

ЛЮДИНА ЯК СУБ'ЄКТ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПІДТРИМКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРИ СИГНАЛАХ ПОВІТРЯНОЇ ТРИВОГИ

*Антоненко В. О., студ. (гр. ЛК-п31, ФАПІЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Ковтун А. І., к.т.н., ст. викл. (каф. ОППЦБ НН ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Стаття аналізує роль людини як центрального суб'єкта системи забезпечення та підтримки життєдіяльності в умовах сигналів повітряної тривоги під час воєнного часу. Досліджуються індивідуалізовані підходи до організації захисту, включаючи облаштування укриттів, пунктів базового забезпечення, медичних осередків, інформаційних систем і логістичних ланцюгів, адаптованих до потреб різних груп населення. Особлива увага приділяється швидкому реагуванню на сигнали тривоги, забезпеченню доступності укриттів та інклюзивності для вразливих категорій. Інтеграція інфраструктурних і організаційних рішень забезпечує ефективний захист. Координація, оперативне інформування та персоналізовані заходи є ключовими для зниження ризиків і збереження життя.

Ключові слова. Людина, життєдіяльність, повітряна тривога, воєнний час, укриття, пункти незламності, медичне забезпечення, логістика, інклюзивність, індивідуальний захист.

Abstract. The article analyzes the role of the human as the central subject of the life support system during air raid alerts in wartime. It explores individualized approaches to organizing protection, including the establishment of shelters, basic support points, medical stations, information systems, and logistical chains tailored to the needs of various population groups. Special attention is given to rapid response to air raid alerts, ensuring shelter accessibility, and inclusivity for vulnerable categories. The integration of infrastructure and organizational solutions ensures effective protection. Coordination, timely information, and personalized measures are critical for risk reduction and preserving lives.

Keywords. Human, life activities, air raid alert, wartime, shelters, unbreakable points, medical support, logistics, inclusivity, individual protection.

Вступ. У воєнний час сигнали повітряної тривоги стають визначальним фактором для організації захисту людини як суб'єкта системи забезпечення життєдіяльності. Повітряні атаки створюють пряму загрозу життю, що вимагає негайного доступу до безпечних укриттів, базових ресурсів (їжа, вода, тепло) та медичної допомоги. Індивідуалізований підхід, який враховує фізичні, соціальні та вікові особливості людини, поєднується з інфраструктурними рішеннями, такими як укриття, пункти незламності та системи оповіщення. Ефективна стратегія захисту базується на швидкому реагуванні, інклюзивності та координації для забезпечення безпеки кожної людини.

Аналіз стану питання. Система забезпечення життєдіяльності при сигналах повітряної тривоги включає об'єкти колективного захисту (укриття, пункти незламності, медичні пункти) та допоміжні служби (логістика,

інформаційні канали), адаптовані до індивідуальних потреб. Пріоритетними є швидке переміщення до укриттів і забезпечення базових умов для виживання. Важливу роль відіграють системи оповіщення, які інформують населення в реальному часі, та логістичні ланцюги, що підтримують постачання ресурсів. Для вразливих груп – дітей, людей похилого віку, осіб з інвалідністю – необхідні персоналізовані умови, такі як доступні маршрути та спеціалізоване обладнання. Недоліки в адаптації системи до індивідуальних потреб можуть спричинити затримки в реагуванні, що підвищує ризики для життя.

Мета роботи – розробка комплексного підходу до забезпечення та підтримки життєдіяльності людини як суб'єкта системи при сигналах повітряної тривоги, з акцентом на індивідуалізовані рішення, швидке реагування та інтеграцію інфраструктурних і організаційних заходів.

Методики, матеріали і результати дослідження. Захист людини під час сигналів повітряної тривоги вимагає швидких, адаптованих рішень, які враховують індивідуальні потреби та обставини.

1. Укриття для захисту від повітряної небезпеки. При сигналах тривоги людина має оперативно дістатися до укриттів – бомбосховищ, сховищ цивільного захисту, адаптованих підземних паркінгів чи переходів. Індивідуалізований підхід передбачає облаштування укриттів пандусами, тактильними вказівниками для осіб із вадами зору та ізольованими зонами для сімей із дітьми чи хворих. Модульні конструкції з автономною вентиляцією, освітленням і запасами води забезпечують комфортне перебування. Чітка навігація скорочує час доступу до укриття, що є критично важливим.

2. Пункти незламності для базових потреб. Пункти незламності забезпечують тепло, гарячу їжу та питну воду під час тривалих тривог. Індивідуалізація включає спеціальні зони для дітей із безпечними іграми, а також пункти з дієтичним харчуванням (наприклад, для осіб із діабетом чи алергіями). Мобільні пункти розгортаються поблизу укриттів, а автономні генератори забезпечують безперебійну роботу навіть за відсутності електроенергії.

3. Медичне забезпечення. Медичні пункти швидкого реагування, намети та мобільні склади медикаментів адаптуються до індивідуальних потреб – від аптечок для алергіків до наборів для діабетиків. Портативні діагностичні пристрої (глюкометри, тонометри) та педіатричні набори дозволяють надавати швидку допомогу. Мобільні склади забезпечують регулярне оновлення запасів, що критично під час тривалих тривог.

4. Інформаційна та технічна підтримка. Бездротовий зв'язок (Wi-Fi) і зарядні станції дозволяють людині отримувати актуальну інформацію та підтримувати зв'язок. Для осіб із вадами слуху чи зору використовуються текстові сповіщення або голосові повідомлення. Персоналізовані канали (SMS, мобільні додатки) інформують про початок і завершення тривоги, а також розташування найближчих укриттів.

5. Координація та індивідуальне управління. Відповідальна особа забезпечує координацію персоналу з урахуванням індивідуальних потреб населення.

Наприклад, для осіб із обмеженою мобільністю призначаються супроводжуючі, а для дітей – відповідальні за безпеку. Персонал проходить навчання з інклюзивного реагування та швидкої організації евакуації.

6. *Підтримка вразливих груп.* Діти, люди похилого віку та особи з інвалідністю отримують доступ до укриттів через спеціально обладнані входи (пандуси, ліфти) та зони відпочинку. Індивідуалізовані маршрути маркуються чіткими вказівниками, а для дітей створюються безпечні ігрові зони для зниження стресу.

7. *Логістична підтримка.* Логістична служба забезпечує доставку їжі, води та медикаментів із урахуванням індивідуальних потреб – до прикладу, спеціалізоване харчування чи ліки для діабетиків. Резервні маршрути доставки гарантують безперебійність постачання під час активних бойових дій.

8. *Індивідуалізоване оповіщення та доступ.* Системи оповіщення включають персоналізовані ситуації: звукові сигнали для осіб із вадами зору, візуальні банери для осіб із вадами слуху, а також push-повідомлення через мобільні додатки. Мегафони, вказівники та інформаційні табло нагадують: «ПІД ЧАС ПОВІТРЯНОЇ ТРИВОГИ НЕ НЕХТУЙТЕ БЕЗПЕКОЮ ТА ПРЯМУЙТЕ В УКРИТТЯ».

Висновки. Система забезпечення та підтримки життєдіяльності людини при сигналах повітряної тривоги має бути орієнтованою на індивідуальні потреби, забезпечуючи швидкий доступ до укриттів, базових ресурсів і медичної допомоги. Інтеграція об'єктів колективного захисту (укриття, пункти незламності) з організаційними заходами (логістика, оповіщення) створює надійний захист. Інклюзивність, оперативне інформування та координація дій персоналу мінімізують ризики, забезпечуючи безпеку кожної людини як суб'єкта системи.

Література

1. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. – Київ: Верховна Рада України, 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
2. Дії роботодавця під час повітряної тривоги: Нормативна база / Охорона праці і пожежна безпека. – 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oppb.com.ua/articles/diyi-robotodavcya-pid-chas-povitryanoyi-tryvogy>.
3. Public response to government alerts saves lives during Russian invasion of Ukraine / A. B. Collier et al. – Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), 2023. – Vol. 120, No. 18. – P. e2220160120. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1073/pnas.2220160120>.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЗДОРОВ'Я ПРАЦЮЮЧИХ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПЕРЕСУВНИХ ГЕНЕРАТОРІВ В УМОВАХ БЛЕКАУТІВ

Арламов О. Ю., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. Проаналізовано специфічні ризики для здоров'я та безпеки працюючих при тривалому використанні пересувних електрогенераторів в умовах систематичних відключень електроенергії. Виявлено основні причини виробничого травматизму та професійних захворювань, пов'язаних з експлуатацією генераторів. Визначено прогалини у нормативній базі щодо регулювання використання генераторів при тривалих блекаутах. Запропоновано комплекс організаційно-технічних заходів для мінімізації ризиків отруєння чадним газом, ураження електричним струмом та інших небезпечних факторів.

Ключові слова: пересувні генератори, охорона праці, блекаути, чадний газ, електробезпека, професійні ризики, виробничий травматизм.

Abstract. The specific risks to the health and safety of workers during prolonged use of portable electric generators under conditions of systematic power outages are analyzed. The main causes of occupational injuries and occupational diseases associated with the operation of generators have been identified. Gaps in the regulatory framework regarding the regulation of generator use during prolonged blackouts have been determined. A set of organizational and technical measures has been proposed to minimize the risks of carbon monoxide poisoning, electric shock and other hazardous factors.

Keywords: portable generators, occupational safety, blackouts, carbon monoxide, electrical safety, occupational risks, occupational injuries.

Вступ. Систематичні відключення електропостачання, спричинені руйнуванням енергетичної інфраструктури, призвели до масового використання пересувних електрогенераторів на підприємствах, в установах та організаціях України. Протягом осені-зими 2022-2023 років електростанції та магістральні підстанції України зазнали значних пошкоджень через масовані ракетні атаки, внаслідок чого було пошкоджено 43% магістральних мереж та усі теплові і гідроелектростанції. Це призвело до безпрецедентного зростання використання автономних джерел електроживлення.

На відміну від країн зі стабільним енергопостачанням, де генератори використовуються епізодично як резервні джерела живлення, в Україні вони експлуатуються систематично протягом тривалих періодів, часто у непристосованих приміщеннях та особами без спеціальної підготовки. Це створює специфічні ризики для здоров'я працюючих, які потребують окремого дослідження та розробки адаптованих заходів безпеки.

Аналіз стану питання. Міжнародна статистика свідчить про високу небезпеку використання пересувних генераторів. За даними Комісії з безпеки споживчих товарів США (CPSC), щороку близько 85 осіб помирають від

отруєння чадним газом, спричиненого роботою пересувних генераторів. Один портативний генератор виробляє стільки ж чадного газу, скільки 450 автомобілів. У період з 1999 по 2012 роки у США від отруєння СО, спричиненого генераторами, загинуло 739 осіб, що становить 79% усіх смертей від чадного газу за цей період. При цьому 69% смертельних випадків сталися через розміщення генератора всередині житлових приміщень або підвалів.

В Україні ситуація набула загрозливого характеру з кінця 2022 року. За даними Міністерства внутрішніх справ України, лише у листопаді 2022 року було зафіксовано близько 370 випадків отруєння чадним газом, а протягом першого тижня грудня – ще близько 100 випадків. Найбільше випадків зафіксовано у Львівській, Київській та Дніпропетровській областях. За період з 1 грудня 2023 року по 15 січня 2024 року служба екстреної медичної допомоги зареєструвала 103 випадки отруєння чадним газом, 9 з яких закінчилися летально. Лише за грудень 2023 року зафіксовано близько 650 випадків пожеж, пов'язаних з порушенням правил експлуатації печей та обігрівальних приладів, що становить 20% від загальної кількості пожеж.

Критичність ситуації підтверджують медичні експерти. Лікарі зазначають, що люди помирають десятками, проте офіційна статистика не відображає реальних масштабів проблеми, оскільки значна кількість нелетальних отруєнь не потрапляє до звітності. За даними судово-медичної експертизи, у 2022 році отруєння чадним газом посіло друге місце (22,3%) серед усіх смертельних отруєнь в Україні, при цьому більшість постраждалих були чоловіки віком 40-50 років, також зафіксовано смерті 3 дітей віком 1-7 років.

Основною причиною отруєнь є розміщення генераторів у закритих або напівзакритих приміщеннях без належної вентиляції. Чадний газ є безколірним та не має запаху, що робить його «невидимим вбивцею». Перші симптоми отруєння (головний біль, запаморочення) працівники схильні приписувати перевтомі або стресу. Ситуація ускладнюється тим, що реакція на отруєння може розвинутися впродовж кількох хвилин, а люди, які сплять або перебувають у стані алкогольного сп'яніння, можуть отримати смертельне отруєння ще до появи перших симптомів.

Крім отруєння чадним газом, значну небезпеку становить електротравматизм, спричинений відсутністю заземлення генераторів, використанням пошкоджених кабелів та подовжувачів, експлуатацією обладнання у вологих умовах. Особливо небезпечною є практика підключення генератора безпосередньо до внутрішньої електромережі будівлі без перемикача навантаження, що створює ризик зворотного живлення мережі та ураження електромонтерів енергопостачальної організації.

Важливим аспектом є шумовий вплив на працівників. Рівень звуку від працюючого генератора у приміщенні становить 85-102 дБА, що перевищує гранично допустимі рівні для робочих місць. При систематичному впливі протягом робочого дня це призводить до професійної приглухуватості,

підвищення артеріального тиску, зниження працездатності та концентрації уваги.

Аналіз нормативної бази виявив, що чинні НПАОП та ДСТУ регулюють переважно технічні характеристики генераторів та загальні вимоги безпеки, однак не враховують специфіку їх тривалого систематичного використання в умовах блекаутів. Відсутні вимоги щодо обов'язкового навчання персоналу, періодичності медичних оглядів осіб, що експлуатують генератори, організації системи контролю за станом повітряного середовища.

Мета роботи: розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо організації безпечної експлуатації пересувних електрогенераторів в умовах тривалих систематичних відключень електроенергії для мінімізації професійних ризиків працюючих.

Методики, матеріали і результати досліджень. Дослідження базується на аналізі офіційної статистики Державної служби України з питань праці, Міністерства охорони здоров'я, Державної служби з надзвичайних ситуацій, а також міжнародних даних CPSC (США) та CDC. Використовувалися методи системного аналізу документів, порівняльного аналізу статистичних даних, експертної оцінки ризиків.

Аналіз міжнародного досвіду показує, що найефективнішим засобом запобігання отруєнням є впровадження обов'язкових технічних вимог до генераторів. Стандарти PGMA G300-2018 та UL 2201, що передбачають автоматичне відключення генератора при підвищенні концентрації СО та зниження викидів, дозволяють знизити смертність на 87% та 100% відповідно. Однак в Україні подібні вимоги відсутні, а на ринку представлені генератори різного рівня безпеки.

Критично важливим є дотримання мінімальної відстані розміщення генератора від будівель. За рекомендаціями CPSC та CDC, генератори повинні розміщуватися на відстані не менше 20 футів (6 метрів) від вікон, дверей та вентиляційних отворів, з напрямком вихлопу від будівлі. ДСНС України рекомендує аналогічну відстань – не менше 6 метрів від сусідніх будівель, автомобілів та гаражів. Навіть відкриття вікон або дверей гаражу не забезпечує достатньої вентиляції для запобігання накопиченню смертельних концентрацій СО.

Встановлення детекторів чадного газу є критично важливим заходом безпеки. Дослідження показують, що багато жертв отруєння не встигають зрозуміти, що відбувається, оскільки СО викликає втрату свідомості раніше, ніж людина встигає відреагувати на симптоми. Детектори СО з функцією звукового сповіщення здатні врятувати життя, подаючи сигнал тривоги до того, як концентрація газу досягне небезпечних для життя значень.

На основі аналізу міжнародної практики та українських реалій розроблено комплекс організаційно-технічних заходів безпеки:

Технічні заходи: обов'язкове розміщення генераторів виключно на відкритому повітрі на відстані не менше 6 метрів від будівель, вікон та

вентиляційних отворів; обладнання місць установки генераторів захисними навісами від атмосферних опадів з відкритими бічними сторонами; встановлення автоматичних детекторів чадного газу з звуковою сигналізацією у приміщеннях, які можуть бути піддані впливу вихлопних газів; застосування пристроїв захисного відключення (ПЗВ) з номінальним диференційним струмом не більше 30 мА; облаштування контуру заземлення з опором не більше 4 Ом; використання кабелів та подовжувачів з подвійною ізоляцією, розрахованих на робочий струм генератора з коефіцієнтом запасу не менше 1,5; встановлення перемикачів навантаження при підключенні генератора до внутрішньої мережі будівлі.

Організаційні заходи: призначення наказом керівника відповідальних осіб за безпечну експлуатацію генераторів; проведення цільового навчання та перевірки знань з питань безпечної експлуатації генераторів, включаючи інформування про симптоми отруєння СО та алгоритм дій у надзвичайних ситуаціях; розробка посадових інструкцій та інструкцій з охорони праці, адаптованих до специфіки використання генераторів; забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (протишумові навушники, діелектричні рукавички, взуття на гумовій підшві); проведення щоденного візуального огляду генераторів перед пуском та регулярної перевірки опору ізоляції; ведення журналу обліку роботи генератора з фіксацією часу роботи, виявлених несправностей, проведеного технічного обслуговування; забезпечення доступності номерів екстрених служб (101, 103, 112) на робочих місцях.

Медико-профілактичні заходи: інформування працівників про ранні ознаки отруєння чадним газом (головний біль, запаморочення, нудота, слабкість, сонливість, прискорене дихання, сплутаність свідомості) та необхідність негайної евакуації на свіже повітря при їх появі; розробка плану дій у разі виявлення отруєння СО, включаючи негайний виклик швидкої допомоги та евакуацію постраждалих; забезпечення аптечками першої допомоги; проведення регулярних тренувань з діями у надзвичайних ситуаціях.

Висновки. Масове використання пересувних генераторів в умовах систематичних блекаутів створює специфічні професійні ризики для працюючих. Міжнародний досвід та українська статистика свідчать про високий рівень смертності від отруєння чадним газом, що становить основну загрозу при експлуатації генераторів.

Критично важливим є дотримання вимог щодо розміщення генераторів виключно на відкритому повітрі на відстані не менше 6 метрів від будівель, обладнання приміщень детекторами чадного газу, забезпечення належного заземлення та використання пристроїв захисного відключення. Необхідним є запровадження обов'язкового навчання персоналу з питань безпечної експлуатації генераторів та інформування про симптоми отруєння СО.

Актуальним є впровадження в Україні технічних стандартів, аналогічних PGMA G300-2018 та UL 2201, що передбачають автоматичне відключення генераторів при підвищенні концентрації чадного газу та зниження викидів СО.

Результати дослідження можуть бути використані для актуалізації нормативних документів з охорони праці, розробки методичних рекомендацій для роботодавців та навчальних програм для працівників.

Література

1. Про охорону праці : Закон України від 14 жовтня 1992 року № 2694-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 20.10.2025).
2. Кількість випадків отруєння чадним газом в Україні зростає : повідомлення Міністерства внутрішніх справ України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/kilkist-vypadkiv-otruennia-chadnym-gazom-v-ukraini-zrostaie-ievhenii-ienin> (дата звернення: 21.10.2025).
3. Понад 100 випадків отруєнь чадним газом з грудня: МОЗ та ДСНС нагадують, як не допустити отруєння : офіційний сайт Міністерства охорони здоров'я України. URL: <https://moz.gov.ua/article/news/ponad-100-vipadkiv-otruen-chadnim-gazom-z-grudnja-moz-ta-dsns-nagadujut-jak-ne-dopustiti-otruennja-ta-jak-dopomogti-postrazhdalim> (дата звернення: 21.10.2025).
4. Структура судово-медичної статистики отруєнь зі смертельним наслідком у Львівській області у 2021-2023 роках. Forensic-medical examination. 2024. №1. С. 43-47. URL: <http://forensic.bsmu.edu.ua/article/download/309157/300699> (дата звернення: 22.10.2025).
5. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Київ : Основа, 1998. 222 с.
6. CPSC Releases New Report on Carbon Monoxide (CO) Fatalities, Urges Generator Safety in New PSA / U.S. Consumer Product Safety Commission. Washington : CPSC, 2022. URL: <https://www.cpsc.gov/Newsroom/News-Releases/2022/CPSC-Releases-New-Report-on-Carbon-Monoxide-CO-Fatalities-Urges-Generator-Safety-in-New-PSA> (дата звернення: 22.10.2025).
7. Portable generators kill about 100 people each year : Public Interest Research Group. URL: <https://pirg.org/edfund/resources/portable-generators-kill-about-70-people-each-year-heres-how-to-protect-yourself-and-your-loved-ones/> (дата звернення: 22.10.2025).
8. Carbon monoxide poisoning from portable electric generators / Hampson N. B., Norkool D. M. Undersea & Hyperbaric Medicine. 2004. Vol. 31(4). P. 383-390.