14 [in Ukrainian].
3. Campbell R. Fires at outside storage tanks. Report National fire protection association: August 2014. URL: <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Fire-statistics-and-reports>.
4. Hylton J. G. US fire department profile. Report: NFPA's. April 2017. p. 39. URL: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Fire-statistics/Fire-service/osfdprofile.pdf>.
5. G. Yelagin, I. Nesen, M. Kutsenko, O. Alekseeva, O. Nuyanzin, A. Alekseev, V. Slovinskyi. Estimation of amount of harmful substances in foods of combustion at a fire on peatbogs, and ecological losses as a result of such fire. Colloquium-journal №4 (163), 2023, Część 1, С. 52-57 (Warszawa, Polska).
6. Ya. Kiriliv. Fire hazard of peatbogs, peateries and methods and facilities of increase of efficiency of their extinguishing. / Ya. Kiriliv, V. Kovalishin, R. Sukac // Emergencies: safety and defence: Materials of IX of the AllUkrainian research and practice conference are on international participation. – Tcherkasy: TCIPB the name of Heroes of Chernobyl' of НУЦЗ of Ukraine, 2019– С. 59 – 65.
7. Jelagin G.I., Krichtal M.A., Palagin R.A. Vognegasniy zasib. Deklaratciyniy patent na korisnu model №91400. Opubl. 10.07.2014 p. Bjul. № 13/2014.
8. Jelagin G.I., Krichtal M.A., Palagin R.A. Sposib virobnitstva vognegasnogo zasobu. Deklaratciniy patent na korisnu model №91399. Opubl. 10.07.2014 p. Bjul. № 13/2014.
9. Jelagin G.I., Jutshuk I.O., Titshenko Je. O., Alekseeva E.S. Sposib virobnitstva vognegasnogo