



*ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ  
ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ*

***НАУКА ПРО ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ  
ЯК ШЛЯХ СТАНОВЛЕННЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ***

***МАТЕРІАЛИ***

***Всеукраїнської науково-практичної конференції  
курсантів, студентів, ад'юнктів (аспірантів)***

***16 травня 2024 року***

***м. Черкаси***

Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, ад'юнктів (аспірантів). – Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. – 418 с.

*Рекомендовано до друку на засіданні Наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів) та молодих вчених ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (протокол № 5 від 03.05.2024)*

*Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (протокол № 7 від 09.05.2024)*

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

**Змага Яна Василівна** – доцент кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж факультету оперативно-рятувальних сил ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, кандидат технічних наук, доцент.

**Пелипенко Микола Миколайович** – старший науковий співробітник наукового відділу ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, кандидат педагогічних наук.

**Бас Олег Володимирович** – доцент кафедри організації заходів цивільного захисту факультету цивільного захисту, голова наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів) та молодих вчених ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, кандидат технічних наук.

**Змага Микола Іванович** – викладач-методист – начальник караулу навчальної пожежно-рятувальної частини, секретар наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів) та молодих вчених ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, доктор філософії.

**Reviewers:**

**Yana ZMAHA** – assistant professor of the Department of Physical and Chemical of Fire Development and Extinguishing of the Faculty of Operational and Rescue Forces of Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Protection of Ukraine, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

**Mykola PELYPENKO** – senior researcher of the Scientific Department of Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Protection of Ukraine, Candidate of Pedagogical Sciences;

**Oleh BAS** – assistant professor of the Department of Organization of Civil Protection Measures of the Faculty of Civil Protection, the head of Scientific Community of Cadets (Students), Service Students (Postgraduates) and Young Scientists of Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Protection of Ukraine, Candidate of Technical Sciences;

**Mykola ZMAHA** – teacher-methodologist – head of the guard of the training fire and rescue unit, secretary of Scientific Community of Cadets (Students), Service Students (Postgraduates) and Young Scientists of Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Protection of Ukraine, Doctor of Philosophy.

Збірник сформовано за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів «Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених», яка відбулася 16 травня 2024 року на базі Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України. В матеріалах висвітлено актуальні та цікаві питання, пов'язані із найновішими досягненнями науки і практики у сфері пожежної і техногенної безпеки та психології.

Матеріали збірника систематизовані відповідно до визначених тематичних напрямів конференції: цивільна безпека та охорона праці; пожежна та техногенна безпека; гасіння пожеж та ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій і аварійно-рятувальна техніка; природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у забезпеченні пожежної і техногенної безпеки; психологічне забезпечення та гендерна рівність у сфері безпеки. Збірник орієнтований на широке коло читачів, які цікавляться питаннями пожежної і техногенної безпеки та психології.

об'єктів в першу чергу є недопущення ПП. У зв'язку з цим запобігання виникненню ПП об'єктів є актуальною проблемою на сучасному етапі розвитку країн світу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Vambol, S., Vambol, V., Bogdanov, I., Suchikova, Y., Rashkevich, N. (2017). Research of the influence of decomposition of wastes of polymers with nano inclusions on the atmosphere. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6/10(90), 57– 64. doi: 10.15587/1729-4061.2017.118213
2. Andronov, V., Pospelov, B., Rybka, E., Skliarov, S. (2017). Examining the learning fire detectors under real conditions of application. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/9(87), 53–59. doi: 10.15587/1729-4061.2017.101985
3. Mygalenko, K., Nuyanzin, V., Zemlianskyi, A., Dominik, A., Pozdieiev, S. (2018). Development of the technique for restricting the propagation of fire in natural peat ecosystems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/10(91), 31–37. doi: 10.15587/1729-4061.2018.121727
4. Popov, O., Iatsyshyn, A., Kovach, V., Artemchuk, V., Taraduda, D., Sobyna, V., Sokolov, D., Dement, M., Hurkovskiy, V., Nikolaiev, K., Yatsyshyn T., Dimitrieva, D. (2019). Physical features of pollutants spread in the air during the emergency at NPPs. *Nuclear and Radiation Safety*, 4/84, 11. doi: 10.32918/nrs.2019.4(84).11
5. Kovalov, A., Otrosh, Y., Ostroverkh, O., Hrushovinchuk, O., Savchenko O. (2018). Fire resistance evaluation of reinforced concrete floors with fire-retardant coating by calculation and experimental method. *E3S Web of Conferences*, 60, 00003. doi: 10.1051/e3sconf/20186000003
6. (2020). Reproduced with permission from fire loss in the United States during 2019. National Fire Protection Association, 11. Available at: [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)
7. Ragimov, S., Sobyna, V., Vambol, S., Vambol, V., Feshchenko, A., Zakora, A., Strejekurov, E., Shalomov, V. (2018). Physical modelling of changes in the energy impact on a worker taking into account high-temperature radiation. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 91, 1, 27–33. doi: 10.5604/01.3001.0012.9654
8. Otrosh, Yu., Semkiv, O., Rybka, E., Kovalov, A. (2019). About need of calculations for the steel framework building in temperature influences conditions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 708, 1, 012065. doi: 10.1088/1757-899x/708/1/012065
9. Vambol, S., Vambol, V., Kondratenko, O., Suchikova, Y., Hurenko, O. (2017). Assessment of improvement of ecological safety of power plants by arranging the system of pollutant neutralization. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/10(87), 63–73. doi: 10.15587/1729-4061.2017.102314
10. Kustov, M. V., Kalugin, V. D., Tutunik, V. V., Tarakhno, E. V. (2019). Physicochemical principles of the technology of modified pyrotechnic compositions to reduce the chemical pollution of the atmosphere. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, 1, 92–99. doi: 10.32434/0321-4095-2019-122-1-92-99

#### FORECASTING THE EMERGENCY OF AN EMERGENCY IN A MOBILE BOILER ROOM

*Olga SOBOTNICKA, 32-C group*

*Oleksandr KLEPKO, 24th platoon*

*Oleh KULITSA, Candidate Of Technical Sciences, Associate Professor*

*Cherkasy Institute of Fire Safety named after Heroes of Chernobyl*

*National University of Civil Defense of Ukraine*

We live in a modern world where everything is progressing. New materials and new techniques appear, but this does not reduce the chances of emergency situations, but only increases endurance or improves properties. The State Emergency Service of Ukraine

responds to any challenge, as it eliminates emergency situations and all consequences of emergencies. That is why we conduct a lot of research in order to understand the behavior and find out the critical indicators of this or that material or technique during an emergency or abnormally high temperatures. Because we have to understand and know how to better eliminate such cases.

Transportable boiler installations are a complete technological complex, fully prepared for operation. The use of mobile boiler units is an effective and economical method of heat energy production, which ensures reliable and safe maintenance of the boiler unit. All technological processes in the transportable boiler room are fully automated [4].

The main advantage of a mobile boiler room operating on solid fuel is its complete autonomy, independence from main gas communications. A fairly voluminous combustion chamber and a large size of the loading window provide for the use of not only coal, but also firewood, waste from the wood processing industry, pellets and other types of solid fuel. In modern economic conditions, the free choice of the most acceptable type of fuel becomes a strong argument in favor of the operation of mobile boilers on solid fuel.

In order to determine the most dangerous case of the formation and development of an emergency situation, various reasons that can lead to an emergency condition of the facility's solid fuel boiler were analyzed, namely:

- insufficient or incorrect maintenance and cleaning of the boiler, which can lead to the formation of soot and contamination of the surface of the heat exchangers;
- a malfunction in the ventilation system, which leads to a deterioration of the air supply to the boiler and an increase in the level of emissions;
- insufficient amount of fuel, which can lead to overheating of the boiler and splitting of its walls;
- a malfunction in the pressure and temperature control system, which can lead to exceeding the permissible values and, as a result, to damage to the boiler;
- errors in the process of loading fuel, which can lead to the occurrence of complicated combustion and an increase in the level of emissions [2, 3].

As a result of the analysis, it was determined that the most dangerous scenario of an emergency situation is overheating of the boiler and splitting of its walls. This can cause emissions of hazardous substances into the air and threaten people's lives and health.

The thermal energy generator with a capacity of 1.0/0.5 MW is mounted on the base of a full-size general-purpose semi-trailer, schematically shown in Fig. 1. This boiler house is able to fully provide thermal energy to objects with a total heating area of up to 10,000 m<sup>2</sup> / 5,000 m<sup>2</sup> at the lowest outside air temperatures or to maintain communal heat supply systems in a non-freezing state [4].

Solid fuel is used as fuel:

- 1) Biomass (vegetable waste from agricultural production, forestry, waste from the primary processing of food products);
- 2) Woodworking waste;
- 3) Secondary woodworking waste and analogues (glued chipboard or multi-layer plywood, resin-coated products of various types and quantities, which are allowed to be reused);
- 4) Coal of all brands;
- 5) Pellets Ø8...10 mm, L=30 mm.

The main principle of operation of the carbon dioxide boiler fire extinguishing system is that in the event of an emergency, the system automatically activates thanks to relays installed through the supply pipeline of the expansion tank, releases carbon dioxide into the inner space of the furnace, which reduces the concentration of oxygen in the air and slows down pyrolysis. The carbon dioxide extinguishing system has several advantages over other fire extinguishing systems, including water-foam and powder systems. The advantages of such a system are that carbon dioxide does not leave traces and does not cause damage to equipment and electronics, as can happen with water-foam and powder systems. The extinguishing system is equipped with means of additional

power supply and control. It makes it possible to perform its functions in the absence of a source, and in the event of a system activation, it allows to feed the combustion chamber not only automatically, but also in manual mode [1, 3].

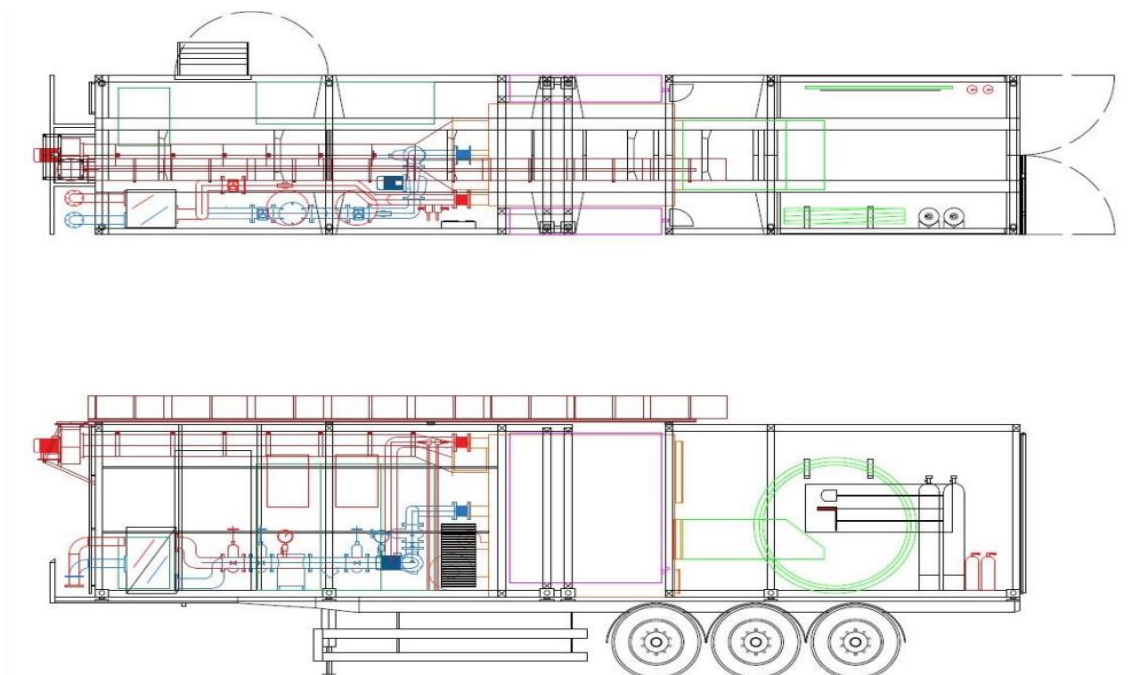


Figure 1 – Diagram of a solid fuel mobile complete boiler house

So, the simulation results showed that the automatic carbon dioxide supply system is an effective means of extinguishing the combustion chamber in the event of an emergency situation of boiler overheating and possible splitting of its walls. Indicators of "temperature" and "pressure" in the expansion tank of the boiler at the threshold values indicate that the system successfully reduces the temperature in the internal space of the boiler to safe values within 130 seconds from the start of operation. It is important to note that the modification of the boiler room does not affect the temperature in the internal space, during extinguishing with carbon dioxide.

After 130 seconds, the temperature during carbon dioxide quenching drops to a safe value of 50 to 21 °C, but wood pyrolysis can continue even without access to oxygen, so it is necessary to ensure a stable safe temperature for a long time after carbon dioxide quenching.

In addition, cylinders with a fire-extinguishing substance must generally have a volume of at least 40 liters to ensure safe conditions for extinguishing the combustion chamber and lowering the temperature and pressure in the expansion tank of the boiler of the mobile boiler house.

Therefore, in view of the obtained results, it can be stated that the carbon dioxide extinguishing system is an effective and safe means for managing emergency situations in the boiler room.

#### LITERATURE

1. NAPB A.01.001-2015 «Pravyla pozhezhnoyi bezpeky v Ukrayini»;
2. DBN V.2.5-56:2014 «Systemy protypozhezhnoho zakhystu»;
3. DSTU 5092:2008 «Pozhezhna bezpeka. Vohnehasni rechovyny. Dioksyd vuhletsyu»;
4. DBN V.2.5-77:2014 «Kotel'ni».

<i>Ганна ЦАРЕНКО, Олексій ВАСИЛЬЧЕНКО</i> <b>ОЦІНКА ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ФЕРМИ ПРИ ПОСИЛЕННІ ЇЇ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ФІБРОБЕТОНОМ.....</b>	<b>234</b>
<i>Аліна ШАПОВАЛОВА, Надія ФЕРЕНЦ</i> <b>УМОВИ БЕЗПЕЧНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ КОМПРЕСОРИВ ДЛЯ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ У ВИРОБНИЦТВІ АМІАКУ .....</b>	<b>236</b>
<i>Вадим ЯНИШЕВСЬКИЙ, Аліна ПЕРЕГІН</i> <b>РОЗРОБКА СХЕМИ ПРОВЕДЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОГО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ НЕСУЧИХ СТІН.....</b>	<b>238</b>
<i>Руслан ЯРОШЕНКО, Руслан МЕЛЕЩЕНКО</i> <b>БІКОГЕРЕНТНІСТЬ ДИНАМІКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАГОРЯННЯХ .....</b>	<b>240</b>
<i>Olga SOBOTNICKA, Oleksandr KLEPKO, Oleh KULITSA</i> <b>FORECASTING THE EMERGENCY OF AN EMERGENCY IN A MOBILE BOILER ROOM.....</b>	<b>241</b>

**Секція 3. Гасіння пожеж та ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій  
і аварійно-рятувальна техніка**

<i>Владислав ГРИЦАЙ, Павло БОРОДИЧ, Роман ПОНОМАРЕНКО</i> <b>АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАЛУЧЕННЯ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ДО ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО- РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В ОБМЕЖЕНОМУ АБО ЗАМКНУТОМУ ПРОСТОРИ.....</b>	<b>244</b>
<i>Денис ГРИЦЮК, Вадим МАТЕРИКІН, Артем МАЙБОРОДА</i> <b>СТВОРЕННЯ МАКЕТУ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ПІДКОСТЮМНОГО СЕРЕДОВИЩА ПОЖЕЖНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОТОЧНОЇ СХЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ .....</b>	<b>246</b>
<i>Кирило ДЕРМЕНЖІ, Данило ЄРЬОМІН, Андрій ФЕЩЕНКО</i> <b>РЕЗЕРВУВАННЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО І РЕГІОНАЛЬНОГО ВУЗЛІВ ТИПОВОГО ФРАГМЕНТУ ВІДОМЧОЇ ЦИФРОВОЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ.....</b>	<b>248</b>
<i>Євгеній ЄРЬОМІН, Данило ЗІНЧЕНКО, Олександр ЗАКОРА</i> <b>МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧОЇ ЗОНИ RTLS-СИСТЕМИ РАЙОНУ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ПРИ ВПЛИВІ РАДІОПЕРЕПОН.....</b>	<b>249</b>
<i>Ольга КАЛІНЧУК, Микола ПЕЛИПЕНКО</i> <b>ВИКОРИСТАННЯ РЯТУВАЛЬНОЇ МОТУЗКИ - ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ПОРЯТКУНКУ ЛЮДЕЙ ТА ЦІННОСТЕЙ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ .....</b>	<b>251</b>
<i>Антон КОВАЛЬЧУК, Олеся КОСТИРКА</i> <b>НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ: ВІДЕОВІЯВЛЕННЯ ДИМУ .....</b>	<b>252</b>
<i>Олександр КОНОПЛИЧ, Андрій КАЛИНОВСЬКИЙ</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ПОЖЕЖІ НА ОБ'ЄКТАХ ЕНЕРГЕТИКИ .....</b>	<b>254</b>
<i>Олександр ЛЕВТЄРОВ, Євгеній СТАТИВКА</i> <b>МЕТОДИ ІНДИКАЦІЇ ФОРМИ ТА РОЗМІРУ ПЕРЕШКОДИ В УМОВАХ НЕЗАДОВІЛЬНОГО ВІЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ .....</b>	<b>256</b>
<i>Олександр МАРЧЕНКО, Азіз СУЛЕЙМАНОВ, Єгор ТИНДЮК, Артем МАЙБОРОДА</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗТАШУВАННЯ ГОРЮЧИХ РЕЧОВИН У ПРОСТОРИ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ.....</b>	<b>257</b>
<i>Олександр МАРЧЕНКО, Азіз СУЛЕЙМАНОВ, Єгор ТИНДЮК, Артем МАЙБОРОДА</i> <b>УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЇ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗЧИНУ ПІНОУТВОРЮВАЧА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВІТРЯНО-МЕХАНІЧНОЇ ПІНИ .....</b>	<b>258</b>