

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

---



Міжнародна  
науково-практична конференція

Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
20 травня 2021 року

*Редакційна колегія*

**Садковий Володимир**, доктор наук з державного управління, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Андронов Володимир**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Anszczak Marcin**, EngD, Main School of Fire Service in Warsaw (Poland);

**Банах Віктор**, доктор технічних наук, професор, Запорізький національний університет (Україна);

**Бамбура Андрій**, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

**Васюков Сергій**, PhD, Національний інститут ядерної фізики, Рим (Італія);

**Голінько Василь**, доктор технічних наук, професор, НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

**Голоднов Олександр**, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В.М. Шимановського» (Україна);

**Дадашов Ільгар**, доктор технічних наук, Академія Міністерства надзвичайних ситуацій Азербайджанської Республіки, Баку (Азербайджан);

**Лапенко Олександр**, доктор технічних наук, професор, навчально-науковий інститут аеропортів Національного авіаційного університету (Україна);

**Мамонтов Ігор**, PhD, Заслужений юрист України, Київський національний університет будівництва та архітектури (Україна);

**Отрош Юрій**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Петрук Василь**, доктор технічних наук, професор, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля (Україна);

**Рибка Євгеній**, доктор технічних наук, старший дослідник, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Ромін Андрій**, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Сур'янінов Микола**, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

**Фатіг Махмет Ємен**, доктор технічних наук, Університет Мехмета Акіфа Ерся, Бурдур (Туреччина);

**Фомін Станіслав**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет будівництва та архітектури (Україна);

**Шмуклер Валерій**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова (Україна);

**Васильченко Олексій**, PhD, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

*Відповідальний секретар:*

**Горносталь Стелла**, PhD, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

**Problems of Emergency Situations:** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – 382 с.

У збірнику включено матеріали міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**», яка відбулася на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; науково-практичні аспекти моніторингу та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

*Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки  
(протокол № 8 від 19 квітня 2021 року).*

## DETERMINATION OF PROPERTIES OF MATERIAL OF POROUS FUEL BRIQUETTES FROM THE SOLID COMBUSTIBLE WASTE IMPREGNATED WITH LIQUID COMBUSTIBLE WASTE

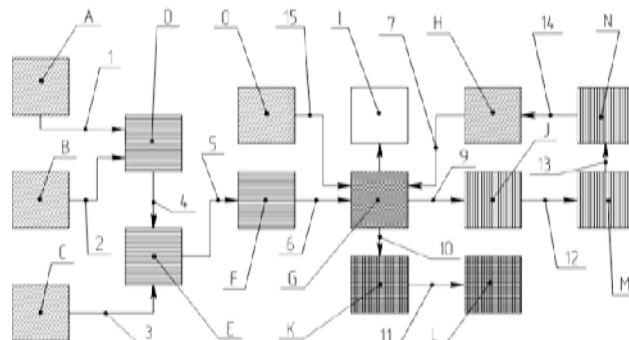
*Kondratenko O.M., Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Associate  
Professor of Dept.,*

*Koloskov V.Yu., Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor,  
Head of Dept.,*

*Kovalenko S.A., Master of Sciences, Lecturer of Dept.,*

*Derkach Yu.F., Candidate of Sciences (Physical and Mathematical),  
Senior Research Fellow, Lecturer of Dept.,  
National University of Civil Defense of Ukraine*

According to the results of the analysis of the features of production activity of LLC RPA «Vertical» (Kharkiv) it is established that at present there are two urgent tasks [1,2]: 1) ensuring energy autonomy of the enterprise in terms of heat carrier for heating industrial and domestic premises and hot water for utilities; 2) utilization of solid and liquid combustible wastes of production activity. To solve both problems at once, the environmental protection technology (EPT) is developed [3,4], the scheme of which is illustrated in Fig. 1. In Fig. 1 the following symbols are used: Objects: A – storage of pallets; B – sorting section; C – tank; D – crusher; E – mixer; F – briquetting press; G – solid fuel boiler; H – atmosphere; I – consumer of thermal energy; J – cyclone book; K – ash storage; L – own construction; M – CO and C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> oxidizer; N – NO<sub>x</sub> absorber; O – gas cylinder; Substances: 1 – pallets; 2 – combustible solid production waste and household waste; 3 – combustible liquid production waste; 4 – wood sawdust; 5 – impregnated sawdust; 6 – fuel briquettes; 7 – air; 8 – thermal energy; 9 – exhaust gases (EG); 10 – loose ash; 11 – compacted ash; 12 – EG, cleaned of PM; 13 – EG, purified from CO and C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>; 14 – EG purified from NO<sub>x</sub>; 15 – natural gas CH<sub>4</sub>. The proposed scheme provides for the manufacture of fuel briquettes from a crushed mixture of wood sawdust and sawdust of other solid combustible waste by pressing and impregnating the pores of the briquettes with combustible liquid waste. The obtained briquettes are burned in a solid fuel boiler, where natural gas is also supplied, the obtained thermal energy is utilized for the enterprise's own needs. The EG obtained in the boiler are emitted into the atmosphere, having been pre-cleaned of PM in a conical cyclone, the products of incomplete combustion of fuel – in the oxidizer, and nitrogen oxides – in the absorber. The ash formed in the boiler after periodic extraction, grinding and mixing is used in conducting its own construction work at the enterprise as a component of construction mixtures



**Fig. 1 – Scheme of developed EPT**

Dependencies of values of amount of heat energy that can be obtained when combusted one dried fuel briquette  $Q_{fbd}$  and one fuel briquette impregnated with a mixture of technical

combustible liquids  $Q_{fbs}$  and also such quantities for amount of combusted briquettes produced during 1 working shift  $Q_{fbd}(n_{fbd})$  and during 1 day  $Q_{fbd}(N_{fbd})$  on the porosity of the fuel briquette  $\psi_{fb}$  at standard wood sawdust humidity  $\varphi_w = 20\%$  are illustrated on Fig. 2 [5,6].

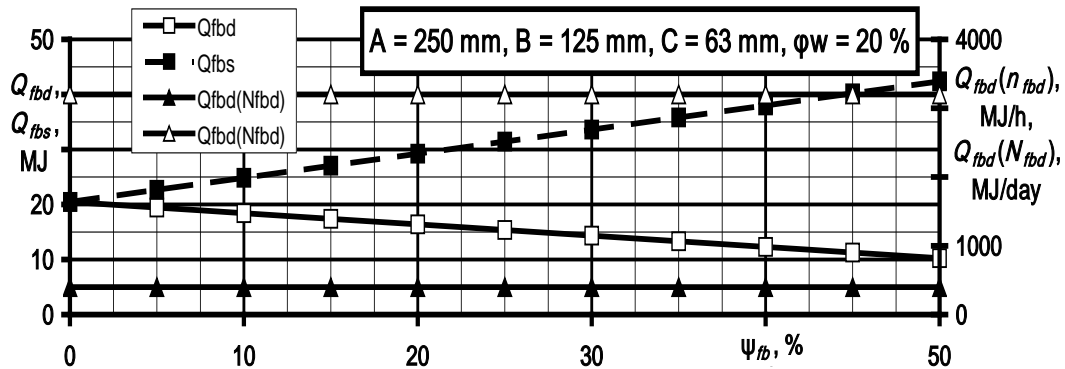


Fig. 2 – Dependencies of values of  $Q_{fbd}$  and  $Q_{fbs}$  and  $Q_{fbd}(n_{fbd})$  and  $Q_{fbd}(N_{fbd})$  on the porosity of the fuel briquette  $\psi_{fb}$

In this study, a calculated study was conducted to develop a new ingredient composition of fuel briquettes and improve the technology of their storage with a feasibility study for an improved approach.

It is determined that when burning one fuel briquette with measuring of  $250 \times 125 \times 63$  mm and weighing 0.819 kg, made on a briquetting press from wood waste sawdust with a standard humidity of 20% calorific value of 20 MJ/kg and a porosity of 20% of the total amount of 160 kg/day potentially 16.5 MJ of thermal energy is released. From the available amount of wood waste generated daily at the enterprise, such briquettes can be produced 24 units/hour and 195 units/day.

When impregnating such a briquette with a mixture of combustible liquid waste with a molar mass of 313 g/mol, calorific value of 39 MJ/kg and a density of  $837 \text{ kg/m}^3$ , a total volume of 96 l/day, in the amount of 0.330 kg/briquette increases its calorific value to 25.5 MJ/kg. The dependences of technical and economic indicators of such briquettes on their porosity and humidity are obtained.

## REFERENCES

1. Official site of LLC NGO «Vertical», URL: <https://npo-vertical.com.ua>.
2. Ecological passport of the region. Kharkiv region. 2020. URL: [https://menr.gov.ua/files/docs/eco\\_passport/2017/Харківської%20області%20за%202020%20рік.pdf](https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Харківської%20області%20за%202020%20рік.pdf).
3. O.M. Kondratenko, V.Yu. Koloskov, Yu.F. Derkach, S.A. Kovalenko, Physical and mathematical modeling of processes in particulate matter filter in practical application of criteria based assessment of ecological safety level : Monograph, Styl-Izdat, Kharkiv, 2020. ISBN 978-617-7912-64-3.
4. S.O. Vambol, I.V. Mishchenko, V.Yu. Koloskov, O.M. Kondratenko, Ecological safety management systems. Lecture notes, Kharkiv, NUCDU, 2018.
5. A.A. Dobrachev, Yu.V. Yefimov, Harvesting and rational use of fuel wood. Teaching aid for students in the direction 35.03.02 «Technology of logging and wood processing industries». Full-time and part-time forms of study, Yekaterinburg, UGLTU 2019.
6. F.Sh. Khafizov, A.V. Krasnov, Saturated vapor pressure of petroleum products, Electronic scientific journal «Oil and Gas Business», 2012, № 3, pp. 406 – 413.

## ЗМІСТ

## СЕКЦІЯ 1. ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

<i>Бабійчук І.В., Романюк Н.М., ІДУ та НДЦЗ</i> Комунікації з населенням – складова ефективного інформування у сфері цивільного захисту.....	4
<i>Балло Я.В., Голікова С.Ю., Савченко О.В., ІДУ та НДЦЗ, Балло В.П., КНУБА</i> До питання удосконалення протипожежного водопостачання висотних будинків.....	6
<i>Безугла Ю.С., НУЦЗУ</i> Види моделей оцінки пожежної небезпеки лісу.....	8
<i>Бричинський О.В., Малюк В.М., Кирильчук В.Ю., НАСВ</i> Новітні методи знищення вибухонебезпечних предметів в ході проведення гуманітарного розмінування.....	10
<i>Вавренюк С.А., НУЦЗУ</i> Визначення характеристик стійкості капсуля-детонатора до вібрації.....	12
<i>Важинський С.Е., Коссе А.Г., Чепіжний Б.О., НУЦЗУ, Дадашов И.Ф., Академія МНСАР, Азербайджан</i> Водопровідні мережі та їх випробування на водовіддачу .....	14
<i>Васильченко О.В., Луценко Т.О., Рубан А.В., Ольховський В.С., НУЦЗУ, Венжего Галина, Університет Уппсали, Швеція</i> Оцінка впливу вибуху і пожежі на вогнестійкість залізобетонної ребристої плити .....	16
<i>Вировой В.М., Коробко О.О., Антонюк Н.Р., Загорчємний Ю.О., ОДАБА</i> Основи безпечного функціонування будівельних конструкцій.....	18
<i>Войтович М.І., Ліщинська Х.І., НАСВ, Сенік А.П., НУ «Львівська політехніка», Сокульська Н.Б., НАСВ</i> Деякі питання діагностики і розроблення способів усунення теплової незрівноваженості ротора турбогенератора.....	20
<i>Гузій С.Г., Коврегін В.В., Ромін А.В., Поперечна Є.В., НУЦЗУ</i> особливості склеювання дерев'яних конструкцій піддонів в умовах шведського підприємства GYLLSJO TRAININDUSTRI AB.....	22
<i>Гоцій Н.Д., Шуплат Т.І. ЛДУБЖД</i> Пожежна безпека систем вертикального озеленення: стан питання.....	26
<i>Григоренко О.М., Золкіна Є.С., НУЦЗУ, Попов Ю.В., Саєнко Н.В., ХНУБА</i> Дослідження впливу наповнювачів на властивості спученого коксового шару епоксiamінних композицій.....	28
<i>Грушевський О.М., Мансарлійський В.Ф., Міщенко Н.М., Шанюк О.В., ОДЕУ</i> Часова еволюція енергії нестійкості як предиктор для мінімізації наслідків грозової діяльності.....	31

<b>Цапко Ю.В., КНУБА, НУБіП, Ломага В.В., НУБПК, Цапко О.Ю., Бондаренко О.П., КНУБА</b> Деякі аспекти вогнезахисту деревини просочувальними композиціями на основі неорганічних та органічних речовин.....	224
<b>Cherkashina A., Rassokha O., Mazhuga O., NTU «KPI»</b> Melting adhesives with high adhesion.....	226
<b>Чиркіна М.А., Гапон Ю.К., Савельєв Д.І., НУЦЗУ</b> Знешкодження небезпечних хімічних речовин в стічних промислових водах.....	228
<b>Шишкіна О.О., Шишкін О.О., КНУ</b> Дрібнозернистий бетон для ремонту та відновлення будівельних конструкцій.....	230
<b>Штейн П.В., НУК ім. адмірала Макарова</b> Проблеми реалізації заходів радіаційного захисту населення України.....	232

## СЕКЦІЯ 5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

<b>Аксакова Н.О., Манек А.С., ННППІ УПА</b> Удосконалення системи охорони праці в закладах вищої освіти.....	234
<b>Андронов В.А., Макаров Є.О., НУЦЗУ, Данченко Ю.М., Обіженко Т.М., ХНУБА</b> Колоїдно-хімічні аспекти реагентної очистки стічних вод молокозаводів.....	236
<b>Андрощук І.В., Рудинець М.В., ЛНТУ, Андрощук О.В., КЗВО «ВМІ»</b> Формування критеріїв культури безпеки життєдіяльності на етапі підготовки майбутніх спеціалістів.....	238
<b>Antoshchenko M.I., Filatiev M.V., Filatieva E.M., EUNU</b> Engineering method for forecasting earth surface movement during coal seam mining...	240
<b>Артем'єв С.Р., НУЦЗУ</b> Вплив «не смертельних» технологій на екосистеми .....	242
<b>Бажинів О.В., Кравцов М.Н., ХНАДУ, Бажинова Т.О., Гаєк Є.А., ХНТУСГ</b> Безпека автомобілів з тяговим електроприводом.....	244
<b>Бакланов О.М., Бакланова Л.В., УПА</b> Сонолюмінесцентна спектроскопія у підвищенні рівня безпеки складних технічних систем. Підвищення рівня безпеки АЕС .....	246
<b>Бакланова Л.В., Бакланов О.М., УПА</b> Сонолюмінесцентна спектроскопія у підвищенні рівня безпеки складних технічних систем. Підвищення рівня безпеки вакуум-випарних апаратів.....	248
<b>Балтренайте-Гедене Е., ІОНСВУ, Юрченко В.О., Лебедєва О.С., Мельнікова О.Г., Косенко Н.О., ХНУБА</b> Очистка виробничих стічних вод за допомогою біовугілля.....	250
<b>Бірілло І.В., КНУКіМ, Костюченко О.А., НАУ, Кисельова К.О., КНУКіМ</b> Формування архітектурного середовища арт –центрів.....	252
<b>Бобрикова Ю.С., ННППІ УПА</b> Моніторинг навколишнього природного середовища в Україні.....	254
<b>Богданова Н. Г., ННППІ УПА</b> Проблеми екології та охорона праці в Україні.....	256

<b>Босак П.В., ЛДУБЖД</b> Аналіз впливу низових лісових пожеж на довкілля.....	258
<b>Бригада О.В., В'юнник О.М., Пашуба Г.В., НУЦЗУ</b> Аналіз небезпечних хімічних факторів виробничого середовища під час зварювальних робіт.....	260
<b>Голушко С.Л., Позігун С.А., Бречинський О.В., НАСВ</b> Аналіз проблемних питань охорони праці у структурних підрозділах збройних сил України.....	262
<b>Гончар Р.Я., ПДАУ, Крюковська О.А., ДДТУ</b> Особливості умов праці робітників ветеринарної медицини.....	264
<b>Гончаренко І.О., Пісня Л.А., Таргонський А.О., НДУ «УНДІЕП»</b> Інформаційно-аналітична система оцінювання екологічної безпеки місць видалення відходів.....	266
<b>Демент М.О., НУЦЗУ</b> Ризик виникнення аварій на об'єктах хімічної промисловості .....	269
<b>Древаль Ю.Д., НУЦЗУ</b> Міжнародно-правове регулювання професійного навчання: працезохоронний аспект.....	271
<b>Зоценко М.Л., Михайловська О.В., НУ «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»</b> Технологія влаштування сховищ відходів буріння з використанням ґрунтоцементних екранів.....	273
<b>Іванов В.П., Лаврова О.В., Кібіш В.С., ДНВЗ «ПДТУ»</b> Дослідження властивостей наплавленого шару при електродуговому наплавленні з використанням механічних дій на електрод.....	275
<b>Іванов В.П., Лаврова О.В., Моргай Ф.В., ДНВЗ «ПДТУ»</b> Дослідження властивостей навколошовної зони при наплавленні енергетичного обладнання аустенітними матеріалами з використанням керуючих механічних впливів на електрод.....	277
<b>Ільїнський О.В., НУЦЗУ</b> Інформаційний метод оцінювання викидів автотранспорту в містах.....	279
<b>Ільїнський О.В., Куліш В.М., НУЦЗУ</b> Екологізація технологічних процесів у газотранспортній галузі .....	281
<b>Колесніченко С.В., Попаденко А.О., Селютін Ю.В., ДНАБА</b> Виявлення небезпечних дефектів та пошкоджень сталевих будівельних конструкцій методом активної термографії.....	283
<b>Kondratenko O.M., Koloskov V.Yu., Kovalenko S.A., Derkach Yu.F., NUCDU</b> Determination of properties of material of porous fuel briquettes from the solid combustible waste impregnated with liquid combustible waste .....	285
<b>Костенко О.В., НДІ ІІП НАПНУ</b> Ідентифікаційні дані IoT: основи формування техніко-юридичних норм.....	287
<b>Котух В.Г., ХНУМГ, Варламов Є.М., УНДІЕП, Ільїнський О.В., НУЦЗУ, Палєєва К.М., Капцова Н.І., ХНУМГ</b> Технологічна концепція оцінки експлуатаційної надійності прецезійних пар трубної арматури транспортних трубопровідних систем.....	289

*Наукове видання*

*«Problems of Emergency Situations»*

*Матеріали  
Міжнародної науково-практичної конференції  
20 травня 2021 року*

**Problems of Emergency Situations:** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – 382 с.

**За зміст публікацій відповідальність несуть автори**

61023, Україна, м. Харків, вул. Чернишевська, 94

Відповідальний за випуск Ю.А. Отрош

Технічні редактори С.А. Горносталь, О.В. Васильченко, Ю.А. Отрош

Підписано до друку 30.04.2021

Друк. арк. 57,8

Тир. 100

Ціна договірною

Формат А4

Типографія НУЦЗУ, 61023, м. Харків, вул. Чернишевська, 94