



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

## ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XIX Міжнародної науково-практичної  
конференції молодих вчених, курсантів та  
студентів*

### ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Львів – 2024*

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Василь ПОПОВИЧ** – т.в.о. проректора з науково-дослідної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;
- Заступники голови:** **Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., ст. досл., ЛДУ БЖД;
- Члени наукового комітету:** **Oksana TELAK** – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ;  
**Jerzy TELAK** – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland;  
**Boguslaw KOGUT** - Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej  
**Вікторія СЕРГІЄНКО** – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д.м.н., професор  
**Максим СМІЛЕВСЬКИЙ** – начальник управління безпеки департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради, к.ю.н.  
**Олеся ВАЩУК** – професор кафедри криміналістики Національного університету «Одеська юридична академія», Голова Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.ю.н. професор  
**Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ** –, учений секретар Університету, к.і.н., доцент;  
**Анастасія СИМАНОВА** – професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки Національного авіаційного університету, перший заступник Голови Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.е.н. професор
- Члени оргкомітету:** **Василь КАРАБИН** – начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент;  
**Андрій ЛИН** – начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;  
**Ярослав КИРИЛІВ** – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с. ;  
**Ольга МЕНЬШИКОВА** – заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент;  
**Іван ПАСНАК** – заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;  
**Ірина БАБІЙ** – заступник начальника Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.пед.н., доцент;  
**Тетяна ВОЙТОВИЧ** – начальник відділу науково-редакційної діяльності, доктор філософії (PhD);

**Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ** – начальник докторантури, ад'юнктури, к.т.н.;  
**Андрій ТАРНАВСЬКИЙ** – доцент кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Олександра ПЕКАРСЬКА** – викладач кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД;  
**Андрій КУШНІР** – доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Інна ОНОШКО** – старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД;  
**Дмитро КОБИЛКІН** – доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Ольга КОРЧАК** – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД;  
**Роман КОНАНЕЦЬ** – заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД;  
**Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО** – доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД, к.т.н.;  
**Назарій БУРАК** – заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Олександр ХЛЕВНОЙ** – доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н.;  
**Світлана ВЛОВИЧ** – доцент кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД, к.т.н., с.н.с.;  
**Юлія КУЛИК** – викладач кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД;  
**Володимир МАРИЧ** – старший викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Наталія ІВАСІВКА** – викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД;  
**Катерина СТЕПОВА** – доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Ірина КОЧМАР** – викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;  
**Руслана СОДОМА** – старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.е.н., доцент;  
**Олег КОВАЛЬЧУК** – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;  
**Галина ТЕЛЕГІНА** – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.м.н., доцент;  
**Орислава ГОРНОСТАЙ** – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Даниїл БЕГЕН** – науковий співробітник відділу науково-редакційної діяльності ЛДУБЖД;  
**Ростислав ГРИНИК** – молодший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД

УДК 614.841

## **ОЦІНКА ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКИ ВИДОБУТКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ**

*Андрій П'ясецький*

**Ференц Н.О.**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Приведена оцінка вибухопожежонебезпеки видобутку природного газу. Обґрунтована необхідність внесення змін в Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості щодо категорювання зовнішніх установок. Підкреслено, що на об'єктах видобутку природного газу для газових свердловин, бурових установок, мобільних компресорних станцій, факельних систем необхідно провести визначення категорій за вибухопожежною небезпекою.

**Ключові слова:** природний газ, видобуток, категорія, вибухопожежонебезпека, зовнішня установка.

## **EXPLOSION AND FIRE HAZARD ASSESSMENT OF NATURAL GAS PRODUCTION**

*Andriy Pyasetskyi*

**Ferents N.O.**, Ph.D. tech. Science, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

An assessment of the explosion and fire hazard of natural gas extraction is given. There is a well-founded need to amend the Safety Rules in the oil and gas industry regarding the categorization of external installations. It is emphasized that it is necessary to determine the categories of explosion and fire hazard at natural gas production facilities for gas wells, drilling rigs, mobile compressor stations, and flare systems.

**Keywords:** natural gas, production, category, explosion and fire safety, external installation.

Видобуток природного газу в Україні ведеться здавна. Початком промислового використання природного газу на території Галичини вважають 1896 р., коли газ із нафтових свердловин на родовищі Східниця по трубах перевели до топки парового котла. У 1921 р. пошуковою свердловиною фірми «Gazolina» на глибині 395 м був розкритий перший газовий поклад Дашавського родовища. Розвідування Дашавської газоносної площі (1924 р.) підтвердило відкриття родовища природного газу, початкові запаси якого з часом було оцінено в 13,2 млрд. м<sup>3</sup>. У 1950 р. було відкрите унікальне Шебелинське газоконденсатне родовище в Харківській області – найбільше на той час у Європі. Видобуток газу в Україні не припиняється і під час війни. Зокрема, впродовж 2023 року було

введено в експлуатацію 86 нових бурових свердловин, з них 24 – з початковим дебітом більше 100000 м<sup>3</sup>, що стало абсолютним рекордом за 20 останніх років . Найпотужнішу бурову свердловину запущено в квітні 2023 року, її дебіт досягає 580 000 м<sup>3</sup> [1].

Метою роботи є оцінка вибухопожежонебезпеки видобутку природного газу.

На об'єктах, де здійснюється добування газу, розташовані виробничі, складські та адміністративно-побутові будинки, споруди, зовнішні установки і підземні комунікації. Зовнішніми вважають установки, апарати і устаткування яких розміщені ззовні будинку на одному технологічному майданчику і пов'язані між собою єдиним технологічним процесом виробництва, транспортування та переробки продукції. На об'єктах газодобування до зовнішніх установок відносять: газові свердловини, бурові установки, майданчики для розташування обладнання, мобільні компресорні станції, факельні системи та інші об'єкти, пов'язані з експлуатацією об'єктів газодобування.

Згідно ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [2] за вибухопожежною та пожежною небезпекою зовнішні установки поділяють на категорії: А<sub>3</sub> (вибухопожежонебезпечна), Б<sub>3</sub> (вибухопожежонебезпечна), В<sub>3</sub> (пожежонебезпечна), Г<sub>3</sub> (помірно пожежонебезпечна) та Д<sub>3</sub> (знижено пожежонебезпечна). Вказана класифікаційна характеристика визначається за кількістю і за вибухонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, що знаходяться в установці.

Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості [3] регламентують вимоги безпеки під час проектування, буріння, спорудження та експлуатації, капітального ремонту та досліджень нафтових, газових та інших пов'язаних з видобуванням нафти і газу свердловин, систем промислового та міжпромислового збору нафти і газу, а також вимоги до технологічного устаткування об'єктів нафтогазодобувної промисловості. Однак, у вказаних Правилах [3] (п.2.28.) зазначено лише про категорювання приміщень: «На вході до приміщень повинні бути розміщені таблички із зазначенням категорії приміщення щодо вибухопожежної і пожежної небезпеки...». Про категорювання зовнішніх установок у Правилах безпеки в нафтогазодобувній промисловості [3] відсутня будь-яка інформація.

Кількісна оцінка вибухопожежонебезпеки речовин і матеріалів, що знаходяться у зовнішній установці, здійснюється обчисленням таких параметрів як надлишковий тиск у разі згоряння газо-, пароповітряної суміші, горизонтальний розмір зони, що обмежує газо-пароповітряної суміші із концентрацією горючої речовини вище нижньої концентраційної межі поширення полум'я та інтенсивність теплового випромінювання від вогнища пожежі.

Величину надлишкового тиску  $\Delta P$ , кПа, що розвивається у разі згоряння газопароповітряних сумішей, визначають за формулою:

$$\Delta P = P_0 \cdot \left( 0,8 \cdot m_{\text{ГР}}^{0,33} / r + 3 \cdot m_{\text{ГР}}^{0,66} / r^2 + 5 \cdot m_{\text{ГР}} / r^3 \right),$$

де:  $P_0$  – атмосферний тиск, кПа (допускається приймати 101 кПа);  
 $r$  – відстань від геометричного центра газоповітряної хмари, м;  
 $m_{\text{ГР}}$  – приведена маса газу, кг.

У вибухопожежонебезпечних зонах зовнішніх установок необхідно повинно бути встановлено контрольно-вимірювальну апаратуру для автоматичного і безперервного вимірювання концентрації газів у визначених місцях, автоматичну систему аварійної сигналізації, пристрої для автоматичного відключення електричних приладів і двигунів внутрішнього згоряння відповідно до проектної документації, технологічної схеми та технічної документації виробника, а також застосовувати інструмент, виготовлений з безіскрових матеріалів або у відповідному вибухопожежобезпечному виконанні.

Таким чином, у Правилах безпеки в нафтогазодобувній промисловості слід внести зміни щодо необхідності категорювання зовнішніх установок, а на об'єктах видобутку природного газу для газових свердловин, бурових установок, мобільних компресорних станцій, факельних систем та інших об'єктів, пов'язаних з експлуатацією об'єктів газодобування необхідно провести визначення категорій за вибухопожежною безпекою.

### **Список літератури**

1. Добування газу на нових свердловинах «Укргаздобування» вперше перевищила 1 млрд кубометрів: <https://forbes.ua/ru/news/vidobutok-gazu-na-novikh-sverdlovinakh-ukrgazvidobuvannya-vpershe-perevishchiv-1-mlrd-kubometriv-09012024-18402> (дата звернення: 24.01.2024).

2. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.[Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2016. 31 с. (Інформація та документація).

3. Про затвердження Правил безпеки в нафтогазодобувній промисловості: Наказ Міністерства економіки України від 27.04.2023 р. № 2610. Дата оновлення: 05.07.2023.  
URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0928-23#Text> (дата звернення: 19.01.2024).

### **References**

1. Gas production at new wells of Ukrgazdobuvannya exceeded 1 billion cubic meters for the first time: <https://forbes.ua/ru/news/vidobutok-gazu-na->

novikh-sverdlovina-kh-ukrgazvidobuvannya-vpershe-perevishchiv-1-mlrd-kubometriv-09012024-18402 (date of application: 24.01.2024).

2. DSTU B V.1.1-36:2016. Determination of categories of premises, buildings and external installations according to explosion and fire hazard.[Acting from 2017-01-01]. Kyiv, 2016. 31 p. (Information and documentation).

3. On the approval of the Safety Rules in the oil and gas industry: Order of the Ministry of Economy of Ukraine from 27.04.2023 y. № 2610. Update date: 05.07.2023. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0928-23#Text> (date of application: 19.01.2024).