

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

**“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”**



**ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ,
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**ДВАДЦЯТЬ ВОСЬМОЇ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
(з участю студентів)**

КИЇВ КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО

2023

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

**КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ,
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

**ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ,
ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**ДВАДЦЯТЬ ВОСЬМОЇ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
(з участю студентів)**

ПРОГРАМА ТА НАУКОВІ ПРАЦІ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

17 травня 2023 р.

Форма проведення конференції: заочна

ISBN 978-966-984-076-9
УДК 331(45+1)+614:82-5

Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів Двадцять восьмої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 17 травня 2023 р. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 167 с.

У збірнику представлено програму та наукові праці учасників Двадцять восьмої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів) «Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки», що відбулася в заочній формі в м. Києві 17 травня 2023 р.

Наведено результати наукових досліджень у сфері охорони праці та безпеки на виробництві, безпеки життєдіяльності, екологічної безпеки та цивільного захисту в умовах воєнного стану, методичні матеріали щодо викладання дисциплін «Охорона праці та цивільний захист», «Безпека життєдіяльності та цивільний захист», «Екологічна безпека та цивільний захист», «Екологічна та природно-техногенна безпека» у закладах вищої освіти.

Оргкомітет конференції:

Левченко О. Г., докт. техн. наук, проф., зав. каф. ОПШЦБ (голова)

Полукаров Ю. О., канд. техн. наук, доц. (співголова)

Луц Т. Є., ст. викладач (член оргкомітету)

Дата проведення конференції – 17 травня 2023 року

Організатор проведення конференції – кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки КПІ ім. Ігоря Сікорського, навчальний корпус № 22, (м. Київ, вул. Борщагівська, 115/3).

Рецензент: Розен В. П., докт. техн. наук, проф., КПІ ім. Ігоря Сікорського
Матеріали конференції розглянуто і схвалено на засіданні кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки (протокол № 8 від 04.05.2023 р.).

Збірник сформовано із представлених в електронному вигляді авторських оригіналів.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за грамотність і правильність оформлення матеріалів, за об'єктивність добору та точність викладених фактів, а також використаних відомостей, які не підлягають відкритому опублікуванню.

Редакційна колегія може не поділяти точки зору авторів.

ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ	7
<i>Kotov S. O., Zemlyanska O. V., Polukarov Yu. O.</i> BASIC ASPECTS OF 3D PRINTERS SAFETY	10
<i>Petchenko I. V.</i> IMPLEMENTATION OF A RISK-ORIENTED APPROACH TO IMPROVE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN SMALL AND MEDIUM- SIZED ENTERPRISES	14
<i>Polukarov Yu. O., Zemlyanska O. V., Polukarov O. I., Mitiuk L. O., Petrychenko N. R.</i> CONCEPTUAL ASPECTS OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF THE USA	18
<i>Tretiakova L. D., Zarubin N. S.</i> AN OVERVIEW OF THE HAZARDOUS EFFECTS OF INDUSTRIAL FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS AND THE LATEST PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT TO LIMIT THEM	21
<i>Біла Ю. Ю., Гусев А. М.</i> ОСВІТЛЕННЯ МІСТ: СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ	26
<i>Вельганюк Д. М., Землянська О. В.</i> ВІБРАЦІЯ ПРИ РОБОТІ ЗА ВЕРСТАТАМ	31
<i>Володченкова Н. В., Кружилко О. Є., Майстренко В. В.</i> ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН ЦЕХУ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ	35
<i>Гавриш С. А.</i> , <i>Гавриш А. С., Боряченко О. В.</i> БЕЗПЕКА РОБІТ У ПІДЗЕМНИХ СПОРУДАХ	38
<i>Гавриш С. А.</i> , <i>Гавриш А. С., Борщова Г. Г.</i> БЕЗПЕКА ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ І ДРОТОВОГО МОВЛЕННЯ	44
<i>Гурківська Т. В., Ковтун А. І.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ІНЖЕНЕРНО-ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	48
<i>Гусев А. М., Легка Т. В.</i> МОНІТОРИНГ СТАНУ ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ ТА В ЄС ..	53
<i>Гусев А. М., Шинкар В. С.</i> ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА В ОСВІТЛЕННІ МІСТ	58
<i>Зеленіна О. В., Арламов О. Ю.</i> ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕНЬ ЛІТАКІВ З ПТАХАМИ ..	64
<i>Землянська О. В., Нечипоренко В. Р.</i> БЕЗПЕЧНЕ ПАКУВАННЯ ТА ЙОГО РІЗНОВИДИ	69
<i>Каптанов С. Ф., Овсійчук Є. В.</i> УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ТА ЗАГАЛЬНЕ ЇХ ОЦІНЮВАННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ	73

<i>Каштанов С. Ф., Демчук Г. В., Овсійчук Є. В.</i> УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ КАРДІОЛОГІЧНОГО КАБІНЕТУ	80
<i>Квашук А. С., Землянська О. В.</i> ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ВЕРСТАТАМИ.....	90
<i>Кружилко О. Є., Дзюрбан М. Г.</i> ОЦІНКА РИЗИКІВ, ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕТАП ЗАПОБІГАННЯ НЕБЕЗПЕК НА РОБОЧОРМУ МІСЦІ	94
<i>Кружилко О. Є., Коваленко Ж. Р.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ТА АНАЛІЗУ ПОРУШЕНЬ, ВИЯВЛЕНИХ СЛУЖБОЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ	97
<i>Куніцька З. Е., Єрмак Я. М., Арламов О. Ю.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕНДЕРНОЇ РІВНОСТІ У СФЕРІ ОПЛАТИ ПРАЦІ: ДОСВІД ШВЕЙЦАРІЇ ТА УКРАЇНИ	101
<i>Левченко О. Г.</i> ОЧИЩЕННЯ ГАЗО-АЕРОЗОЛЬНИХ ВИКИДІВ АЕС (Частина 2).....	107
<i>Максимова Н. М., Петрушина Г. О., Чушкіна І. В.</i> ПИТАННЯ ВПЛИВУ СКЛАДУВАННЯ РОЗКРИВНИХ ПОРІД У ВІДВАЛАХ НА ПРИЛЕГЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ УГІДДЯ.....	113
<i>Мурашов Г. І., Ковтун А. І.</i> РОЛЬ ДЕРЖАВИ В ЗАБЕЗПЕЧЕНІ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА КАТАСТРОФ..	116
<i>Накемпій О. К., Володченко Н. В.</i> ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД КОКСОВОГО ВИРОБНИЦТВА.....	120
<i>Правосудович О. Д., Ковтун А. І.</i> АНАЛІЗ НАЙПОШИРЕНІШИХ ПРИЧИН НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ.....	123
<i>Процюк М. О., Ковтун А. І.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ ТА ВІДПОВІДНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ВИНИКНЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ РІЗНИХ ТИПІВ ХІМІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	127
<i>Пюстонен С. Р., Полукаров Ю. О., Качинська Н. Ф.</i> ОХОРОНА ПРАЦІ В УМОВАХ КАРАНТИНУ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИРІШЕННЯ.....	130
<i>Руденко Я. О., Демчук Г. В., Корнієнко Г. А.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ У ЗАСТОСУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБІГУ ПЕРВИННИХ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В МЕДИЧНОМУ ЗАКЛАДІ..	134
<i>Фернебок М. О., Корнієнко Г. А., Демчук Г. В.</i> РОЗРОБКА ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ ПЛАНУ ЕВАКУАЦІЇ В РАЗІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ В МЕДИЧНОМУ ЗАКЛАДІ	140
<i>Ходаковська Ю. О., Землянська О. В.</i> СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ПРИЧИНИ ТА МЕТОДИ РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗБІЛЬШЕННЯ РІВНЯ НАРКОМАНІЇ У СУСПІЛЬСТВІ	144
<i>Чабан С. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИБОРУ ОДЯГУ МЕДИЧНИХ СЕСТЕР.....	148

<i>Шляга Д. С.</i> МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ	155
<i>Шульгін А. В., Корнієнко Г. А., Демчук Г. В.</i> СИСТЕМА ОБЛІКУ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У МЕДИЧНОМУ ЗАКЛАДІ ПІД ЧАС ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ	160

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

17 травня 2023 р. – день роботи конференції

- 10.00 – Відкриття конференції. Привітання учасників конференції. *О. Г. Левченко* – голова оргкомітету.
- 10.10 – Очищення газо-аерозольних викидів АЕС (Частина 2). *Левченко О. Г.*
- 10.25 – Оцінка ризиків, як важливий етап запобігання небезпек на робочому місці. *Кружилко О. Є., Дзюрбан М. Г.*
- 10.40 – Управління ризиками та загальне їх оцінювання в сфері охорони здоров'я та безпеки праці. *Каптанов С. Ф., Овсійчук Є. В.*
- 10.55 – An overview of the hazardous effects of industrial frequency electromagnetic fields and the latest personal protective equipment to limit them. *Tretiakova L. D., Zarubin N. S.*
- 11.10 – Методи моніторингу шкідливих чинників на виробництві. *Шляга Д. С.*
- 11.20 – Запобігання зіткнень літаків з птахами. *Зеленіна О. В., Арламов О. Ю.*
- 11.30 – Implementation of a risk-oriented approach to improve occupational safety and health in small and medium-sized enterprises. *Petchenko I. V.*
- 11.40 – Правила безпеки при роботі з верстатами. *Квашук А. С., Землянська О. В.*
- 11.50 – Обґрунтування необхідності у застосуванні інформаційної системи обігу первинних засобів пожежогасіння в медичному закладі. *Руденко Я. О., Демчук Г. В., Корнієнко Г. А.*
- 12.05 – Освітлення міст: сучасні концепції. *Біла Ю. Ю., Гусєв А. М.*
- 12.15 – Безпека робіт у підземних спорудах. *Гавриш С. А.*, *Гавриш А. С., Боряченко О. В.*
- 12.25 – Розроблення правил безпеки та відповідних заходів для попередження виникнення небезпечних ситуацій при проектуванні різних типів хімічного обладнання. *Процюк М. О., Ковтун А. І.*
- 12.35 – Система обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі під час дії воєнного стану. *Шульгін А. В., Корнієнко Г. А., Демчук Г. В.*
- 12.50 – Перспективні методи очищення стічних вод коксового виробництва. *Накемній О. К., Володченкова Н. В.*
- 13.00 – Управління ризиками на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету. *Каптанов С. Ф., Демчук Г. В., Овсійчук Є. В.*
- 13.10 – Оцінка небезпечних зон цеху металоконструкцій комплексний аналіз безпеки на робочому місці та управління ризиками. *Володченкова Н. В., Кружилко О. Є., Майстренко В. В.*
- 13.20 – Розробка графічного інтерфейсу для плану евакуації в разі надзвичайної ситуації в медичному закладі. *Фернебок М. О., Корнієнко Г. А., Демчук Г. В.*
- 13.40 – Питання впливу складування розкритих порід у відвалах на прилеглі сільськогосподарські угіддя. *Максимова Н. М., Петрушина Г. О., Чушкіна І. В.*
- 14.00 – *Перерва.*
- 14.15 – Особливості розробки інформаційної системи вибору одягу медичних сестер. *Чабан С. О.*
- 14.25 – Використання інноваційних технологій для забезпечення пожежної безпеки на інженерно-технічних підприємствах. *Гурківська Т. В., Ковтун А. І.*
- 14.35 – Роль держави в забезпеченні безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф. *Мурашов Г. І., Ковтун А. І.*
- 14.50 – Безпечне паркування та його різновиди. *Землянська О. В., Нечипоренко В. Р.*
- 15.05 – Моніторинг стану повітря в Україні та в ЄС. *Гусєв А. М., Легка Т. В.*
- 15.10 – Охорона праці в умовах карантину: проблеми та вирішення. *Пюстонен С. Р., Полукаров Ю. О., Качинська Н. Ф.*
- 15.20 – Соціально-психологічні причини та методи рішення проблеми збільшення рівня наркоманії у суспільстві. *Ходаковська Ю. О., Землянська О. В.*
- 15.35 – Безпека під час будівництва та експлуатації ліній зв'язку і дротового мовлення. *Гавриш С. А.*, *Гавриш А. С., Борцова Г. Г.*
- 15.45 – Conceptual aspects of the occupational health and safety management on the example of the USA. *Polukarov Yu. O., Zemlyanska O. V., Polukarov O. I., Mitiuk L. O., Petrychenko N. R.*

- 15.55 – Забезпечення гендерної рівності у сфері оплати праці: досвід Швейцарії та України. *Куніцька З. Е., Єрмак Я. М., Арламов О. Ю.*
- 16.00 – Вібрація при роботі з верстатами. *Вельганюк Д. М., Землянська О. В.*
- 16.10 – Аналіз найпоширеніших причин нещасних випадків на виробництві. *Правосудович О. Д., Ковтун А. І.*
- 16.20 – Використання світлодіодних джерел світла в освітленні міст. *Гусєв А. М., Шинкар В. С.*
- 16.30 – Basic aspects of 3D printers safety. *Kotov S. O., Zemlyanska O. V., Polukarov Yu. O.*
- 16.45 – Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу. *Кружилко О. Є., Коваленко Ж. Р.*
- 17.00 – Підведення підсумків конференції.

НАУКОВІ ПРАЦІ УЧАСНИКІВ

BASIC ASPECTS OF 3D PRINTERS SAFETY

Kotov S. O., student (gr. LU-01, Faculty of Chemistry Engineering of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute); Zemlyanska O. V., Senior lecturer, Polukarov Yu. O., Ph.D., Ass. Prof. (Dep. LPICS of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute)

Abstract. The issue of safe work with 3D printers is considered. The need to carefully follow the instructions provided by the 3D printer manufacturer is substantiated. Safety rules and recommendations for operating specific printer models are given. The importance of updating the printer software to the latest version is justified in order to gain access to new functions and improvements.

Keywords: 3D printer, production, employer, safety rules, human safety, personal protection, certification, worker.

Анотація. Розглянуто питання безпечної роботи з 3D принтерами. Обґрунтовано необхідність ретельного дотримання інструкцій, наданих виробником 3D принтера. Наведено правила безпеки та рекомендації щодо експлуатації конкретних моделей принтерів. Обґрунтовано важливість оновлення програмного забезпечення принтера до останньої версії з метою отримання доступу до нових функцій та вдосконалення.

Ключові слова: 3D принтер, виробництво, роботодавець, правила безпеки, безпека людини, персональний захист, атестація, працівник.

Introduction. The work of employees using a 3D printer requires knowledge and skills from them. Although it is a printer, you should still not forget about safety rules when working with it, you need to know and follow the rules of behavior for a 3D printer, as well as safety measures during work. Because there is a risk of injury:

- getting dust into the eyes;
- ingress of powder particles;
- getting clothing particles into the moving parts of the 3D printer;
- electric shock;
- emission of toxic or harmful vapors;
- possibility of fire.

Analysis of the state of the issue. The situations described above can happen for various reasons. Therefore, you need to prepare in advance to reduce the risk of their occurrence.

The purpose of the work: to analyze dangerous factors when working with 3D printers, to provide recommendations on human safety measures when working with it and recommendations for the premises.

Methods, materials and research results. When working with a 3D printer, it is important to observe safety measures so as not to injure yourself. 3D printers are different, both small at home and quite large, in companies at enterprises, but the safety measures are similar for all of them.

You are responsible for your own safety at home and you must follow the safety rules. To begin with, you need to buy protective glasses and a respirator, because even

from printing with plastic, its small particles remain in the air, which then settle in the lungs. Also, the 3D printer should be placed away from flammable things, in no case should you touch it when it is working, and also take care of good ventilation of the room. If the 3D printer is of an open type, then it is impossible to allow anything to get into its mechanism.

If we are talking about enterprises and large-scale production, then the enterprise and the employer are primarily responsible for the safety of personnel.

The employer is obliged to ensure at his own expense the purchase, assembly, issuance and maintenance of personal protective equipment in accordance with the regulations on labor protection and the collective agreement.

In case of premature wear of these means through no fault of the employee, the employer is obliged to replace them at his own expense. In the event that an employee purchases overalls, other means of personal protection, detergents and disinfectants at his own expense, the employer is obliged to compensate all expenses under the conditions stipulated by the collective agreement. Also, the employer must conduct a medical examination at its own expense, upon hiring and periodically during employment. And do not forget that the employer must ensure safe working conditions at the workplace.

In our case, the use of personal protection: this is anti-static clothing (overalls, gloves, shoes), a respirator is also used, or a single-piece, or separately, a mask, a respirator and protective glasses for the eyes, which can protect you from dangers and injuries. At the expense of the workplace, the room should have an antistatic floor and good ventilation. All these things are necessary to protect the respiratory system and vision from the dust cloud from the materials, which has a negative effect on health, and also to prevent any discharges that could lead to a fire. In addition, the overalls will protect against particles of free-cut items entering the mechanisms of the 3D printer.

Enterprises are not allowed to employ minors in difficult jobs and in jobs with harmful or dangerous working conditions. Before starting work with a 3D printer, it is important to be trained and familiar with its proper use. Many manufacturers or specialized educational institutions offer educational materials, courses or workshops where you can get instructions on how to use a 3D printer safely and effectively. When a specialist is hired at the enterprise, he must be familiarized with safety measures and provide instructions for using the device. Use only original components: Use only original components, parts and accessories for your 3D printer. The use of counterfeit components can cause danger and damage to the printer. The state of the issue of safety rules when working with a 3D printer is very important, because the safety of users should be a priority when using any equipment.

Below are a few things to consider when working with a 3D printer. Place the 3D printer in a well-ventilated area or use a special exhaust system to remove the fumes, if this is not enough, then consider using additional ventilation systems or exhaust fans to avoid the accumulation of harmful fumes that can be generated when printing with plastic material, one of the reasons for their formation is the heating of the material above its temperature limit. This will help prevent inhalation of harmful substances.

Electrical safety. Follow the instructions regarding the connection of the printer to the power source and other equipment. Avoid using damaged electrical cables or outlets. To prevent fire, do not leave the printer unattended during operation. It is important to connect the 3D printer to a grounded power source to prevent electrical hazards and equipment damage. First of all, it is necessary to inform that the use of personal protection when working with a 3D printer is mandatory. Many 3D printers have heating elements such as heating platforms or hot extruders. Be careful not to touch these hot surfaces when handling the printer. Always wear gloves or other protective equipment when handling heating elements. Before touching, you need to wait for the material and the printer to cool down.

Fire Safety. Always have a fire extinguisher handy in case of fire. 3D printers work with heating elements and materials that can become a source of ignition. Keep enough distance between the printer and flammable materials or things that can catch fire. Just as some materials from which products are made are flammable and explosive, in particular powder materials such as titanium powder.

Control over the process. Before starting to print, make sure that all the printing parameters are set correctly. Monitor the printing process, especially in the initial stages, to detect potential problems such as material hardening or broken parts in time.

Materials storage. Store 3D printing materials in appropriate containers and out of the reach of children. Some materials may be toxic or flammable, so care should be taken when storing and using them.

Regular maintenance. Keep your 3D printer in good condition by performing regular maintenance. This includes cleaning the printer of dirt and material residue, inspecting and replacing worn parts and components, and following other manufacturer recommendations.

Documentation and Logging. It is important to keep documentation of your 3D printer, including materials used, settings, print results, and other information. This will help you troubleshoot potential issues and serve as a guide for future projects and setups.

Avoid long-term exposure. Do not leave the 3D printer unattended for long periods of time, especially while printing. If problems occur or abnormal operation of the printer is noted, it is necessary to disconnect it from the power source and contact a specialist. And finally, do not forget to inform that in the event of a malfunction of the 3D printer, it is forbidden to work on it. Be prepared for emergencies such as fire or printer damage. Always have a power switch or other means of shutting down the printer close by if necessary. In the event of serious problems or unknown malfunctions, contact a specialist or technical support. Workplaces must be certified at such enterprises, because the technological process can use materials or raw materials that are potential sources of harmful and dangerous production factors, which in turn can negatively affect the health of employees. Such attestation must be carried out by the attestation commission for compliance with occupational health and safety regulations in accordance with the procedure and time limits determined by legislation, and based on their results, take measures to eliminate dangerous and harmful to health production factors. In general, the state of security when working with a 3D printer is

quite good, but there are certain risks that must be taken into account. Following the correct procedures and using the appropriate equipment and materials can greatly reduce the risks and ensure safety when working with a 3D printer. However, it is important to remember that safety rules may vary depending on the specific 3D printer model and manufacturer. Therefore, it is recommended to always read the instructions and recommendations of the manufacturer, as well as receive training and support from professionals in this field. Remember that safety should always be your top priority when working with a 3D printer. Invest time in training, take the necessary safety precautions, and always be alert and cautious.

Conclusions. To safely use a 3D printer, you need:

- acquire appropriate skills in using a 3D printer for safe work;
- familiarize yourself with the provided instructions for using the device and its processes;
- observe the rules for wearing personal protective clothing;
- do not touch the device during its operation;
- monitor the temperature of the 3D printer and the ventilation in the room;
- before using the 3D printer, make sure of its integrity.

In the article, we analyzed the dangerous factors when working with 3D printers, provided recommendations on human safety measures when working with it, and recommendations for the premises.

References

1. Верховна Рада України, законодавство України, закон України про охорону праці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.
2. Управління інспекційної діяльності у Тернопільській області Південно-Західного міжрегіонального управління Державної служби з питань праці. Охорона праці на підприємстві. URL: <https://te.dsp.gov.ua/ohorona-pratsi-na-pidpryyemstvi-shho-potribno-znaty/>.
3. 3D Metal Tech компанія друку на 3D принтері металом в Україні. URL: <https://3dmetaltech.com.ua/>. А зокрема їх відео, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=jWnHL9DmGkg>.
4. Американська компанія One Monroe, рекомендації по використанню 3D принтера. URL: <https://monroeengineering.com/blog/5-safety-tips-to-follow-when-using-a-3d-printer/>.

IMPLEMENTATION OF A RISK-ORIENTED APPROACH TO IMPROVE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

Petchenko I. V., student (gr. 263-22-1M, specialty «Occupational Safety Audit and Consulting», Department of Ecology and Environmental Economics of Technical university “Metinvest polytechnic»), LLC, Zaporizhzhia, Ukraine,

Анотація. В Україні, як і у багатьох розвинених країнах, малий та середній бізнес є важливою складовою державної економіки, багато в чому визначає темпи її зростання, структуру і якість внутрішнього валового продукту (ВВП). Власники підприємств, які відносяться до середнього та малого бізнесу, створюють багато робочих місць, тим самим виконуючи надзвичайно важливу соціальну функцію у суспільстві [1].

Саме завдяки масовому залученню живої робочої сили на таких підприємствах, важливо зосередити увагу на рівні травматизму і поліпшенні стану безпеки та здоров'я на роботі (далі БЗР) працюючих.

Зважаючи на важливість вказаного питання, МОП у 2023 році розробив для України проєкт «Покращення безпеки та здоров'я на роботі на малих і середніх підприємствах», покликаний знайти шляхи вирішення цих питань.

Ключові слова: малі та середні підприємства, безпека та здоров'я на роботі, професійний ризик, ідентифікація небезпек, оцінювання ризиків.

Abstract. In Ukraine, as well as in many developed countries, small and medium-sized enterprises are an important component of the state economy, greatly determining its growth rates, the structure and quality of the gross domestic product (hereinafter – GDP). Owners of medium and small-sized enterprises create many workplaces, thereby performing an extremely important social function [1].

Precisely because of the massive human workforce involvement at such enterprises, it is important to focus attention on the level of injuries and improving occupational safety and health (hereinafter – OSH) of the employees.

Considering the importance of this issue, in 2023 the International Labor Organization (ILO) has developed for Ukraine the project "Improving occupational safety and health in small and medium-sized enterprises", aimed at finding ways to solve these issues.

Keywords: small and medium-sized enterprises, occupational safety and health, occupational risks, hazard identification, risk evaluation.

Introduction. Small and medium-sized enterprises (hereinafter – SMEs) are entities that employ from 10 to 250 employees. In various countries, this definition has certain differences.

Analysis of the state of the issue. In Ukraine during the entire period of independence, the average number of injured workers per year was over 30,000 (30,816), and 1,100 people died performing their duties at the factory. At the same time, during 2012–2022, the official level of industrial injuries had significantly

decreased compared to the indicators of the 90s of the last century. Moreover, the ratio of the number of dead to the number of injured workers decreases every year, which indicates a high level of concealment of workplace accidents in Ukraine [2].

According to the available data the workers in SMEs are more likely to suffer from occupational accidents and health deterioration than those employed in large enterprises: the accident rate in SMEs is 20% higher than in enterprises with more than 100 employees, and 40% higher than in enterprises with over than 1,000 employees. It is considered that in developing countries, where rapid industrialization is taking place, this disparity is even greater [2].

ILO statistics on a global scale, regarding the number of SMEs and other enterprises. (Fig. 1)



Fig. 1. ILO statistics on a global scale, regarding the number of SMEs and other enterprises

Taking into consideration, that SMEs make up 90% of all the operating enterprises, OSH is of vital importance. SMEs, micro-enterprises and self-employed workers account for almost 70% of the global employment.

The share of employees globally and in Ukraine, depending on the size of the enterprise:

GLOBALLY	IN UKRAINE
Self-employed – 32%	Micro-enterprises – 28,7%
Micro-enterprises – 23,1%	Small enterprises – 19,1%
Small enterprises – 14,3%	Medium-sized enterprises – 34,6%
Medium and large enterprises – 39,8%	Large enterprises – 17,6%

Legislation in most countries requires employers to create safe and healthy working conditions at every workplace. Compliance with OSH laws protects employers, their representatives and, in some cases, employees from economic and other sanctions (fines and even imprisonment). Since the largest share of the employed is in the informal sector and SMEs, the improvement of OSH in these sectors significantly promotes the health improvement of the population of a certain country, and therefore of the whole world [3].

The purpose of the research is to encourage managers of small and medium-sized enterprises to active participation in the creation of safe and harmless working conditions at workplaces and to introduce effective tools and approaches aimed at preserving the life and health of the employees.

Methods, materials and research results. Involvement of all production links in the creation of safe working conditions using a risk-oriented approach and specific motivation for the managers of the enterprise are the main steps for the implementation of safety and health measures at work. The following specific benefits of proper OSH are the proper motivation for managers:

- brand value;
- attraction and retention of business clients;
- trust of clients;
- corporate social responsibility;
- motivation and commitment of employees;
- productivity;
- managed insurance costs;
- lower expenses caused by to accidents and diseases.

In addition, it is important to make the heads of enterprises aware of the cause-and-effect relationship between occupational safety and loss of profit, which example is on the following scheme (Fig. 2):

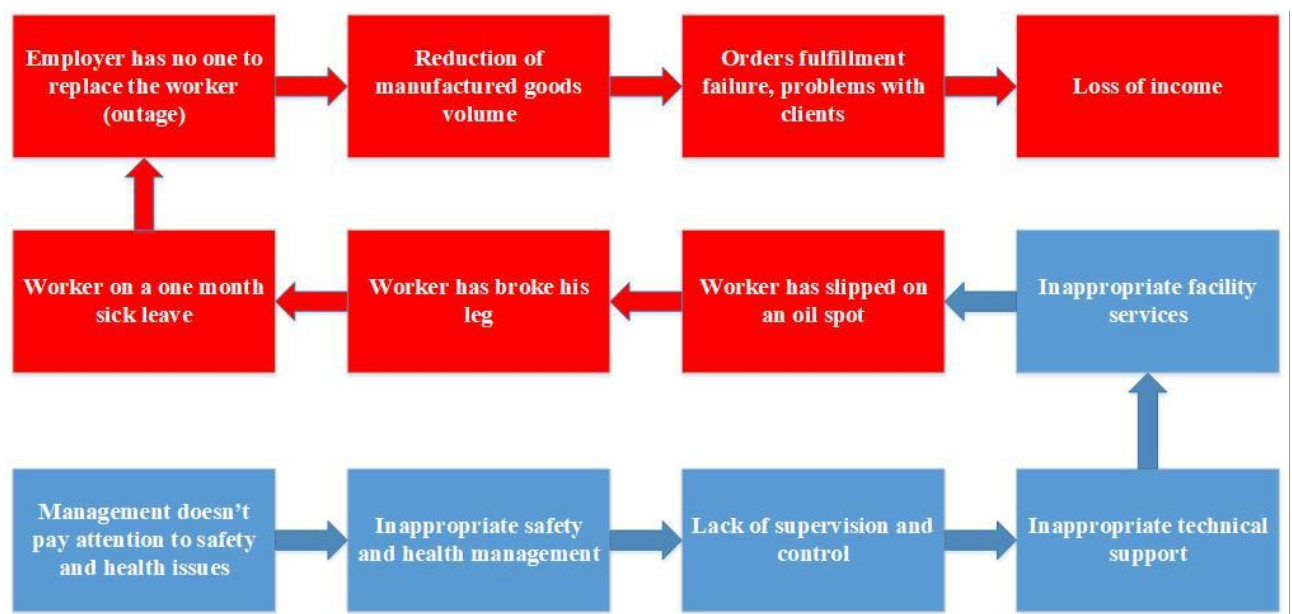


Fig. 2. The cause-and-effect relationship [2].

Conclusions. Thus, effective motivation and involvement of managers of small and medium-sized enterprises into the implementation of a risk-oriented approach can significantly affect the improvement of safe and healthy occupational conditions throughout the country.

Therefore, this issue remains quite relevant for the further study.

References

1. <http://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/46-shistnadtsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/323-malij-ta-serednij-biznes-v-ukrajini>

2. Occupational safety and health Improvement in small and medium-sized enterprises. ILO education module, adapted for Ukraine (includes «Guidelines for tutors», «Guidelines for audience» and PPT presentations). International Labor Office. – Geneva: ILO, 2022.

3. Manual on occupational risk evaluation. ECSC-EC-EAEC, Brussels, Luxemburg, 1996.

CONCEPTUAL ASPECTS OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF THE USA

Polukarov Yu. O., Ph.D., Ass. Prof., Zemlyanska O. V., Senior lecturer, Polukarov O. I., Ph.D., Ass. Prof., Mitiuk L. O., Ph.D., Ass. Prof. (Dep. LPICS of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute);

Petrychenko N. R., student (gr. KM-01, Faculty of Applied Mathematics of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute)

Abstract. An analysis of the activities of the main government departments of the USA on occupational health and safety issues was carried out. The functions that rely on government departments in this area are given. Recommendations for adapting the USA health and safety system to domestic realities are offered.

Keywords: safety, labour, labour protection, occupational health and safety management.

Анотація. Проведено аналіз діяльності основних державних органів США з питань охорони здоров'я і безпеки праці. Наведено функції, що покладаються на державні органи з питань безпеки у даній сфері. Запропоновано рекомендації щодо адаптації американської системи охорони здоров'я і безпеки до вітчизняних реалій.

Ключові слова: безпека, праця, охорона праці, система управління охороною праці.

Introduction. State development strategies in the EU and the USA have always focused on people and their needs, so the problems of occupational health and safety are given great importance here. For example, in the UK, legislation requires an employer to establish an effective health and safety management system that has appropriate, clearly defined measures for management and control.

Analysis of the state of the issue. Examples of such occupational safety management systems are the British standard BS OHSAS 18001: 2007 «Occupational health and safety management systems – Requirements» and the International Labor Office ILO-OSH 2001 «Guidelines on occupational safety and health management systems» [1, 2]. The main principle in their work is constant improvement based on the «Plan-Do-Check-Act» model.

The purpose of the work: analyze the US health and safety legislation.

Methods, materials and research results. The United States of America, as one of the world's economic leaders, constantly implements innovative technologies, which contributes to raising the standard of living of the population and reducing inflation and unemployment. Therefore, starting from elementary school, special attention is paid to the formation of competence in human life safety. From an early age, children are taught to identify risks, to be aware of potentially dangerous situations and to find optimal solutions. This allows children to learn to better master their emotions that arise in the conditions of the manifestation of risks and dangers. And although the study of safe behaviour issues is given a lot of attention in the learning process starting from school, ensuring occupational health and safety in the process of

production activity remains on the employer's conscience and competence.

Variants of methods and tools for training employees on occupational safety issues have been proposed by the US Department of Labor [3]. The content and scope of training will depend on the nature of the work. Training is carried out in several main areas, including:

- identification and assessment of dangerous and harmful factors at workplaces and an algorithm of actions to prevent possible negative consequences of their influence;
- acquisition of competences in the implementation of safe activities in the performance of professional duties.

When performing work with increased danger, employees additionally undergo special preliminary training that takes into account the specifics of working conditions.

Practical activity in the field of occupational safety and health in the United States is the responsibility of a special division – (Occupational Safety and Health Administration (OSHA)), which is part of the structure of the Department of Labor.

According to American legislation, both at the local and federal levels, the main occupational health and safety measures, first of all, require business owners to give preference only to those technologies and equipment that provide a high level of protection and minimal risks to the life, health and work capacity of employees [4]. The employer is obliged to provide working personnel with all the necessary means of personal protection provided by the regulations and current instructions. Therefore, the guarantee of safety of life, health, safety and comfort of work are the priority tasks of enterprise owners.

In turn, the labour protection authority, together with the labour departments of the states, develops a set of rules and requirements, according to which:

- the use of substances and materials that can harm the health of employees is strictly limited;
- clear requirements for production ventilation systems are introduced;
- control over water supply of enterprises is carried out;
- monitoring of production waste storage methods;
- compliance with all waste disposal requirements is strictly controlled;
- it is required to equip enterprises with shower cabins and rest rooms.

It is the duty of enterprise owners to timely inform working personnel about all harmful and dangerous factors that may occur during technological processes. In addition, employers must ensure high-quality training of employees of enterprises in methods of safe work and pre-medical care [5].

In the USA, there is also a 24-hour «hotline» where complaints about violations in the field of labour protection are received. Employees of enterprises, organizations, institutions can do this anonymously. Regardless of how the complaint was submitted (by phone, Internet, written request, etc.), it is a reason for immediate verification by the controlling state authorities, if it contains information about the existence of a place and the fact of a threat to people's health and life. An important indicator of the effectiveness and efficiency of the «hotline» is the annual reduction in the number of

accidents at work and a reduction of almost 50% of lost working time due to accidents over the past five years.

Conclusion. Therefore, the international experience of applying preventive measures, adapted to the conditions of Ukraine, can be useful in the implementation of tasks related to increasing the level of worker safety and improving the state of labour protection in our country. In world practice in the field of occupational health and safety, the policy of a risk-oriented method, which is based on the principle of preventing accidents and occupational diseases, has been successfully applied for a long time. Thus, the experience and practice of using modern methods used by leading countries in the world to optimize labour protection management are relevant for Ukraine today.

References

1. Occupational Safety and Health Administration. «Prevention of workplace violence in healthcare and social assistance». Fed Regist 81.235 (2016): 88147-88157.
2. ILO. 2022. Health and Safety at the Workplace. URL: <https://www.ilo.org/global/topics/dw4sd/themes/osh/lang--en/index.htm>
3. U. S. Department of Labor. URL: <https://www.dol.gov/>
4. Friend, M.A.; Kohn, J.P. Fundamentals of occupational safety and health. Rowman & Littlefield 2018, 102.
5. Черніков В. П. Управління охороною праці: зарубіжний досвід // Сучасні підходи до охорони праці в закладах професійної освіти: Матеріали Усеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні підходи до охорони праці в закладах професійної освіти» (26 жовтня 2022 р.). – 2022. – С. 127.

AN OVERVIEW OF THE HAZARDOUS EFFECTS OF INDUSTRIAL FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS AND THE LATEST PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT TO LIMIT THEM

Tretiakova L. D., doc. of tech. sc., Prof. (Dep. LPICS of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute); Zarubin N. S., student (gr. EP-02, Faculty of Electric Power Engineering and Automatics of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute)

Анотація. Під час проведення робіт на електроенергетичних об'єктах високої напруги (110-750 кВ) електротехнічні працівники потрапляють під вплив електромагнітного поля промислової частоти. Метою статті є оцінка рівнів небезпечного впливу та розробка підходів до створення засобів індивідуального захисту та захисного одягу. Запропоновано дизайн нового електропровідного одягу з композитного текстильного матеріалу, який використовується в поєднанні із засобами захисту голови, рук і ніг.

Ключові слова: високовольтні електроустановки, умови праці, матеріал і конструкція.

Abstract: When working at high-voltage electrical facilities (110-750 kV), electrical workers fall under the influence of the electromagnetic field of the industrial frequency. The purpose of the article is to evaluate the levels of hazardous effects and develop approaches to the creation of personal protective equipment and protective clothing. The design of the new conductive clothing made of composite textile material is proposed, which is used in combination with head, hand, and foot protection.

Keywords: high-voltage electrical installations, working conditions, material and construction.

Introduction. At the present time, the problem of electromagnetic safety and limiting the influence of the electromagnetic fields (EMFs) of the industrial frequency on human and on the environment have acquired urgent and social significance at the international and national levels. Taking into consideration the importance of this problem, the World Health Organization in 1995 introduced the term «global electromagnetic pollution of the environment». The questions of the EMF influence on the environment and ecosystem elements were included in the WHO program «WHO International EMF Project» in 1998, the task of which is to develop the scientifically based assessments, recommendations and regulatory restrictions that deal with the biological effects of the EMF.

Analysis of the state of the issue. EMFs are an important part of our modern industrial society, used in a wide range of applications from power generation to communication. Industrial frequency EMFs, which are those with a frequency of 50 or 60 Hz, are particularly ubiquitous and can have significant impacts on human health if not properly managed. With the increasing reliance on electronic devices and the expanding infrastructure of wireless communication, EMF exposure is becoming more widespread. Therefore, understanding the risks associated with industrial frequency EMFs and the latest technical and personal protective equipment is crucial.

The sources of high-power EMF of the industrial frequency are air lines (AL) and powerful electric equipment with voltage of 110-750 kV, located in the open area. The total length of the high voltage AL in Ukraine equals to 85 thousand km, more than 200 open transformer substations are built.

The purpose of the work is to provide an overview of the current understanding of industrial frequency EMFs and the latest technical and personal protective equipment (PPE) available for limited exposure. The article will explore the main advantages and disadvantages of the proposed models and highlight the key considerations for choosing appropriate protective equipment.

Methods, materials and research results. Industrial frequency EMFs are generated by any device that operates on an alternating current (AC) power supply. This includes power lines, electrical appliances, and motors. The strength of the EMF is determined by the amount of current flowing through the device and the distance from the source. The World Health Organization has classified EMFs as a possible carcinogen, and there is growing concern about the long-term effects of exposure, particularly in high-risk professions such as electrical workers and radiologists.

Researches, conducted in the recent years, have shown that the mechanism of the external EMF influence on the humans is determined due to the formation of the internal induced currents. The level of the influence depends on the electrical and magnetic properties of the human clothing, on the orientation of the body relative to the vectors of electric (EF) and magnetic (MF) fields, as well as on the distance to the electrical installations, on the duration of the influence and on the availability of the protective equipment. The intensity of the EF is proportional to the intensity of the electrically-powered equipment and inversely proportional to the distance to the object of the influence. External EF affects the charges in the human body and this leads to the flow of the currents in the internal tissues and to the appearance of the additional internal MF [1]. Measured values of currents flowing through the body of the worker, who is in open 500 kV switchgear and has contact with the ground (through his shoes) or with earthed parts of the equipment, are (130 ... 250) mcA. During the time of finding the employee on the 500 kV transmission line support at the wire level, the currents reach (500 ... 600) mcA [2].

The intensity of the external MF is proportional to the current, flowing through the current-carrying parts of the electrical installations, and inversely proportional to the distance to them. The current magnitude in the existing electrical installations tends to be constantly changing during the day and the seasons, so the impact of the MF is not constant. In case when a person fall under the influence of the external variable MF, matched elementary currents appear in the body, which form their own MF. For example, the MF with strength of 100 A/m causes the flow of the current through the vital organs of a person of 70 mcA. The EF of the industrial frequency is characterized by a weak penetration into the human body, while for the MF human tissues are almost transparent.

Most of the international standards, aimed at the establishment of the permissible levels of EMF parameters, assume that the density of the electric current of 10 mA/m² is safe for humans. The recommended or normative values for the individual categories

are determined taking into account the stock factors. When determining the working conditions at production facilities, the stock ratio is set at the level of 2.5 ... 3.5, for the population – at the level of 10 ... 12.

In view of these provisions, the task is to create conductive protective clothing and other types of personal protective equipment. The proposed concept is based on the provisions, which provide for the implementation of certain stages of the research:

- analysis of the working conditions in open electrical installations and determination of the basic parameters of the EMF intensity, microclimate, static, dynamic and vibration loads at workplaces;
- assessment of the risk of performance of work without switching off the voltage in the existing electrical installations;
- evaluation of the effectiveness of existing means of protection;
- definition of the set of requirements to the properties of materials, which can be used in protective clothing of a given purpose;
- optimization of the design, aimed at the provision of modular-differentiated protection of individual areas of the human body.

The analysis of the working conditions has shown that electrotechnical workers during their work are been affected by the complex of dangerous factors: increased mechanical stresses, unfavorable climatic factors, local vibration. The most dangerous factors are the effect of the external EMF and the possibility of direct or remote impact of the electric current. Electrotechnical workers who work near the existing electrical installations should be protected from the influence of the EMF and induced current as the most dangerous production factors.

The risk of occupational diseases depends on the likelihood of the undesirable events and their consequences [3]. Theoretically possible risk at work, which is understood as the basic risk, can be evaluated as follows:

$$R_i = P_i \cdot D_i, \quad (1)$$

where R_i – certain kind of risk; P_i – probability of the occurrence of i -risk; D_i – consequence of the occurrence of i -risk.

After the implementation of the measures, aimed at the improving of the safety of work, it is possible to estimate their effectiveness in residual risk.

The level of the residual risk is determined by the formula:

$$R_{oc} = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot v_i) \cdot D_i \cdot W_i, \quad (2)$$

where K_i – protective measures.

To manage the risks associated with industrial frequency EMFs, a range of technical and personal protective equipment is available. Technical protective equipment includes shielding, grounding, and other measures to reduce exposure to EMFs. Shielding can be applied to power lines, transformers, and electrical appliances to

reduce the strength of the EMF. Grounding is used to reduce the potential difference between conductive materials and the ground, which can reduce the risk of electric shock and other hazards.

It is offered to estimate the risk at use of the personal protective equipment, using the following formula:

$$R_{on} = P_{on} \cdot w = (P_p \cdot P_e) \cdot w, \quad (3)$$

where P_{on} – probability of the negative EMF impact, P_p – probability of working under the conditions that do not correspond to the permissible ones; P_e – probabilities of loss of the protective properties by means of individual protection; w – the value of the energy flow that dissipates in the worker's body. The permissible value of w , when the body of the worker is been fully exposed, is set at the value of 4 W/kg, during the local irradiation of the limbs – 10 W/kg (head) and 20 W/kg (hands and legs).

The reduction of the probability of P_{on} and irradiation energy is achieved by increasing the quality and reliability of protective clothing, which in turn requires its improvement and value appreciation.

PPE is particularly important for workers who are exposed to high levels of EMFs, such as electrical workers and radiologists. PPE can also be used to protect the general public from exposure to EMFs in public places, such as airports and train stations.

It is proposed to make protective conductive clothes from composite textile two-layer materials. In order to limit the influence of the EMF, the material must have a high electrical conductivity and a minimum possible magnetic permeability. For clothes, a two-layer material is used, which consists of a non-woven polypropylene fabric (inner layer) and a layer of carbon fabric (outer layer). Polypropylene fabric has an electrical resistance of $10^8 \dots 10^{10}$ Ohm and is used as an insulating layer. Carbon fibers have a small electrical resistance ($12 \dots 25$) 10^{-3} Ohm and are a conductive material. The protection of the worker in the conductive set takes place as follows: when the wave passes through the first conductive layer, a partial absorption and reflection of the wave occurs. Further, the wave passing through the nonwoven layer, is partially absorbed and further weakening occurs.

When creating the protective clothing, it is important to assess the levels of the intensity directly on the human body. The person, who is near the AL, strongly distorts the picture of the distribution of intensity around him. The real environment contains elements that have electromagnetic properties and significantly affect the propagation of the radiation. Because of the difference in the magnitude of the resistances for individual parts of the human body and, correspondingly, in the magnitude of the induced currents, the EMF inside the person is inhomogeneous and its parameters differ from the external EMF. The method for mathematical modeling of the EMF near and within a person's body has been developed, which is surrounded by air on the surface of the earth or by the conductive element (tower). As the simulation results showed, the intensity of the EF on the surface of the worker's body can exceed the strength of the external field E_0 by (7 ... 12) times. The zone of the increased intensity

is located near the head (up to $12 E_0$), near the in chest – up to $7 E_0$ and decreases near the hip to $1 E_0$.

The main advantage of personal protective equipment is that it provides a physical barrier between the worker and the EMF. This can be particularly important for workers who are exposed to high levels of EMFs, such as electrical workers and radiologists. PPE can also be used to protect the general public from exposure to EMFs in public places, such as airports and train stations.

The main disadvantage of personal protective equipment is that it may not be suitable for all work environments or situations. For example, PPE may be uncomfortable or impractical for workers who need to move around quickly or work in confined spaces. PPE may also be ineffective if it is not worn properly or is damaged.

Conclusion. Industrial frequency EMFs are an important part of our modern industrial society, but they can have significant impacts on human health if not properly managed. Technical protective equipment and personal protective equipment are available to manage the risks associated with exposure to EMFs, but each has its own advantages and disadvantages. Technical protective equipment can reduce exposure without requiring changes in work practices, while personal protective equipment provides a physical barrier between the worker and the EMF.

It is important to carefully consider the risks associated with exposure to industrial frequency EMFs and choose appropriate protective equipment. Analysis of the working conditions of workers in open electrical installations showed that the most dangerous factors are: the impact of the external electromagnetic field and electric current; increased mechanical loads; adverse climatic factors. The basic level of risk for occupational diseases significantly exceeds the recommended levels.

New type of conductive protective clothing, made of a two-layer conductive composite material with improved protective properties and ergonomic characteristics, is proposed. Individual conductive set of clothing are designed to protect workers who work in open electrical installations with a voltage of 110-500 kV.

References

1. Третьякова Л.Д., Мітюк Л.О. Оценка нормативного и технического обеспечения для ограничения влияния электромагнитного поля промышленной частоты на здоровья электротехнических работников. Scientific Works Azerbaijan technical university. 2017. V 1. P 37-43.

2. Третьякова Л.Д., Мітюк Л.О. Способи удосконалення системи захисту працівників від впливу електромагнітного поля промислової частоти. Вісник Національного технічного університету України КПІ, Серія Гірництво. Київ:НТУУ КПІ. 2017. Вип. 32. С. 93-102.

3. Tretiakova L, Opryshko V., Rebel E. Assessment of the working environment risks for the workers of electrical engineering industry. 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS). 12-14. 05. 2020, Kyiv. С. 409-412. DOI:10.1109/ESS50319.2020.9160182.

ОСВІТЛЕННЯ МІСТ: СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ

*Біла Ю. Ю., студ. (гр. БТ-391, ФБТ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Гусєв А. М., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Освітлення міст є складною сучасною задачею. Розглянуто функції освітлення, елементи освітлення сучасного міста та комплексне рішення побудови різноманітних за функціональним призначенням установок, сукупна дія яких, повинна забезпечувати насиченість світлом міського простору.

Ключові слова: освітлення, видимість, освітлення вулиць, пішоходні переходи, фасади, житлові квартали, міста відпочинку, концепції освітлення.

Abstract. Lighting of cities is a complex modern task. Consider the functions of lighting, lighting elements of a modern city, and a comprehensive solution for the construction of various installations with a functional purpose, the combined effect of which should ensure the saturation of urban space with light.

Keywords: lighting, visibility, street lighting, pedestrian crossings, facades, residential areas, holiday cities, lighting concepts.

Вступ. На сучасному етапі розвитку людства в проектуванні та забезпеченні благоустрою міст важливим аспектом є освітлення. Правильно спроектоване освітлення міст забезпечує комфорт і безпеку людей в темний час доби. Воно виконує містобудівну та соціальну функцію. З точки зору містобудівної, штучне освітлення виконує естетичну функцію; створює особливу і неповторну атмосферу міста; забезпечує безпечне пересування громадян, транспорту; забезпечує комфортне орієнтування на міських вулицях, парках, між будинками та ін.. З точки зору соціальної, воно дозволяє людям спілкуватися в темний час доби; зменшує кількість травматичних випадків в нічний час (від падінь, аварій та ін.); зменшує кількість кримінальних випадків; гарне освітлення знижує фонову тривогу людей та здійснює позитивний психологічний вплив.

Аналіз стану питання. До засобів освітлення міського середовища відносять: елементи освітлення (ліхтарі, прожектори, софіти, світильники, вітрини, вітражі, контурне освітлення, облицювання фасадів світловими елементами) та засоби візуальної комунікації (вказівники, вивіски, піктограми, афішні тумби, вказівники-схеми, таблички, рекламні стенди, дорожні знаки) [1]. Таким чином, освітлення міста є комплексною задачею. Основними елементами освітлення сучасного міста є:

- освітлення проїзної частини вулиць і пішохідних переходів;
- освітлення парків, бульварів та інших місць міського відпочинку;
- освітлення житлових районів і пішохідних зон.

З початку ХХІ сторіччя відбулися революційні зміни в освітленні міст. Це пов'язано з удосконаленням джерел світла, освітлювальних приладів та засобів управління та перерозподілу світловими потоками. На сучасному етапі побудови системи освітлення міст залишається актуальним вибору найбільш ефективних

методів освітлення та підвищення комфортності світлового середовища.

Мета: визначити можливі шляхи підвищення комфортності освітлення міст шляхом розгляду особливостей освітлення його складових, виходячи з сучасних концепцій освітлення.

Методики, матеріали і результати досліджень. Освітлення міст є невід'ємною частиною зовнішнього простору. Від нього залежить безпека, психологічний стан людини та естетика міста. Основною характеристикою освітлення є видимість, яка залежить від багатьох параметрів: властивостей об'єкта, що освітлюється, яскравістю або кольорами, що відрізняються від яскравості або кольорів фону, на якому він перебуває, рівнем освітлення, наявністю в полі зору інших більш яскравих об'єктів або джерел світла, що сліплять [2]; властивостей освітлювального приладу; властивостей зорового апарату.

Основними об'єктами міста, що освітлюються є: вулиці, проїзні частини вулиць, міста відпочинку, житлові квартали. Для кожного об'єкта є свої задачі і вимоги щодо освітлення, якщо на проїзній частині світло має керувати увагою людини, то в житлових кварталах має забезпечувати візуальний і психологічний комфорт людини.

Умови, що визначають видимість, можна звести в три групи:

- залежні від властивостей об'єкта (розмір, форма, здатність відбивати світло);
- залежні від характеристик освітлення (яскравість, кольори);
- залежні від властивостей і стану ока спостерігача (стан адаптації, засліпленість).

Основними елементами освітлення сучасного міста є:

- освітлення проїзної частини вулиць і пішохідних переходів;
- освітлення парків, бульварів та інших місць міського відпочинку;
- освітлення житлових районів і пішохідних зон.

Освітлення вулиць. Освітлення вулиць є одним із важливих параметрів безпеки руху. При освітленні вулиць як лінійного об'єкта найбільша частка світлового потоку повинна бути спрямована по двох протилежних сторін вздовж вулиці, створюючи при цьому рівномірне освітлення на всьому її протязі. Для оптимального вирішення цього завдання необхідно мати світильники спрямовані приблизно під кутом 65-75° до вертикалі у двох протилежних напрямках. На відміну від всіх інших освітлювальних установок рівень освітлення для доріг з асфальтобетонним покриттям нормується не величиною освітленості, а величиною яскравості поверхні дорожнього покриття в напрямку спостерігача, що знаходиться по осі руху транспорту. Це пояснюється тим, що асфальт, особливо мокрий, має дзеркальне відображення, внаслідок чого величина освітленості може псувати видимість. Залежно від ширини і категорії вулиць застосовуються такі схеми розстановки ліхтарів: одностороння, дворядна в шаховому порядку, дворядна прямокутна, осьова, дворядна прямокутна по осях руху, дворядна прямокутна по осі вулиці. Перші три схеми відповідають випадків установки ліхтарів, а останні - підвісці світильників на тросах.

Особливу увагу слід звертати на освітлення перехресть, переходів і заокруглень доріг [1].

Освітлення пішохідних переходів. При встановленні спеціального вуличного освітлення рекомендується враховувати ряд особливостей зорового сприйняття об'єктів в недостатньо освітлених місцях. Відомо, що світло, яке відрізняється по колірності від загального вуличного освітлення, має додаткову сигнальну дію. Колірну тональність освітлюваного простору визначає колірна температура джерела світла, тобто джерело світла в освітлювальному приладі на пішохідному переході повинно відрізнятися по колірній температурі від інших джерел світла, що освітлюють проїжджу частину, створюючи ділянку, що відрізняється по колірності. Відомо, що водії краще розрізняють пішоходів, коли ті з'являються у якості світлих об'єктів на темному фоні (тобто при позитивному контрасті). Цього можна досягти, якщо вуличний світильник розташувати між водієм і пішоходом, причому так, щоб його світло падало у напрямі руху автомобіля. Для того щоб уникнути засліплення водіїв, що рухаються в зустрічному напрямі, яскравість світильників в їх сторону необхідно суворо обмежити [3].

Освітлення міст відпочинку. Освітлення парків, бульварів та інших місць міського відпочинку є продовженням освітлення проїзної частини вулиць і площ. Причому нерідко один вид або елемент освітлення переходить поступово в інший, або обидва види поєднуються у відповідності з характером окремих вулиць і площ, які переходять у алеї, бульвари, сквери, набережні, які використовуються не тільки для руху пішоходів, але і як місця вечірнього гуляння та відпочинку. Найчастіше освітлення у громадських місцях створюється не суто системно, а таким чином, щоб сформувати особливий світловий сценарій. Для досягнення необхідних ефектів фахівці поєднують три базових типи освітлення – загальне, заливаюче та спрямоване, однак до них практично завжди підключається декоративна складова для досягнення естетичних цілей [1].

Освітлення житлових районів і пішохідних зон. У житлових районах, де разом з пішохідними зонами є розвинена транспортна мережа, зовнішнє освітлення в темний час доби повинне виконувати наступні функції:

- забезпечення безпечного руху транспорту і пішоходів;
- безперешкодна орієнтація на місцевості;
- створення візуального і психологічного комфорту і надання архітектурному середовищу додаткових аспектів візуального сприйняття.

Також важлива правильна організація світлових акцентів, що оптимізують сприйняття різної графічної інформації: рекламних елементів, вивісок з назвами вулиць, нумерацією будинків і т. д. У зонах переміщення пішоходів середня горизонтальна освітленість повинна складати 5 лк (тобто 5 лм на м²). У місцях скупчення людей – 10 лк. У місцях перетину пішохідних зон і вулиць з помірним автомобільним рухом потрібно освітлення, аналогічне пішохідним переходам (вертикальна освітленість 40 лк) [3].

Сучасні концепції освітлення міст. Зовнішнє освітлення на даний час є

об'ємно орієнтованим, в результаті чого виникає зоровий безлад, місто нагадує зібрання зірок. Модернізація засобів освітлення і заміна одних типів джерел на нові, більш ефективні, в установках вуличного і архітектурного освітлення приводить до очевидного результату: підвищуються рівні освітлення, розширюються освітлювальні площі, змінюється і ускладнюється нічний колорит [4].

До недавніх пір в більшості міст панувало традиційне функціональне вуличне освітлення, проте зараз набирає популярності комплексне проектування освітлення міст. Всі сучасні концепції проектування освітлення міст спрямовані на комплексне рішення побудови різноманітних за функціональним призначенням установок, сукупна дія яких повинна забезпечувати насиченість світлом міського простору, створювати необхідний просторовий розподіл яскравості об'єктів оточення та формувати комфортне світлове середовище вечірнього міста. Під комфортним світловим середовищем вважаються умови, що характеризуються сукупністю параметрів різних видів установок зовнішнього, найбільш успішно узгоджених з психофізичними властивостями зорових задач при мінімальних витратах на обладнання та експлуатацію установок [5].

Сама теорія комплексного освітлення знаходиться в стадії розвитку. По мірі удосконалення розробки нових джерел світла та світлових приладів і підвищення вимог щодо створення комфортних умов зростає кількість параметрів світло-кольорового середовища, що регламентуються і на основі яких розробляються проекти. Але багато з них взаємопов'язані. Окрема їх регламентація звужує можливості проектувальника, тому важливим питанням є розробка єдиного комплексного підходу до оцінки параметрів світло-кольорового середовища [5]. До того ж норми, що закріплені у нормативних документах застарілі й потребують змін та доповнень. Тому проблема створення нових стандартів щодо підвищення ефективності систем зовнішнього освітлення міст залишається актуальною [2].

Всі сучасні концепції направлені на розробку комплексного проектування освітлення міст, задля досягнення оптимального варіанту щодо видимості, навантаження на зоровий апарат, естетичного вигляду міста, щодо експлуатації освітлювальних приладів та ін., а також на розробку нових стандартів щодо підвищення ефективності систем зовнішнього освітлення міст.

Висновки. На даному етапі розвитку систем освітлення ще не вдається забезпечувати насиченість світлом міського простору, створювати необхідний просторовий розподіл яскравості об'єктів оточення та формувати комфортне світлове середовище вечірнього міста. Одночасно уникати світлового забруднення територій. Сучасні концепції спрямовані на вирішенні цих питань. Можна констатувати, що в цьому напрямку є суттєве поліпшення світло-кольорового середовища міста.

Література

1. Яковенко Ю. А. Штучне освітлення міст [Електронний ресурс] / Ю. А. Яковенко – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.kname.edu.ua/59840/1/Ch._1_Устойчивое_развитие_городов_строительство_архитектура_2021%2B%281%29-47-49.pdf.
2. Салтиков В. О. Освітлення міст: Навч. посібник. — Харків: ХНАМГ, 2009.— 221 с.
3. Мисюк П. Ю. Зовнішнє освітлення міст та безпека дорожнього руху [Електронний ресурс] / П. Ю. Мисюк – Режим доступу до ресурсу: <https://eprints.kname.edu.ua/24727/1/33-39.pdf>.
4. Кононенко Г. Ю. Про концепцію світлового середовища міста [Електронний ресурс] / Г. Ю. Кононенко, А. Л. Назаренко – Режим доступу до ресурсу: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/24283/2/LPE_2018_Kononenko_G_Yu-About_the_concept_of_41-42.pdf.
5. Салтиков О. В. До сучасної концепції зовнішнього освітлення міст [Електронний ресурс] / О. В. Салтиков – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.kname.edu.ua/4395/1/199-202_Салтиков.pdf.

ВІБРАЦІЯ ПРИ РОБОТІ ЗА ВЕРСТАТАМИ

*Вельганюк Д. М., студ. (гр. ЛУ-01, ІХВ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто вплив вібрації на людський організм, яка виникає під час роботи на верстаті. Розглянуто причини появи вібрацій та шуму на верстатах, наведено приклади підприємств, де ця проблема активізується. Оцінено один з головних наслідків впливу вібрацій на організм людини – це вібраційну хворобу. Це хронічне захворювання, яке супроводжується болем у руках та ногах, зниженням чутливості та координації рухів. Важливо відмітити, що симптоми вібраційної хвороби можуть виникати через деякий час після початку впливу вібрацій на організм. Також надані рекомендації щодо усунення та запобігання різного роду шкоди, яка може бути спричинена вібрацією.

Ключові слова: Верстат, робота за верстатом, вібрація, безпека людини, правила безпеки, вплив на організм.

Abstract. The impact of vibration on the human body, which occurs during work on the machine, is considered. The reasons for the appearance of vibrations and noise on machines are considered, and examples of enterprises where this problem occurs most often are given. One of the main consequences of the impact of vibrations on the human body is estimated to be vibration sickness. This is a chronic disease that is accompanied by pain in the hands and feet, decreased sensitivity and coordination of movements. It is important to note that the symptoms of vibration sickness can appear sometime after the beginning of the impact of vibrations on the body. Recommendations for eliminating and preventing various types of damage that can be caused by vibration are also provided.

Keywords: Machine, work at the machine, vibration, human safety, safety rules, impact on the body.

Вступ. Вібрація – це механічний рух тіла, який супроводжується коливаннями та перетворенням енергії. Вібрації можуть бути викликані чинниками, включаючи рух машини та обладнання, акустичні хвилі та інші фактори. Однак, вібрація може мати негативний вплив на здоров'я людини, особливо на працівників, які рекомендують роботу, пов'язану з використанням верстатів та інших інструментів.

Надмірна вібрація може призвести до численних проблем зі здоров'ям, таких як порушення кровообігу, тремтіння рук та інші негативні ефекти. Тому дослідження впливу вібрації на здоров'я людини та шляхів її зменшення стали предметом багатьох наукових досліджень. Також вібрації заважають нормальній роботі верстата, знижують стійкість інструменту, знижують якість обробки, прискорюють спрацювання деталей верстата, порушують безпеку праці.

У цій статті ми розглянемо причини виникнення проблеми з вібрацією на підприємствах, вплив вібрації на здоров'я людини та шляхи зменшення впливу вібрації на організм людини під час роботи за верстатом.

Аналіз стану питання. Описані вище проблеми показують, що це сталося з основними проблемами, що виникають на промислових підприємствах. Вібрація може бути небезпечною для здоров'я людини та спричинити серйозні порушення функціонування механізмів та обладнання. Однак, існують методи та технології, які дозволяють зменшити вплив вібрації на здоров'я людини та ефективності роботи механізмів. До них належать використання спеціальних пристроїв для зменшення вібрації, встановлення систем акустичної ізоляції, використання спеціальних матеріалів для амортизації вібрації, а також правильне використання та обслуговування обладнання [1].

Мета роботи: проаналізувати на яких саме підприємствах виникає частіше ця проблема, визначити вплив вібрації на організм людини при роботі за верстатом та надати рекомендації щодо зменшення поганих наслідків.

Методики, матеріали та результати досліджень. Вібрації можуть бути класифіковані як горизонтальні, вертикальні або кругові, залежно від того, у якому напрямку вони передаються. При роботі за верстатом найчастіше відбувається вертикальна вібрація, яка передається від верстата до рук працівника через ручки, рукоятки та інші контактні поверхні.

Вібрація при роботі за верстатами може мати негативний вплив на операторів та сам процес виробництва. Відбувається вплив на здоров'я оператора. Постійна експозиція вібрації може призвести до різних проблем зі здоров'ям, таких як захворювання опорно-рухового апарату, м'язова напруга, втома, головні болі та інші незручності. Знижується продуктивність праці бо вібрації можуть впливати на точність обробки і якість виробів, призводити до неточностей і деформацій деталей, особливо в тонкому і деталізованому виробництві. Призводити до пошкодження верстатів, інструментів та іншого обладнання, що приводить до збільшення витрати на ремонт і підтримку обладнання. Вібрації є причиною погіршення робочих умов, бо можуть призводити до втоми, розповсюджувати шум і впливати на загальний комфорт працівників. Є ризик виникнення травм, особливо коли вібрації інтенсивні, або робітник не має відповідної кваліфікації або захисного обладнання [2]. Травми можуть включати пошкодження кісток, суглобів, м'язів і нервової системи.

Проблема з отриманням вібрації може виникати на різних підприємствах, де використовуються різноманітні верстати та машини з рухомими деталями. Однак, деякі підприємства можуть бути більш схильними до цієї проблеми. До таких підприємств можуть відноситися:

- металургійні заводи;
- автомобільні заводи;
- хімічних заводи;
- літакобудівні підприємства;
- вугільні шахти;

Так як у всіх сферах використовуються великі верстати та машини з рухомими деталями для обробки металу, то це може призводити до високого рівня вібрації та забруднення довкілля шумом та вібрацією.

Для зменшення негативного впливу вібрацій на організм людини можна

застосовувати різні заходи. Один з них – це використання спеціального обладнання, яке зменшує вібрації.

Для зменшення впливу вібрації на організм людини під час роботи за верстатом можна застосовувати наступні заходи:

1. Використання антивібраційних матеріалів: Матеріали, що зменшують вібрації, можуть бути використані на робочих поверхнях верстата, наприклад, на підставках для верстату та стільниці.

2. Використання віброзахисних рукавичок та накладок: Рукавиці та накладки, що містять гелеві або повітряні вставки, можуть допомогти зменшити вплив вібрації на руки.

3. Короткі перерви під час роботи: Перерви під час роботи можуть допомогти зменшити вплив вібрацій на організм людини. Рекомендовано короткі перерви тривалістю 10-15 хвилин через кожні 2 години роботи.

4. Правильне розташування верстата: Верстат повинен бути розміщений на рівній та стійкій підлозі. Це допоможе зменшити вплив вібрацій на організм людини.

5. Використання віброзахисних навушників: Навушники з активним шумозаглушенням можуть допомогти зменшити вплив вібрацій на систему слуху.

6. Підтримка правильної постави та рухів: Правильна постава та рухи можуть зменшити напруження на м'язах та структурах органів.

Загальний підхід до зменшення впливу вібрацій на організм людини – це зменшення часу, що проводиться під впливом вібрацій, та захист від надмірного впливу вібрацій при роботі за верстатом. Якщо за цим не слідкувати можуть бути неприємні наслідки, як і для роботодавця так і для робочого персоналу.

Поганий вплив при роботі з вібрацією відчуває не тільки персонал, а самі верстати, за якими ведеться робота. Для зменшення негативного впливу вібрації необхідно вживати таких заходів [3]:

1. Використовувати амортизуючі матеріали, такі як гумові підкладки або спеціальні покриття.

2. Регулярно проводити правильне обслуговування верстатів, що допоможе забезпечити їх ефективну роботу і зменшити вібраційний ефект.

3. Впроваджувати встановлення спеціального антивібраційного обладнання, такого як гасячі амортизатори, демпфери або пружини, що допоможе поглинути або зменшити вібрацію.

4. Використовувати особисте захисне обладнання, таке як віброзахисні рукавиці, наколінники, навушники. Це допоможе зменшити вплив вібрації на тіло робітника і запобігти можливим травмам.

5. Важливо навчити працівників правильному використанню обладнання та свідомій роботі з урахуванням впливу вібрацій, впровадити регулярні перерви для відпочинку і розслаблення м'язів.

6. Правильно розташовувати верстати з метою зменшення передачі вібрацій на інші області робочої зони. Варто встановлювати верстати на спеціальні

антивібраційні основи та забезпечувати достатнього простору для роботи та руху операторів.

Загалом, зменшення негативного впливу вібрації при роботі за верстатами вимагають комплексного підходу, що включає технічні, організаційні та охоронні заходи. Розробка і впровадження програми управління вібрацією може бути корисною для забезпечення безпеки та здоров'я працівників.

Технічні заходи можуть включати встановлення антивібраційних систем та використання матеріалів з підвищеною амортизацією для зменшення передачі вібрації. Розробка і встановлення ефективних систем вентиляції, які зменшують коливання, також може бути корисною.

Висновки. Отже, вібрація є серйозною проблемою для багатьох підприємств, де використовуються машини з рухомими деталями. Високий рівень вібрації може призводити до негативного впливу на здоров'я працівників та зниження продуктивності. Проте, існують способи зменшення вібрації, які можуть бути використані для зниження впливу на організм людини. До таких способів можна віднести налагодження машин та верстатів, використання спеціальних матеріалів та систем амортизації, захист рук та тіла працівників спеціальними засобами захисту. Для успішного розв'язання проблеми вібрації необхідно вживати відповідних заходів на рівні керівництва підприємства та співпрацювати з фахівцями в даній галузі. В цілому, зменшення впливу вібрації на організм людини під час роботи за верстатом є важливою задачею, яка може позитивно вплинути на безпеку та здоров'я працівників, а також на якість та продуктивність роботи підприємства.

Література

1. Рудницький Б. О., Спірін А. В., Омельянов О. М., Твердохліб І. В. Оцінка впливу вібрації та шуму на працівників апк та його профілактика.
2. Д. В. Пікалов, О. Ю. Косілова. Вібрація як фактор виникнення вібраційної хвороби.
3. Голінько, В. І., Чеберячко, С. І., Шибка, М. В., & Яворська, О. О. (2012). Моніторинг умов праці. URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/146994>.

ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН ЦЕХУ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ: КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ

*Володченкова Н. В., канд. техн. наук, доцент, Кружилко О. Є., докт. техн. наук,
професор, Майстренко В. В., канд. техн. наук, доцент
(каф. БПОД ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»)*

Анотація. Проведення розрахунків з оцінки ризиків зон небезпеки проводять для упередження виникнення інцидентів і нещасних випадків та розроблення заходів щодо безпеки та керування ризиками. Методика розрахунку зон небезпеки передбачає проведення комплексу інженерних досліджень з метою встановлення геометричних параметрів процесів, що відбуваються на підприємстві, а також визначення технічних параметрів обладнання та характеристик робочого середовища.

Ключові слова: зони небезпеки, ризик, обладнання, безпека праці.

Abstract. The calculation of risk assessments for hazardous zones is conducted to prevent incidents and accidents and to develop safety measures and risk management strategies. The methodology for calculating hazardous zones involves a complex of engineering studies aimed at determining the geometric parameters of processes occurring at the enterprise, as well as determining the technical parameters of equipment and characteristics of the working environment.

Keywords: safety zones, danger zone, safety, equipment, workplace safety.

Вступ. Стан безпеки цеху металопродукції залежить від багатьох факторів, таких як організація виробництва, виконання технічних норм та правил, кваліфікація працівників та відповідність устаткування вимогам безпеки. Визначити стан безпеки у цеху можна провівши оцінку ризиків. При визначенні ризиків необхідно приділити увагу зонам небезпеки, які виникають при дії рухомих механізмів та обладнання.

Аналіз стану питання. Визначення зон небезпеки у цеху металопродукції є важливою процедурою з метою забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Це допомагає ідентифікувати небезпеки та оцінити ризики, які пов'язані з виробничим процесом та робочими місцями, а також керувати ризиками.

В Україні існують декілька законодавчих та нормативних документів, які визначають вимоги до визначення зон небезпеки на підприємствах [1–3]. Ці документи містять вимоги до оцінки ризику на підприємстві, а також заходів щодо зменшення ризику та забезпечення безпеки на робочому місці.

Мета роботи: удосконалити методику розрахунку зон небезпеки, що виникають при роботі обладнання металургійного цеху для проведення оцінки ризиків.

Методики, матеріали і результати досліджень. Виробництво металопродукції пов'язане з певними ризиками для здоров'я та життя

працівників так як у цеху присутні різні небезпеки, в тому числі і рухомі механізми та обладнання. Методика визначення небезпечних зон, що виникають при роботі обладнання цеху металоконструкцій базується на розрахунку зон, які виникають при експлуатації обладнання в металургійному цеху. У таких умовах можуть бути виявлені певні небезпеки, які пов'язані з можливими аварійними ситуаціями, що ставлять під загрозу життя та здоров'я працівників цеху.

У Вимогах безпеки та захисту здоров'я [3] визначено, що небезпечна зона – будь-яка зона всередині або навколо виробничого обладнання, в якій працівник, відкритий для зовнішнього впливу, наражається на ризик для здоров'я, безпеки життя.

Межі постійних небезпечних зон можна легко визначити, так як вони не змінюються в процесі виконання робіт. Межі змінних зон змінюються в часі і просторі. Тому для створення безпечних умов праці основне завдання – знайти ці зони, в межах яких можливий вплив на людину небезпечних виробничих факторів машин і механізмів, що експлуатуються.

Постійні небезпечні зони знаходяться біля рухомих частин обладнання при наявності певної закономірності їх переміщення під час роботи (простір близько приводного ременя, близько електроустановки, що знаходиться під напругою і т.п.). Змінні небезпечні зони існують близько джерел небезпеки, які в часі змінюють свій напрямок відповідно до реальних умов і режимів виконання операцій трудового процесу, а також властивостями матеріалів (рухома машина, кран, що працює і т.п.). Небезпеку становить всяка рухома частина машини: важелі, ремені, зачеплення зубчаток, ріжучі частини тощо.

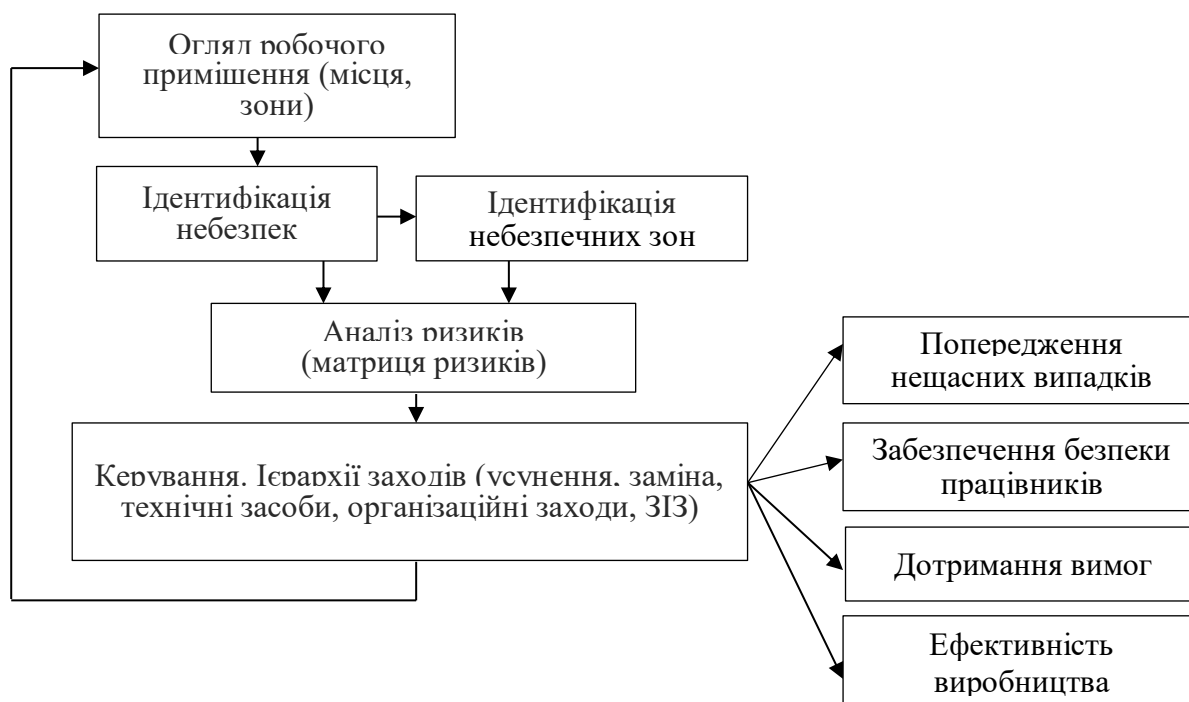


Рис. 1. Декомпозиція моделі оцінки ризиків при визначенні ризиків небезпечних зон

На основі даних щодо характеристик технологічних процесів, а також визначення технічних параметрів обладнання та властивостей робочого середовища, визначаються параметри, які впливають на безпеку роботи на підприємстві, такі як швидкість руху обладнання, температура, тиск, концентрація шкідливих речовин в повітрі та інші [4].

Після цього проводяться розрахунки зон небезпеки для кожного виду ризику, з урахуванням можливих наслідків та ймовірності їх виникнення. Наприклад, для зони небезпеки падіння важкого предмета визначається максимальна висота, з якої може впасти предмет, а також радіус зони, в яку може впасти або відлетіти предмет.

Коли частини машини обертаються назустріч один одному або рухома частина обертається близько нерухомої, створюється зона захоплення, що втягує. У таку зону можуть потрапити частини тіла, одяг або волосся, що підвищить ризик виникнення виробничої травми. Наприклад: сторона прокатних станів з боку подачі заготовок; вальці, що живлять; транспортуючі системи; передавальні ланцюги і зубчатки; ремені і шківи стрічкових конвеєрів.

Небезпечні зони можуть також бути обумовлені іншими факторами, включаючи можливість ураження електричним струмом, вплив теплових, електромагнітних та іонізуючих випромінювань, шуму, вібрації, ультразвуку, шкідливих парів та газів, пилу, а також існує ризик травмування частинками або шматками матеріалів, що відлітають, інструментом, вильотом деталей, що обертається та інших чинників.

Висновки. Для визначення небезпечних зон цеху металоконструкцій потрібно провести детальний аналіз робочого приміщення, технологічних процесів та джерел небезпеки, розробити заходи безпеки праці та виробничих процесів. Удосконалена методика дозволяє встановити зони небезпеки у цеху, провести процедуру оцінки ризиків, визначити необхідні заходи з керування ризиками та мінімізації наслідків небезпек, а також визначити необхідні заходи щодо забезпечення безпеки працівників підприємства.

Література

1. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ. Електронний ресурс. – [Про охорону праці від 14.10.1992 № 2694-ХІІ \(rada.gov.ua\)](http://rada.gov.ua).
2. ДСН 3.3.6.042-99 «Безпека виробничих процесів, робіт та послуг».
3. Вимогах безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками № 2072 від 28.12.2017. Електронний ресурс. – [Про затвердження Вимог безпеки ... | від 28.12.2017 № 2072 \(rada.gov.ua\)](http://rada.gov.ua).
4. Pascal Poisson, Yuvin Chinniah, Sabrina Jocelyn. Design of a safety control system to improve the verification step in machinery lockout procedures: A case study. Reliability Engineering & System Safety Volume 156, December 2016, Pages 266-276.

БЕЗПЕКА РОБІТ У ПІДЗЕМНИХ СПОРУДАХ

Гавриш С. А., к.т.н., доц. (каф. ОПЩБ, КПІ ім. Ігоря Сікорського);

Гавриш А. С., к.т.н., доц. (каф. АЕ, НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського);

Боряченко О. В., студ. (гр. ТК-11, НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. Проведено аналіз загальних вимог щодо робіт у підземних спорудах. Наведені основні вимоги щодо визначення наявності небезпечних газів у підземних спорудах. Розглянуті особливості освітлення підземних оглядових споруд. Визначена послідовність операцій для безпечної роботи у кабельному колодязі. Встановлено особливості роботи на кабелях дротового мовлення. Проаналізовано можливість робіт на фідерних кабельних трасах.

Ключові слова: безпека робіт, підземні споруди, охорона праці, небезпечні гази, кабельні мережі.

Abstract. An analysis of the general requirements for carrying out work in underground structures has been carried out. The main requirements for determining the presence of dangerous gases in underground structures are given. There were considered features of lighting of underground observation structures. The sequence of operations for safe work in the cable well is defined. Features of work on wired broadcasting cables have been established. The possibility of works on feeder cable routes was analyzed.

Keywords: work safety, underground structures, labor protection, dangerous gases, and cable networks.

Вступ. Під час монтажу, будівництва та експлуатації об'єктів у підземних спорудах обов'язково виникають питання щодо охорони праці і безпеки життєдіяльності персоналу. Виконання таких робіт може здійснюватися за умови дотримання всіх вимог чинного законодавства в галузі охорони праці. Ряд питань щодо організації та проведення робіт заздалегідь ретельно повинні бути опрацьовані [1-3]. Обов'язки персоналу мають бути відображені у відповідних посадових документах (контрактах, функціональних обов'язках, інструкціях, положеннях, тощо).

Аналіз стану питання. Залежно від характеру робіт і стану підземних об'єктів в кожному конкретному випадку слід визначитись з організацією та забезпеченням безпечних умов праці. Роботи належить виконувати відповідно до затвердженого та узгодженого з відповідними службами плану. Прив'язку до місцевості здійснюють за робочою проектною документацією. Зміни, які є можливими, повинні узгоджуватись відповідним чином. До початку робіт треба ретельно обстежити об'єкт, зазначити за допомогою попереджувальних знаків і віх місця їх проведення щоб уникнути невідповідностей з іншими підземними комунікаціями. Всі роботи в таких підземних спорудах потрібно виконувати дотримуючись умов, які забезпечують їх цілісність. Заборонено перебувати стороннім особам у зоні виконання робіт.

Персонал є відповідальним за безпеку на діючих об'єктах і об'єктах, що

будуються. Також персонал зобов'язаний дотримуватись встановленого режиму робіт, виконувати вимоги нормативних актів з питань охорони праці, які є чинними.

Мета роботи: розглянути і проаналізувати дії персоналу щодо робіт у підземних спорудах. Визначити основні вимоги щодо наявності небезпечних газів у підземних спорудах. Розглянути особливості освітлення підземних оглядових споруд. Визначити послідовність операцій для безпечної роботи у кабельному колодязі. Встановити особливості роботи на кабелях дротового мовлення. Проаналізувати можливість робіт на фідерних кабельних трасах.

Методики, матеріали і результати досліджень.

Загальні вимоги до робіт у підземних спорудах. Роботи у підземних спорудах і кабельних шахтах виконує бригада (ланка) у складі не менше двох працюючих. До робіт допускають осіб, які навчені безпечним методам їх виконання, склали іспит із охорони праці та мають відповідне посвідчення. Перед початком робіт потрібно:

- провести цільовий інструктаж із безпечного виконання робіт підвищеної небезпеки та зробити відповідний запис у спеціальному журналі з обов'язковим розписом проінструктованої особи та особи, яка проводила інструктаж;

- відкрити люк оглядових колодязів чи коробок ломиками або гаками, які мають наконечники із кольорових металів, та огородити їх. У зимовий період допускається застосовувати гарячий пісок або воду для підігріву кришки люка;

- перевірити справність встановлення стрілки газового індикатора на реперну та нульову позначки;

- перевірити наявність небезпечних і шкідливих газів газовим індикатором.

Кожна бригада (ланка) повинна мати справний газовий індикатор у вибухобезпечному виконанні, роботу якого перевіряють раз на рік у спеціалізованій лабораторії. Перевірку фіксують в спеціальному журналі цієї лабораторії.

Визначення наявності небезпечних газів у підземних спорудах. У підземних спорудах можуть накопичуватись вибухонебезпечні та шкідливі гази: метан, пропан, окис вуглецю, вуглекислий газ, сірководень, аміак, суміш природного газу зі штучним та інші. Дослідження повітря на наявність у ньому метану та вуглекислого газу проводять незалежно від наявності в населеному пункті підземної газової мережі. Для визначення метану проби повітря забирають із верхньої частини шахти, а пропану – з нижньої. Перед початком робіт у кабельному колодязі наявність газів перевіряють як у цьому, так і в суміжних з ним колодязях.

Якщо газовий індикатор показав, що в повітрі підземної споруди немає вибухонебезпечних газів, роблять перевірку на наявність в ньому вуглекислого газу. Для цього використовують шахтний інтерферометр або виявляють газ опускаючи на дно підземної споруди паяльне відро із запаленою паяльною лампою, свічкою чи папером. Припинення горіння або його помітне зменшення вказує на наявність вуглекислого газу. За відсутності небезпечних газів

подальший контроль повітря проводить газовим індикатором через кожен годину спеціально призначений черговий.

У разі виявлення небезпечного газу роботу в підземній споруді негайно припиняють до усунення причин. Старший бригади повинен негайно повідомити керівника підприємства, аварійну службу газового господарства та ужити заходів щодо вентиляції споруди. Всі роботи з усунення причин надходження газу виконують тільки працівники служби газового господарства. До того часу поки не буде встановлено, що в оглядовому пристрої (колодязі чи коробці) немає вибухонебезпечних газів, заборонено наближатись до люка із відкритим вогнем.

Оглядові пристрої, в яких періодично виявляють метан або вуглекислий газ, беруть на облік.

Освітлення підземних оглядових споруд. Для освітлення підземних оглядових споруд потрібно використовувати переносні джерела штучного освітлення у вибухобезпечному виконанні з напругою живлення не більшою 12 В або ручні електричні (акумуляторні) ліхтарі. Їх можна підключити через понижувальні трансформатори до електромережі будинку (місце підключення вказує власник будинку), до пересувної електростанції, до щитка живлення кабельної машини та до акумулятора. Металевий корпус та вторинну обмотку трансформатора заземлюють. Якщо трансформатор має підсилену ізоляцію та одночасно є розподільним, то заземлюють тільки його корпус. Під час освітлення підземних споруд понижувальний трансформатор і акумулятор мають бути на поверхні на відстані не менше метра від краю люка.

Безпека робіт у кабельному колодязі. Перед початком робіт у кабельному колодязі потрібно перевірити наявність небезпечних газів і провентилувати як його, так і суміжні з ним колодязі (по одному з кожного боку). Під час вентиляції колодязів мають бути відкриті не менше одного каналу з кожного боку. В суміжних відкривають ті ж самі канали, але тільки в напрямку колодязя, в якому виконують роботи. Канали бажано відкривати вільні та верхні з дотриманням вимог безпеки в зв'язку з тим, що в них можуть накопичуватись вибухонебезпечні гази. Люки суміжних колодязів утримують відкритими протягом усього часу проведення робіт. На них встановлюють спеціальні решітчасті кришки, огорожують й організують нагляд. Під час прошпарювання і паяння кабелів вентиляція колодязів обов'язкова. Вентилятори мають забезпечити 4...6-кратний повітрообмін і створити надлишковий тиск щодо суміжних колодязів і атмосферного, щоб уникнути можливого потрапляння газу. Шланг вентилятора не має доходити до дна колодязя на 0,20...0,25 м. Електродвигун вентилятора можна підключати до електромережі будинку (місце підключення вказує власник будинку) або до пересувної електростанції. Після закінчення вентиляції відкриті канали в колодязі знову закривають пробками, а в суміжних їх можна залишати відкритими протягом усього часу виконання робіт.

Кожний працівник, який спускається в колодязь, повинен одягнути рятувальний пояс із лямками та надійно прикріпленою міцною мотузкою або спеціальний костюм із вшитими в нього лямками. Спускатись в колодязь

дозволено тільки надійно встановленою драбиною. Біля колодязя, в якому виконують роботи, встановлюють чергового, який стежить за станом працюючих. За потреби він повинен надати необхідну допомогу. У нічну годину та на безлюдних ділянках чергових має бути не менше двох. У аварійних випадках, коли в колодязі є газ і в ньому перебувають працюючі, чергує не менше трьох осіб, у тому числі керівник робіт, а працюючі повинні користуватись шланговим протигазом. Зовнішній кінець шланга тримають на відстані не ближче ніж 2 м до люка та на висоті одного метра від рівня землі. Шланг має бути повернуто проти вітру таким чином, щоб газ, який виходить з колодязя, не міг поступати в його отвір.

У разі надходження (безперервно або час від часу) болотного або вуглекислого газу роботи в колодязі допускаються у виняткових випадках. При цьому в нього безперервно подають чисте повітря з надлишковим тиском, щоб запобігати надходженню газу. Роботи в цьому випадку проводять під керівництвом виконроба, майстра або електромеханіка, який відповідає за їх виконання. Палити в кабельних колодязях та біля них заборонено.

Під час виконання робіт у колодязях, у яких є кабелі дистанційного живлення та кабелі дротового мовлення, служба експлуатації має ознайомити про це всіх працюючих під розпис. Для керівництва роботами призначають відповідну особу, яка повинна мати кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижчу IV. Під час спуску в колодязь працюючим не слід торкатися кабелів дистанційного живлення, які можуть бути під напругою. Кабелі дистанційного живлення мають бути з відповідними позначками: пофарбована в червоний колір оболонка шириною 200...250 мм на вході, посередині та на виході із колодязя, а також біля кожної кабельної муфти на відстані 200 мм біля неї; бирками «Небезпечно», «Висока напруга» безпосередньо на кабелі, на кабельних муфтах чи посередині прохідного колодязя, у якому немає кабельних муфт. Якщо їх немає, працівник зобов'язаний повідомити про це керівника робіт. Кабелі дистанційного живлення огорожують щитками з вогнетривкого матеріалу, якщо поруч із ними виконують роботи з відкритим вогнем. Працювати з кабелями, які прокладені поруч, потрібно обережно, щоб не пошкодити оболонки кабелів живлення.

Роботи на кабелях дротового мовлення напругою 120...240 В проводять з дотриманням вимог безпеки після одержання письмового дозволу на їх проведення. Форма дозволу визначена. Без зняття напруги дозволено виконувати ремонтні роботи на абонентських кабельних лініях дротового мовлення напругою 15 і 30 В.

Роботи на фідерних кабельних лініях напругою 120 В і більше виконують за письмовим нарядом для роботи в електроустановках тільки після зняття напруги з лінії. Наряд підписує керівник служби, дільниці або працівник, який відповідає за експлуатацію лінійних споруд радіовузла. Дозвіл на проведення робіт записують в журналі із зазначенням номера фідера, який слід вимкнути, та час вмикання його після закінчення робіт. Особа, яка підписала дозвіл на виконання робіт, зобов'язана проінструктувати усіх працівників бригади та

відповідального за виконання робіт про порядок виконання робіт і заходи безпеки. Вона несе відповідальність за своєчасне зняття напруги з кабелю та її увімкнення після закінчення робіт.

На рубильнику кабельної лінії, на якій виконуватимуть роботи, мають бути вивішені плакати «Не вмикати – робота на лінії». Кількість плакатів має відповідати кількості бригад, що одночасно працюють на лінії. Плакати знімають після отримання повідомлення від бригад щодо закінчення робіт. Знімати ці плакати та вмикати напругу має право особа, яка їх вішала.

Розкривати кабель потрібно у діелектричних рукавичках і калошах, користуючись захисними окулярами. Після розкривання кабелю слід переконатися за допомогою покажчика напруги чи вольтметра, що напруги на кабелі немає. Ножівку, що використовують під час розрізання кабелю, заземлюють. Заборонено приступати до роботи без дозволу керівника робіт.

Висновки. Проведений аналіз загальних вимог щодо робіт у підземних спорудах дозволив встановити наступне: роботи виконує бригада (ланка) у складі не менше двох працюючих. До робіт допускаються особи, які навчені безпечним методам їх виконання, склали іспит із охорони праці та мають відповідне посвідчення.

Наведені основні вимоги щодо визначення наявності небезпечних газів у підземних спорудах, як перед початком, так і під час виконання робіт. Наявність газів перевіряють як у самому об'єкті, так і в суміжних з ним колодязях.

Розглянуті особливості освітлення підземних оглядових споруд: для цього потрібно використовувати переносні джерела штучного освітлення у вибухобезпечному виконанні з напругою живлення не більшою 12 В, або ручні електричні (акумуляторні) ліхтарі.

Визначена послідовність операцій для безпечної роботи у кабельному колодязі: для цього необхідно вентилювати як його, так і суміжні з ним колодязі.

Встановлено особливості роботи на кабелях дротового мовлення: з обов'язковим дотриманням вимог безпеки і після одержання відповідного письмового дозволу на їх проведення.

Проаналізовано можливість робіт на фідерних кабельних трасах за умови наявності письмового наряду для роботи в електроустановках і тільки після зняття напруги з лінії.

Передбачаються заходи з візуального огляду стану відповідних об'єктів.

Матеріали статті можуть бути використані під час підготовки розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в атестаційних роботах бакалаврів та дисертаціях магістрів, як професійного, так і наукового спрямування.

Література

1. Гавриш С.А. Охорона праці в теплоенергетиці: підруч. / С. А. Гавриш, А. С. Гавриш. – Вид. 3-тє, переробл. й доповн. - К.: Талком, 2022. 589с. ISBN 978-617-8016-56-2.

2. Гавриш С.А. Охорона праці в галузі телекомунікацій: підруч. / С. А. Гавриш, А. С. Гавриш. – Вид. 3-тє, переробл. й доповн. - К.: Талком, 2019. 553с. ISBN 978-617-7832-05-7.

3. Левченко О.Г. Охорона праці та цивільний захист: підручник / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 420 с.

БЕЗПЕКА ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ І ДРОТОВОГО МОВЛЕННЯ

Гавриш С. А., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ, КПІ ім. Ігоря Сікорського);

Гавриш А. С., к.т.н., доц. (каф. АЕ, НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського);

Борщова Г. Г., студ. (гр. ТЯ-12, НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. Розглянуті питання безпеки під час будівництва повітряних ліній зв'язку. Проаналізована також можливість одночасного будівництва ліній дротового мовлення. Розглянуті дії персоналу безпосередньо при перехрещенні повітряних ліній та зближенні їх із лініями електропередач. Визначені заходи щодо правил безпеки при експлуатації повітряних ліній зв'язку та ліній дротового мовлення.

Ключові слова: повітряні лінії зв'язку, охорона праці, лінії дротового мовлення, лінії електропередач, заходи безпеки.

Abstract. There were considered safety issues during the construction of overhead communication lines. The possibility of simultaneous construction of wire broadcasting lines was also analyzed. Considered actions of personnel directly when crossing overhead lines and bringing them closer to power lines. Measures regarding safety rules during the operation of overhead communication lines and wire broadcasting lines are defined.

Keywords: overhead communication lines, labor protection, wire broadcasting lines, power lines, safety measures.

Вступ. Безпека під час будівництва та експлуатації ліній зв'язку і дротового мовлення при їх перехрещенні та зближенні їх із лініями електропередач є дуже актуальним питанням в сучасному світі. Зокрема в Україні у відповідних галузях промисловості і в різних географічних регіонах набуває особливого значення саме перехрещення повітряних ліній зв'язку і дротового мовлення з лініями електропередач. Така важлива і складна робота має виконуватися відповідно з «Правилами перетину повітряних ліній зв'язку і радіотрансляційних мереж з лініями електропередач» та «Правилами будівництва і ремонту повітряних ліній зв'язку і радіотрансляційних мереж» [1-3]. Останнім часом особливу увагу стали приділяти як безпосередньому виконанню таких робіт, так і системі організаційних заходів.

Аналіз стану питання. Перехрещення повітряних ліній зв'язку та дротового мовлення з контактними мережами наземного електротранспорту мають місце в межах міста із наявними електрифікованими залізницями постійного та змінного струму. Трамвайні лінії разом із рухом тролейбусів також створюють аналогічні ситуації. Метрополітен, який проходить на поверхні, не уникає можливості паралельної експлуатації з трамваями і тролейбусами. В меншій мірі це може стосуватись експлуатації фунікулеру в тих містах, де він є. Хоча необхідно передбачити і таку можливість спільної експлуатації різних видів наземного транспорту. Всі ці роботи мають

виконуватися відповідно до Державних стандартів. Можливість виконання персоналом складних робіт для повітряних ліній зв'язку і дротового мовлення мають бути відображені у відповідних посадових документах, контрактах, функціональних обов'язках, інструкціях, положеннях, тощо. Посадові особи і працівники зобов'язані дотримуватися встановленого режиму роботи на об'єкті, виконувати правила та інші нормативні акти з питань охорони праці і безпеки життєдіяльності.

Мета роботи: розглянути питання безпеки під час будівництва повітряних ліній зв'язку. Проаналізувати також можливість одночасного будівництва ліній дротового мовлення. Розглянути дії персоналу безпосередньо при перехрещенні повітряних ліній та зближенні їх із лініями електропередач. Визначити заходи щодо правил безпеки при експлуатації повітряних ліній зв'язку та ліній дротового мовлення.

Методики, матеріали і результати досліджень. Роботи під час будівництва повітряних ліній зв'язку та ліній дротового мовлення і роботи по улаштуванню перехрещення ліній зв'язку і дротового мовлення з контактними мережами наземного електротранспорту та лініями електропередач напругою до 1 кВ і вище мають виконуватися під керівництвом особи, яка відповідає за виконання робіт і має кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче IV. До виконання самих робіт допускаються працівники, які мають кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче III. Під час улаштування перехрещення у населених пунктах необхідно виставляти охоронні пости.

Перехрещення повітряних ліній зв'язку та дротового мовлення з контактними мережами наземного електротранспорту (електрифікованими залізницями постійного та змінного струму, трамваїв, тролейбусів, метрополітену, який проходить на поверхні) мають виконуватися відповідно до ГОСТ 67-78 підземним переходом. Як виняток, в прольоті перехрещення може бути тільки один підвішений кабель.

Відстань від верхнього дроту контактної мережі електрифікованої залізниці постійного струму до кабелю, закріпленого на несучому тросі, має бути не менше 2 м; від головки рейок трамвая до кабелю зв'язку чи дротового мовлення – не менше 8 м; від дорожнього полотна руху тролейбуса – не менше 9 м. При влаштуванні перехрещення обов'язково має бути присутнім представник відповідної контактної мережі та відповідальний керівник робіт підприємства зв'язку.

Підвішування і монтаж проводів ліній зв'язку виконується на відключеній і заземленій у місці виконання робіт контактній мережі. У виключних випадках, за згодою зацікавлених організацій, дозволяється виконувати роботи по влаштуванню перехрещення без зняття напруги з контактної мережі трамвая та тролейбуса. Присутність на місці виконання робіт представника контактної мережі є обов'язковою незалежно від того знята чи не знята напруга з контактної мережі.

Перетягувати провід над відключеною та заземленою у місці робіт контактною мережею слід за допомогою сухої вірвовки, яку перекидають з

землі через контактну мережу, підіймають та пропускають через блоки, закріплені на перехідних опорах. Кінці вірвовок зв'язують між собою, внаслідок чого утворюється петля. Провід, що перетягується, прив'язують до петлі і повільно перетягують над проводами контактної мережі від опори до опори.

Щоб уникнути провисання проводу, його підтримують у частково натягнутому стані і в міру того, як він буде рухатися, через кожні 1,5..2,0 м, прикріплювати його до вірвовочної петлі за допомогою дротяних кілець. Петля з кільцями звільняється від прикріпленого до неї проводу після того, як він закріплюється на ізоляторах перехідних опор.

Усі роботи по влаштуванню перехрещення з контактною мережею, яка знаходиться під напругою, мають виконуватися у діелектричних рукавичках та калошах із застосуванням інструменту з ізолювальним покриттям. Провід, що перетягується, спочатку заземлюють. Перекидати суху вірвовку через контактну мережу, яка знаходиться під напругою, дозволяється тільки з автовишки.

Перехрещення повітряних ліній зв'язку і дротового мовлення з лініями електропередач має виконуватися відповідно з «Правилами перетину повітряних ліній зв'язку і радіотрансляційних мереж з лініями електропередачі» та «Правилами будівництва і ремонту повітряних ліній зв'язку і радіотрансляційних мереж». Кут перехрещення має бути по можливості близько до 90° . Для обмежених умов кут перехрещення не нормується.

Відстань по вертикалі від проводів ліній електропередач до проводів або підвісних кабелів повітряних ліній зв'язку та дротового мовлення у прогоні при найбільшій стрілі провисання (найвища температура повітря, ожеледиця) має бути не менше 1,25 м, а при перехрещенні на загальній опорі – не менше 1,5 м. Місце перехрещення проводів у прогоні має знаходитись на відстані не менше 2 м від найближчої опори лінії електропередач і, по можливості, ближче до опори лінії електропередачі. Роботи виконуються, як правило, після зняття напруги з лінії електропередач і заземлення проводів цієї лінії у місці виконання робіт. На ділянках перехрещення, що не відповідають технічним нормам, працювати дозволяється тільки із зняттям напруги.

Під час улаштування перехрещення з лініями електропередач дріт лінії зв'язку або дротового мовлення, що натягується під лінією електропередач, заземляють по обидва боки від перехідних опор. Перекидати проводи ліній зв'язку та дротового мовлення через проводи ліній електропередач, голі чи ізольовані, забороняється. Натягувати та регулювати проводи зв'язку та дротового мовлення, що проходять під лінією електропередачі, необхідно у діелектричних рукавичках та калошах, при цьому працівники, що безпосередньо натягують дріт, поверх діелектричних рукавичок мають одягати брезентові, коротші за діелектричні.

Забороняється проводити роботи по улаштуванню перехрещення під час дощу та снігопаду.

Перед початком робіт на лініях зв'язку та дротового мовлення при їх перехрещенні та зближенні з лініями електропередач працівник, який піднявся на опору, має переконатися у відсутності на проводах сторонньої напруги. Відсутність на проводах сторонньої небезпечної напруги слід перевіряти індикатором напруги. Первинну перевірку виконує керівник робіт. При виявленні сторонньої напруги працівник повинен припинити роботу та доповісти про це керівнику робіт, який повинен викликати працівника відповідної дільниці для усунення пошкодження.

Висновки. Проведений аналіз дозволив розглянути і проаналізувати основні питання безпеки під час будівництва повітряних ліній зв'язку, визначити роботи по улаштуванню перехрещення ліній зв'язку і дротового мовлення з контактними мережами наземного електротранспорту та лініями електропередач напругою до 1 кВ.

Проаналізовані можливості одночасного будівництва ліній дротового мовлення: підвішування і монтаж проводів ліній зв'язку виконується на відключеній і заземленій у місці виконання робіт контактній мережі.

Розглянуті основні дії щодо персоналу безпосередньо при перехрещенні повітряних ліній та зближенні їх із лініями електропередач: під час улаштування перехрещення з лініями електропередач дріт лінії зв'язку або дротового мовлення, що натягується під лінією електропередач, заземляють по обидва боки від перехідних опор.

Визначені заходи щодо правил безпеки при експлуатації повітряних ліній зв'язку та ліній дротового мовлення: обов'язково необхідно переконатися у відсутності на проводах сторонньої напруги.

Матеріали статті можуть бути використані під час підготовки розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в атестаційних роботах бакалаврів та дисертаціях магістрів, як професійного, так і наукового спрямування.

Література

1. Гавриш С.А. Охорона праці в теплоенергетиці: підруч. / С.А.Гавриш, А.С.Гавриш. – Вид. 3-тє, переробл. й доповн. - К.: Талком, 2022. 589с. ISBN 978-617-8016-56-2.
2. Гавриш С.А. Охорона праці в галузі телекомунікацій: підруч. / С.А.Гавриш, А.С.Гавриш. – Вид. 3-тє, переробл. й доповн. - К.: Талком, 2019. 553с. ISBN 978-617-7832-05-7.
3. Левченко О.Г. Охорона праці та цивільний захист: підручник / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 420 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ІНЖЕНЕРНО-ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

*Гурківська Т. В., студ. (гр. ЛН-11, ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Ковтун А. І., к.т.н., ст. вик. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто питання, пов'язані з використанням інноваційних технологій для забезпечення пожежної безпеки на інженерно-хімічних підприємствах.

Ключові слова: інноваційні технології, пожежна безпека, інженерно-хімічні підприємства.

Abstract. Issues related to the use of innovative technologies to ensure fire safety at engineering and chemical enterprises are considered.

Keywords: innovative technologies, fire safety, engineering and chemical enterprises.

Вступ. Дотримання вимог пожежної безпеки та контроль над процесами – це ключові фактори для запобігання нещасних випадків та гарантування безпечної роботи персоналу на виробництві. Попри вжиті заходи безпеки, небезпека пожежі на інженерно-хімічних виробництвах залишається великою. Багато процесів пов'язані з використанням вогнебезпечних матеріалів, хімічних речовин та небезпечних обладнань, що може спричинити ризик пожежі. Для запобігання цього, необхідно дотримуватися протоколів з пожежної безпеки, забезпечувати належне зберігання та обробку небезпечних матеріалів та здійснювати систематичний контроль за виробничими процесами. Але усунути кожну потенційну загрозу неможливо, навіть у найбільш контрольованому середовищі можуть виникати пожежі. Тому власники виробництв повинні бути реалістами та обирати найкращі системи пожежогасіння для захисту своїх працівників та виробничих приміщень.

Аналіз стану питання. На сьогоднішній день, інженерно-хімічні підприємства відносяться до небезпечних галузей промисловості. Несприятливі умови праці, наявність вибухонебезпечних та горючих речовин, високі температури та інші фактори можуть призвести до небезпечних ситуацій, включаючи пожежі. Основні принципи протипожежного захисту та безпеки, такі як вибір правильного типу вогнегасника та пожежного аварійного виходу, зазвичай залишаються незмінними з часом. Але технічний прогрес допомагає боротися з пожежами набагато легше та ефективніше. За останні кілька років було досягнуто багато успіхів у галузі пожежогасіння та протипожежного захисту. У зв'язку з цим, забезпечення пожежної безпеки, особливо з експлуатацією інноваційних технологій на інженерно-хімічних підприємствах є дуже важливим завданням.

Мета роботи: дослідження й аналіз ефективності використання інноваційних технологій для забезпечення пожежної безпеки на інженерно-

хімічних підприємствах та рекомендації щодо найбільш ефективних методів їх застосування з метою запобігання виникненню пожеж й швидкої реакції в разі їх виникнення. Визначення переваг та недоліків використання цих технологій для забезпечення пожежної безпеки.

Методики, матеріали і результати досліджень. В галузі протипожежного захисту спостерігаються захоплюючі технологічні розробки. Досягнення пожежної безпеки, які десять років тому здавалися науковою фантастикою, тепер стають реальністю. Хоча основні принципи протипожежного захисту залишаються незмінними, нові технології дозволяють створювати надійніші рішення, не кажучи вже про безпечніші.

При виникненні пожежі час обчислюється секундами, тому важливо якомога раніше визначити місце загоряння та вчасно організувати евакуацію працівників з небезпечної зони та розпочати гасіння пожежі. Але важливо не тільки швидко та ефективно реагувати, а й мінімізувати будь-які пошкодження дорогого та чутливого обладнання. У зв'язку з цим дуже важливо мати високонадійне рішення, адаптоване до індивідуальних вимог.

Для детального дослідження та аналізу ефективності використання інноваційних технологій для забезпечення пожежної безпеки необхідно розглянути наступне:

- технології виявлення пожежі;
- протипожежні технології;
- технології пожежогасіння.

Технології виявлення пожежі мають важливе значення для забезпечення своєчасного та ефективного реагування на спалахи пожежі. Традиційні детектори диму та датчики тепла десятиліттями використовувалися для виявлення пожеж. Але з'явилися сучасні технології, такі як системи відеоспостереження пожежі. Ці системи забезпечують ефективніші засоби виявлення ризику пожежі з використанням цифрових камер, що автоматично виявляють зміни температури та інші ознаки пожежі, як дим або забруднення повітря. Система повідомляє про виявлену пожежу оператору або автоматично запускає процес пожежогасіння.



Рис. 1. CCTV – інноваційна система відеоспостереження та пожежної системи

Основною метою *протипожежних технологій* є запобігання виникненню пожеж. Для досягнення цієї мети використовують вогнестійкі матеріали та покриття для запобігання поширенню вогню, які розроблені таким чином, щоб витримувати високі температури та перешкоджати поширенню вогню. Застосування цих матеріалів та покриттів є особливо важливим у будівництві виробничих приміщень, на обладнанні та навіть у одязі робітників, адже це допомагає зменшити ризик пошкоджень та нещасних випадків, пов'язаних з пожежею.

Технології пожежогасіння включають різні методи та системи боротьби з вогнем. На підприємствах роками використовуються традиційні системи пожежогасіння, такі як спринклери та вогнегасники, проте використання інноваційних технологій стає більш ефективними засобами пожежогасіння.

До таких технологій належать роботи, системи туману, системи піни, системи газового пожежогасіння, а також звукова система.

В сучасному світі *роботи* все частіше використовуються в технологіях гасіння пожеж, особливо в ситуаціях, коли входити пожежникам в місце дії пожежі надто небезпечно. Наприклад, безпілотники, які спрямовані для оцінки масштабів пожежі, визначення місцезнаходження зниклих безвісти та доставки необхідних припасів пожежникам на землю. Крім того, роботів, оснащених водометами і дозаторами піни, застосовують для гасіння пожеж на безпечній відстані.



Рис. 2. Дрони-пожежники, які допомагають боротися з пожежами [3]

Пінні системи використовують піну для знешкодження пожежі та є ефективними в ситуаціях, наприклад, при пожежі легкозаймистих рідин та речовин, таких як бензин або масла. *Системи газового пожежогасіння* - інертні гази (діоксид вуглецю, азот або аргон) шляхом зменшення концентрації кисню в повітрі.

Нова спринклерна технологія пожежогасіння (або пожежогасіння *водяним туманом*) оптимізувала ідею традиційної спринклерної системи, що використовували великі краплі води для гасіння вогню, створюючи туман із менших крапель, щоб утворювати їх більше. На рис.3 показана унікальна насадка системи, розроблена для захисту від широкого спектру небезпек пожежі. Туман,

який утворює система, залежно від захищеного простору, може загасити пожежу або обмежити її зростання на ранніх стадіях.



Рис. 3. Насадки системи пожежогасіння водяним туманом [4]

Системи пожежогасіння з використанням звуку, також відомі як активний звуковий контроль пожежі полягає у відокремленні горючого палива від кисню без використання води та хімікатів. Звукові хвилі є «хвилями тиску», які можуть витіснити кисень при розповсюдженні в повітрі. Кисень утворює головну складову вогняного трикутника разом з теплом та паливом. З певною частотою звукові хвилі відокремлюють кисень від палива, тим самим гасячи вогонь. Ця технологія безпечна для робітників та обладнань на хімічних підприємствах, адже не застосовуються хімічні речовини.

Інноваційні технології мають великий потенціал для значного підвищення пожежної безпеки в інженерно-хімічній промисловості. Однак вони також мають свій перелік переваг та недоліків.

Переваги:

- можливість вчасно реагувати та запобігати поширенню пожеж за допомогою пожежних датчиків та систем сигналізації;
- удосконаленні системи гасіння пожеж;
- автоматизоване реагування на спалахи пожежі без втручання людини;
- використання прогнозуючої аналітики для визначення потенційних ризиків пожежі;
- дистанційний моніторинг.

Недоліки:

- інноваційні технології пожежної безпеки мають високу ціну, що ускладнює їх впровадження в цій галузі;
- складність застосування новітніх технологій порівняно з традиційними системами пожежної безпеки;
- відповідність до вимог технічного обслуговування.

Незважаючи на перелік переваг і недоліків інноваційних технологій, їх застосування для протипожежного захисту в хімічній промисловості є важливим фактором. Використання цих технологій дозволяє істотно знизити ризик

виникнення пожеж і підвищити рівень безпеки в цій галузі. Однак вартість і складність впровадження таких технологій повинні бути ретельно проаналізовані, щоб переконатися в їх ефективності та відповідності вимогам обслуговування.

Висновки. В даній роботі досліджено й аналізовано ефективність використання інноваційних технологій для забезпечення пожежної безпеки на інженерно-хімічних підприємствах та запропоновано найбільш ефективні методи їх застосування з метою запобігання виникненню пожеж й швидкої реакції в разі їх виникнення. Визначено переваги та недоліки використання цих технологій для забезпечення пожежної безпеки.

Результати цього дослідження можуть бути корисні для підприємств, що працюють у галузі хімічної промисловості, а також для відповідних органів державного управління, які забезпечують контроль за дотриманням вимог пожежної безпеки на підприємствах.

Література

1. How innovative firefighting technology improves equipment and personnel safety URL: <https://www.powermag.com/innovative-firefighting-technology-improves-equipment-personnel-safety/>
2. Innovations in the field of fire safety URL: <https://www.hfmmagazine.com/articles/2846-new-technologies-spur-fire-safety-innovation>
3. Китай представив першого дрона-пожежника URL: <https://ukr.media/science/419597/>
4. Four new fire extinguishing technologies URL: <https://gpavan.com/1401/06/08/four-new-fire-extinguishing-technologies/>

МОНІТОРИНГ СТАНУ ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ ТА В ЄС

*Гусев А. М., к.б.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Легка Т. В., студ. (гр. БТ-391, ФБТ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Моніторинг стану атмосферного повітря є важливим завданням держави. Побудована в Україні система моніторингу забруднення повітря відрізняється від діючої в ЄС. Вона в основному спирається на фіксовані пости та дискретні виміри стану повітря. В ЄС діє більш гнучка та менш затратна система моніторингу.

Ключові слова: моніторинг повітря, забруднення повітря, вугілля, теплові електростанції, пости спостереження, Європейській Союз (ЄС).

Abstract. Condition monitoring of atmospheric air is an important task of the state. The air pollution monitoring system built in Ukraine is different from the one operating in the EU. It mainly relies on fixed posts and discrete measurements of the air condition. A more flexible and less expensive monitoring system operates in the EU.

Keywords: air monitoring, air pollution, coal, thermal power plants, observation posts, European Union (EU).

Вступ. Одним із ключових параметрів навколишнього середовища, який грає ведучу роль в стані здоров'я, збереженні працездатності населення та працівників на робочих місцях є стан повітря, його чистота. Дуже багато реєструється щороку смертей в світі, які зв'язують зі забрудненням повітря. За деякими оцінками, до 7 мільйонів. В Україні, приблизно на кожні 100 тисяч населення, смерть від високого рівня забруднення повітря досягає 120 осіб. Кожного року вмирає в Україні до 54 тисяч громадян від забруднення повітря мікрочастками. Це є одною із найбільших рівнів в світі. Україна за смертністю від забруднення повітря посідає шосте місце в світі. Попереду Китай, Індія, росія, Індонезія та Пакистан [1].

Тому контроль за чистотою повітря залишається актуальним питанням в світі і в Україні. Для того, щоб вчасно приймати заходи, щоб не допустити забруднення повітря, необхідно забезпечити ефективний і повний контроль за станом повітря.

Аналіз стану питання. Моніторинг атмосферного повітря – це важлива складова державної системи моніторингу навколишнього природного середовища. Моніторинг проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про стан повітряного простору та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря [2]. В Україні створена відносно розгалужена система спостереження за станом повітря. В Україні є 162 стаціонарних, два маршрутних пости спостережень та дві станції транскордонного переносу, які підпорядковані Державній гідрометеорологічній службі. Спостереження за забрудненням атмосферного повітря проводять у 53 містах України [3]. Обласні

державні адміністрації на сайтах департаментів екології виставляють дані про стан повітря. Спостереження за станом повітря проводиться в основному на постах моніторингу якості повітря. Типовий стаціонарний пост моніторингу якості повітря, який знаходиться в Рівненській області приведено на рис. 1.



Рис. 1. Стаціонарний пост моніторингу якості повітря. Фото: Рівненський обласний гідрометцентр.

Розміщення стаціонарних постів та їх кількість визначається наявними промисловими об'єктами, а також кількістю населення в місті та площею, яку займає місто. Так, наприклад, в Києві наявні 16 постів, а у Дніпрі 10, Кривому Розі всього 4 поста. На наш погляд, для таких індустріальних міст, це не достатньо.

В основу контролю за забрудненням повітря на постах спостереження покладено відбір проб повітря на певних часових проміжках. При цьому проби можуть братися чотири рази на добу, три, два або проводитися неперервне спостереження.

Спостереження за концентраціями пилу, діоксиду сірки, оксиду вуглецю, діоксиду азоту, свинцю та його неорганічних сполук, бензапірену, формальдегіду та радіоактивних речовин є обов'язковими. Інші речовини можуть бути включені до програми спостережень за рішенням органів місцевого

самоврядування відповідно до специфіки екологічної ситуації.

В умовах агресії росії та тимчасової окупації частини території України спостереження за станом повітря в зоні бойових дій та окупованих територіях не мають сенсу. Але життя на іншій частині України продовжується. Контроль за станом повітря, запобігання його забруднення не втрачає своєї актуальності.

Мета: розглянути діючу систему моніторингу стану атмосферного повітря та визначити доцільні шляхи її розвитку в майбутньому.

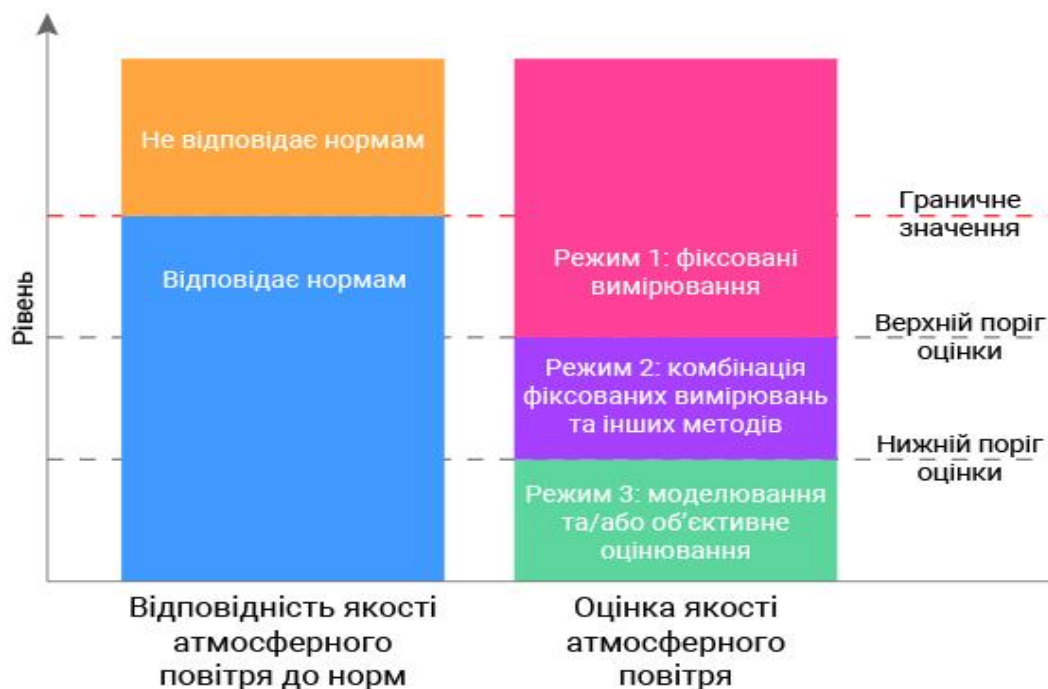
Методики, матеріали і результати досліджень. Після припинення існування Радянського Союзу економічна криза кінця 80-х років набула ще більшої гостроти. Багато підприємств зупинили свою роботу, а потім і зовсім припили своє існування. Це дуже позитивно вплинуло на чистоту повітря. Однак теплоенергетичний комплекс, на щастя для громадян України, продовжив свою роботу. В основному він перейшов в приватну власність. Фактично всі теплові електростанції були побудовані до 1976 року. На цих теплових станціях використовується застаріла технологія виробництва та обладнання. Нові власники будували свою діяльність на отриманні максимального прибутку. Тому більшість ТЕС працюють без нормально функціонуючих пилових фільтрів, а на системи з видалення оксиду сирки ніхто не витрачав гроші. Теплові електростанції побудовані або в межах великих міст або недалеко від них. Тому їх робота є суттєвим чинником стану повітря в містах.

Найбільше забруднення повітря завдають вугільні електростанції. Вони виробляють до 30% всієї електроенергії в Україні. При згоранні вугілля виділяється сажа, пил, оксид нітрогену, чадний, сірчистий та вуглекислий газ. 80% викидів діоксиду сирки та 25% оксидів азоту лягає на вугільні електростанції. В Україні моніторинг стану повітря не включає дуже важливий показник забруднення повітря концентрація твердих часток діаметром менше 2,5 та 10 мкм. В той же час рівні викидів українських вугільних станцій зольного пилу «перевищують граничні значення, визначені Директивою про великі опалювальні установки, в 40 разів» [4].

Наша країна ставить своєю метою вступ до Європейського Союзу (ЄС). Тому є сенс розглянути підходи та практики моніторингу забруднення повітря в ЄС. В Україні основні дані про стан забруднення повітря збираються на стаціонарних постах. Таким чином в Україні отримують дані лише в окремих точках території. В ЄС для визначення стану повітря використовують наступні підходи: фіксовані вимірювання надають точні дані про концентрації забруднювачів в повітрі; індикативні вимірювання фактично визначають, чи є забруднювачі в повітрі; моделювання дозволяє, виходячи з даних фіксованих та індикативних вимірів змодельовати стан повітря в усьому регіоні. Таким чином досягається неперервний моніторинг стану повітря. Такий підхід дозволяє скоротити кількість пунктів спостереження і зменшити витрати на систему моніторингу стану повітря в регіоні. В випадку високих концентрацій забруднювачів в повітрі, потрібно робити точні вимірювання концентрацій. Якщо повітря практично чисте, концентрація забруднювачів мала, нема сенсу робити точні виміри, достатньо зробити індикативні виміри.

На рис. 2 якісно відображено побудову системи вимірювання забруднення повітря в ЄС.

Співвідношення показників верхнього та нижнього порогів оцінки й граничного значення



Джерело: Guidance on Assessment under the EU Air Quality Directives (European Commission), адаптовано.

Рис. 2. Якісна ілюстрація вибору методу вимірювання стану повітря.

Висновки. З вище наведеного, впливає суттєва різниця в побудові моніторингу повітря в Україні та країнах ЄС. Можна констатувати, що система моніторингу повітря в Україні потребує модернізації. Вона також не дозволяє контролювати стан повітря в режимі он-лайн.

Однак, в умовах агресії росії, до повного визволення окупованих територій, ці заходи будуть не на часі.

Після перемоги України, вступ до ЄС стане невідкладним завданням для країни. Тоді потрібно буде терміново проводити зміни, реформи в багатьох галузях, щоб відповідати вимогам до країн членів ЄС. Тому вже зараз, по можливості, треба готуватися до цих змін.

Література

1. Екодія. Рівень смертності від забруднення повітря в Україні один з найвищих у світі – дослідження ВООЗ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ecoaction.org.ua/smertnist-vid-zabrudnennya-povitrya-v-ukraini-odna-z-vyschyh.html>

2. Екологічний моніторинг регіону: експертна оцінка стану і функціонування / за ред. д-ра геогр. наук, проф. І. Ковальчука / І. Ковальчук, П. Волошин та ін. – Львів: ГО “Опілля”, 2009. – 608 с.

3. Екоclub. Що таке пост моніторингу якості повітря і для чого він потрібен місту? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ecoclubrivne.org/air_quality_monitoring_post/

4. Міллівірт Л., Гіренс Р. Вплив викидів українських вугільних електростанцій на здоров'я населення Center for research on energy clean air chrome-extension: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/09/Coal-Health-Impacts-in-Ukraine_UA.pdf

ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА В ОСВІТЛЕННІ МІСТ

*Гусєв А. М., к.б.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Шинкар В. С., студ. (гр. БТ-391, ФБТ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто роль освітлення міста. Визначено переваги використання світлодіодних світильників до світильників, які традиційно використовувалися і використовуються для освітлення міст. Світовий потік, який створюють світлодіодні джерела світла можна регулювати, створювати «розумну» систему освітлення міста.

Ключові слова: світлодіодні джерела світла, світлодіодні світильники, освітлення, міста, світловий комфорт, безпека, традиційні джерела світла, розумне освітлення, економія електроенергії.

Abstract. The role of city lighting is considered. The advantages of using LED lamps compared to the lamps that were traditionally used and are used for lighting cities are defined. The stream of light created by LED light sources can be adjusted, creating a «smart» city lighting system.

Keywords: LED light sources, LED lamps, lighting, cities, light comfort, safety, traditional light sources, smart lighting, energy saving.

Вступ. Правильно влаштоване освітлення сприяє безпеці руху транспорту і пішоходів на міських вулицях і площах; освітлення територій мікрорайонів дозволяє зручно користуватися всередині мікрорайонними тротуарами, проїздами і садами; освітлення міських парків, садів, бульварів і скверів створює сприятливі умови для прогулянок населення у вечірній час, а підсвічування зелених насаджень в поєднанні з добре обміркованим цікавим підбором дерев, кущів і квітів створюють красиві вечірні ландшафти [1].

Якщо в місті створено якісне освітлення, то це забезпечує для жителів візуальний комфорт, підвищує безпеку. Таким чином у людей в нічному місті не виникає почуття напруги або навіть тривоги, яке може виникнути при знаходженні в темних вулицях та провулках.

Давно встановлено, що при доброму освітленні вулиць в темний час доби, чисельність злочинів на вулицях значно менша ніж при відсутності освітлення.

Зараз все ширше при освітленні міст використовується світлодіодне освітлення. Цей вид освітлення базується на використанні світлодіодів в якості джерела світла.

Аналіз стану питання. Для раціонального освітлення міст, зручності користування вулицями та проїзними частинами вулиць в темну пору доби встановлені кількісні та якісні параметри, які регламентуються нормами. Однак зовнішнє штучне освітлення також є основним чинником забезпечення світлового комфорту на вулицях, виконує естетичну функцію в благоустрою міста, в його архітектурно-художньому оформленні. Належна увага до правильного проектування освітлення громадських територій – це комфорт і

безпеку людей в темний час доби. Наявність в Державних будівельних нормах України окремого розділу, присвяченого питанням нормування зовнішнього освітлення говорить про те, що держава прагне дотримуватися світових стандартів благоустрою.

Вибір джерел світла, розміщення світильників також впливають не лише на вище перераховані складові освітлення, а також економічну складову побудови та експлуатації освітлення міста.

Для освітлення житлових вулиць використовуються натрієві лампи високого тиску, які дозволяють забезпечити порівняно невеликий індекс передачі кольору. Тим не менш, недавні дослідження сутінкового зору показали, що біле світло рекомендовано для використання в зонах, в яких перехожі часто користуються периферичним зором. Таким чином, в даних випадках рекомендується використовувати металогалоїдні лампи або білі світлодіодні світильники [2].

Одним з найважливіших напрямів щодо зменшення споживання електроенергії є використання світлодіодних технологій для освітлення. Збереження енергії обходиться економіці значно дешевше, ніж збільшення її виробництва. Звідси і підвищена увага до дослідження світлодіодів як найбільш енергоефективних джерел світла на сьогоднішній день.

Світлодіодне освітлення міських вулиць і автомагістралей – реальність сучасного світу енергозберігаючих технологій. Світлодіодні світильники використовуються для освітлення доріг та вулиць працюють в багатьох розвинених країнах світу. Світильники встановлюються на різній висоті на опорах освітлення, світлодіодні світильники використовуються для освітлення автомобільних доріг за межами міст.

Крім забезпечення безпеки міського руху і елементарних зручностей при користуванні міськими територіями в темний час штучне освітлення має відповідати естетичним вимогам людини: вдень це залежить від зовнішнього вигляду всіх його пристроїв, а ввечері – від створюваної за його допомогою освітленої панорами міста.

Використання світлодіодних джерел світла потребує перетворення змінного струму на низьковольтний постійний струм. Цей струм проходить через низку маленьких світлодіодів. Вони, при проходженні струму, випромінюють світло. Випромінене світло світлодіодів обробляється маленькими лінзами або люмінофором. Це вже функція світильників. Світильники з використанням світлодіодних елементів застосовуються для місцевого або формування спрямованого освітлення.

Світлодіодні джерела світла мають суттєві переваги над іншими видами джерел світла. Вони працюють при низьких, мінусових температурах. Люмінесцентні лампи не запалюються при низьких температурах. Тому світлодіодні джерела світла не мають проблем з включенням в зимовий період. Лампи типу ДРЛ потребують час для загорання і виходу на задану яскравість, світлодіодні лампи не мають цієї вади. На тривалість їх функціонування, а відповідно і термін дії, по відношенню до люмінесцентних освітлювальних

приладів, не так значно впливає часті включення або виключення. І хоча початкова вартість світлодіодних ламп, як правило вище, їх термін експлуатації, зменшення світлового потоку з плином часу, знаходяться в найбільш вигідній зоні для економного практичного застосування [3].

Мета: розглянути можливості використання світлодіодних джерел світла для освітлення міст. Зробити їх порівняння з джерелами світла, які зараз використовуються (традиційними). Оцінити можливі шляхи вдосконалення освітлення міст світлодіодними світильниками.

Методики, матеріали і результати досліджень. Основна задача освітлення – це створення сприятливих умов для безпечного руху транспорту і пішоходів. У місті розрізняють такі види постійних освітлювальних установок:

1. для вуличного освітлення (забезпечення освітленості, необхідної для безпеки руху транспорту і пішоходів);

2. для архітектурно-художнього освітлення (створення світлової архітектури міста у вечірні години з виявленням найбільш цінних в архітектурному, історичному та художньому відношенні будівель, споруд, пам'яток, фонтанів тощо, а також цілих комплексів);

3. для рекламного освітлення (інформація населення про торговельні, побутові і культурні новини, оформлення вітрин та ін.);

4. для світлових сигналів (показники транспорту і пішоходам напрямів руху, місць зупинок, стоянок, переходів тощо).

Всі види установок повинні працювати у взаємодії одне з одним, враховуючи яскравість дорожніх покриттів вулиць, площ і тротуарів, яскравість вітрин, світлової реклами і світильників, а також освітлених пам'яток і фонтанів, ступінь блискоті, що виникає в полі зору людини.

Умови бачення водіїв автомобільного транспорту при штучному освітленні вулиць визначаються: фактичним контрастом між об'єктом розрізнення (перешкоди) і фоном, середньою яскравістю дорожнього покриття, сліплячою дією освітлювальної установки і рівномірністю розподілу яскравості дорожнього покриття.

В теперішній час використання світлодіодного освітлення є основним напрямком технологій штучного освітлення міст. Світлодіодні світильники – економічний та перспективний спосіб освітлення міст. Використання світлодіодних ламп в освітленні вулиць значно зменшить трудомісткість їхньої заміни, скоротить витрати на дороге обслуговування і зменшить витрати електричної енергії. Дані технології мають успіх, чому сприяють світові тенденції енергозбереження та тенденції для вирішення екологічних проблем.

Також, варто зазначити й можливий вплив на навколишнє середовище. У колбах люмінесцентних і ртутних ламп містяться пари ртуті, які при руйнуванні ламп можуть виділяти токсичні гази. На відміну від них, світлодіодна продукція абсолютно безпечно джерело світла. Ви можете використовувати, зберігати, утилізувати і транспортувати світлодіодні лампи з повною впевненістю у власній безпеці і навколишнього середовища.

Використання світлодіодів в освітленні є революційним, так як в

результаті цього відбувся перехід світла з «аналогового» в «цифровий» світ, що значно розширило можливості по управлінню світлом і світловими приладами. Звичайна LED-лампа стала складним електронним пристроєм, яким можна керувати за допомогою Wi-Fi, Bluetooth або інших цифрових протоколів.

Тому в недалекому майбутньому, можна очікувати абсолютно новий клас сервісу для освітлення вулиць. При використанні світлодіодних джерел світла є можливість регулювати світловий потік практично від нуля до максимуму. І якщо кожен світильник має незалежно живлення, то можна створити гнучку систему керування освітленням міст. Це дозволить будувати освітленість міста з урахуванням раціональних потреб і таке регулювання дозволить заощаджувати енергію без погіршення безпекової, естетичної складових. Всі інші джерела світла, які використовуються зараз позбавлені таких можливостей.

Принцип роботи “розумного” освітлення полягає в тому, щоб застосовувати адаптивне і енергозберігаюче обладнання. Для цієї цілі використовують спеціальні світильники, які обладнані датчиками і включаються в мережі з автоматизованим регулюванням. Наприклад, освітлення може повністю відключатися або зводитися до мінімуму в ті періоди, коли в цьому нема потреби, коли освітленість на вулиці є достатньою або в зоні ліхтаря немає ніяких об'єктів, які потребують світла. Залежно від налаштування системи, автоматика може ігнорувати деякі фактори, реагування на які є не обов'язковим або непотрібним, щоб уникнути недоцільного використання енергії [4].

Таке освітлення допомагає підвищити збереження електроенергії міста, особливо там, де використання освітлення є наразі недоцільним. Прикладом розширення функціоналу є зниження видимості при зниженні температури навколишнього середовища з випаданням опадів у вигляді ожеледиці, хуртовини, дощу або снігу, а також туман. Звичайні вуличні світильники не можуть якісно реагувати на особливості погодних умов і завжди працюють в однаковому режимі. Із застосуванням обладнання нового покоління, смарт-система самостійно відрегулює рівень освітленості таким чином, щоб освітлення вулиці використовувалось для повного освітлення усього простору під ліхтарем в залежності від усіх факторів, та зменшити вірогідність сліпих зон поганого освітлення [5].

Головні особливості використання світлодіодів для міського освітлення:

- ✓ Економія електроенергії.
- ✓ Конструкція світильників міцна і захищена від впливу погодних умов.
- ✓ Можливість підбору індексу передачі кольору і колірною відтінку з врахуванням конкретних потреб місцевості, яка освітлюється. Ця можливість з'являється за рахунок того, що світлодіодні джерела мають добрі параметри передачі кольору.
- ✓ Світлодіодні світильники набагато стійкіше витримують зовнішні впливи. У рівних умовах вони служать довше не тільки за рахунок ресурсу безперервної роботи, що обчислюється десятками тисяч годин, а й завдяки аналізу навколишнього середовища та зменшення неефективних годин використання світло випромінюючих елементів при ситуативному зниженні

освітленості. Тому термін роботи світлодіодних ламп значно перевищує термін роботи традиційних вуличних світильників.

Гальмом в переході міського освітлення на світлодіодне є вартість світлодіодного світильника. Його вартість значно вища ціни традиційних освітлювальних приладів. При виборі виду джерел світла часто на перше місце ставиться ціна світильника і не враховуються такі фактори, як скорочення витрат на обслуговування, значно більший термін роботи світлодіодних джерел світла, значне скорочення витрат на живлення джерел світла електроенергією. Якщо врахувати всі ці фактори, то стане зрозумілим, що більші витрати на світлодіодні світильники окупаються за 2-3 роки, а далі відбувається пряма економія по відношенню до експлуатації традиційних джерел світла.

Висновки. Використання світлодіодних світильників дозволяє вирішити всі основні завдання, яке має освітлення міст в темну пору доби. Світлодіодні джерела світла мають суттєві переваги по відношенню до традиційних світильників, які ще широко використовуються для освітлення міст. Термін їх роботи значно довший, низькі температури повітря не впливають на їх здатність запалюватися, вони не мають шкідливих речовин, наприклад парів ртуті, як люмінесцентні та лампи типу ДРЛ. По відношенню до ціни традиційних світильників, світлодіодні світильники дорожче. Але вони потребують для своєї роботи значно менше електричної енергії. Якщо оцінити всі переваги, світлодіодні світильники окупаються за 2-3 роки.

На основі світлодіодних джерел світла можна створити «розумне» освітлення міста. Такий смарт режим передбачає регулювання величини освітленості залежно від потреб в дану хвилину та погодних умов.

В майбутньому освітлення міст буде здійснюватися лише світлодіодними джерелами світла.

Література

1. Huaizhou Jin, Shangzhong Jin, Liang Chen, Songyuan Cen. Kun Yuan Research on the Lighting Performance of LED Street Lights With Different Color Temperatures. IEEE Photonics Journal V/7, № 6, December 2015. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7328247>
2. Huaizhou Jin, Shangzhong Jin, Liang Chen, Songyuan Cen. Kun Yuan Research on the Lighting Performance of LED Street Lights With Different Color Temperatures. IEEE Photonics Journal V/7, № 6, December 2015. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7328247>
3. Застосування світлодіодів у освітленні. URL: <https://5watt.ua/uk/blog/statti/zastosuvannya-svitlodiodiv-u-osvitlenni>
4. Тарасенко М. Г. Енергоефективність моментів вмикання та вимикання зовнішнього освітлення міст і населених пунктів / Микола Тарасенко, Віталій Бурмака, Катерина Козак // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій» до 100 річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам'яті Івана Пулюя

(100 річчя з дня смерті), 22-24 травня 2018. Т. : ТНТУ, 2018. – С. 279–280. – (Електротехніка та енергозбереження).
URL:<http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/25430>

5. Бабенко О.В., Черніков І.В. Використання над'яскравих світлодіодів в енергозберігаючих технологіях. Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2019) : збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2019. С. 2968 – 2970.

ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕНЬ ЛІТАКІВ З ПТАХАМИ

*Зеленіна О. В., студ. (гр. АС-91, ІАТ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Арламов О. Ю., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Описано небезпеку, що становить явище зіткнення птахів з літаками. Також розглянуто існуючі методи запобігання даної небезпеки.

Ключові слова: зіткнення літаків з птахами, уникнення зіткнень літаків з птахами, безпека польотів, реактивні літаки.

Abstract. This article describes a significant hazard to flight safety which is bird strikes that usually happen at low altitudes during takeoff and landing. The article also describes the means to prevent this from happening.

Keywords: bird strike, bird strike prevention, safety hazard, jet aircraft.

Вступ. В авіації зазвичай приділяється дуже велика увага безпеці пасажирів та екіпажу, адже будь-яка несправність може привезти до трагічних наслідків. Однією з величезних проблем безпеки є можливість зіткнень з птахами, що призводять до пошкодження компонентів літаків, аварій та катастроф. На малих висотах або під час зльоту та посадки літаки не встигають вчасно відновитися. Через це особливо небезпечними є зграї птахів.

Аналіз стану питання. Існує дуже багато способів, що використовуються для зменшення кількості птахів в аеропортах. Намагаються зменшити чинники, що можуть слугувати харчовим ресурсом. Також застосовують різні способи, що відлякують птахів на територіях аеропортів, такі як візуальні, звукові, тактильні та хімічні чинники.

Мета статті: з'ясувати, наскільки серйозною є загроза зіткнення птахів з літаками та знайти способи запобігання даній небезпеці.

Матеріали і результати досліджень. Міжнародна організація цивільної авіації (ІСАО) отримала 65 139 звітів зіткнень з птахами за 2011–14 роки, а Федеральна адміністрація авіації нараховує 177 269 звітів про зіткнення цивільних літаків з дикими тваринами між 1990 та 2015 роками, кількість яких зросла на 38% за сім років з 2009 по 2016 рік. Зіткнення з птахами становили 97%.

Зіткнення з птахами трапляються найчастіше під час зльоту та посадки, або під час польоту на низькій висоті. Однак, це також трапляється на великих висотах, а саме 6000-9000 м над землею. Гірські гуси були помічені на висоті приблизно 10 175 м над рівнем моря. Також літак, який летів над узбережжям Кот-д'Івуара зіткнувся з Африканським сипом на висоті 11 300 м, що є поточною рекордною висотою для птахів [1]. Більшість зіткнень відбуваються в аеропортах (90%, згідно з ІСАО) під час зльоту, посадки та пов'язаних з ними проміжних етапів. Згідно з посібником FAA з управління небезпекою, яку становить дика природа (видання 2005 року), менше 8% зіткнень трапляються вище ніж 900 м, а 61% - на висоті менше 30 м (98 футів).

Потрапляння птахів до турбіни при зіткненні з реактивним двигуном є

надзвичайно серйозною проблемою через швидкість обертання лопатей двигуна та саму його конструкцію. Коли птах вдаряється об лопать двигуна, ця лопать може бути зміщена в бік іншої і так далі, викликаючи каскадний збій. Реактивні двигуни особливо вразливі на етапі зльоту, коли двигун обертається на дуже високій швидкості, а літак знаходиться на низькій висоті.

Сила впливу на літак залежить від ваги тварини, різниці швидкостей та напрямку прикладеної сили в точці удару. Енергія удару збільшується з квадратом різниці швидкостей. Зіткнення на великій швидкості можуть завдати значної шкоди та навіть призвести до катастрофічних аварій транспортного засобу. Енергія птаха 5 кг, що рухається з відносною швидкістю 275 км/год, приблизно дорівнює енергії ваги 100 кг, що впала з висоти 15 метрів. Однак, за даними FAA, лише 15% страйків (ICAO 11%) фактично призводять до серйозних пошкоджень літака [2].

Зіткнення з птахами можуть пошкодити компоненти літака або травмувати пасажирів. Особливо небезпечні зграї птахів, так як зіткнення з ними може призвести до серії ударів з відповідними пошкодженнями. Часто літаки на малих висотах або під час зльоту та посадки не можуть вчасно відновитися [3]. Класичним прикладом цього є рейс 1549 авіакомпанії US Airways. Двигуни літака Airbus A320 були пошкоджені численними зіткненнями з птахами на низькій висоті. Здійснити безпечну посадку в аеропорту було вже не можливо, що змусило здійснити водну посадку на річці Гудзон.

Контрзаходи

Конструкція літака

Зіткнення з птахами можуть призвести до деформацій, раптового зменшення тяги та навіть несправності двигуна під час польоту. Зіткнень неможливо уникнути повністю. Однак зменшення їх впливу на реактивні двигуни можна досягти за допомогою відповідної конструкції та виробництва.

Більшість великих комерційних реактивних двигунів мають конструктивні особливості, які гарантують, що вони можуть вимкнутися після «поглинання» птаха вагою до 1,8 кг. Багаторазові зіткнення з птахами двомоторного реактивного літака є дуже небезпечними, оскільки вони можуть вивести з ладу одразу декілька систем літака, вимагаючи екстрених дій для його посадки, як, наприклад, 15 січня 2009 року вимушена зупинка рейсу 1549 US Airways.

Згідно з вимогами EASA CS 25.631 або FAA 14 CFR § 25.571(e)(1) post Amdt 25-96, конструкції сучасних реактивних літаків розроблені для тривалого безпечного польоту та приземлення після зіткнення з птахом вагою 1,8 кг у будь-якому місці літака. Відповідно до § 25.631 14 CFR FAA, літаки також повинні витримувати зіткнення з птахом вагою 3,6 кг у будь-якому місці на хвості. Лобове скло кабіни пілота реактивних літаків повинне витримувати зіткнення з птахом вагою 1,8 кг, не прогинаючись і не розколюючись. Для хвоста це зазвичай досягається шляхом проектування захищених місць для елементів системи керування або захисних пристроїв, таких як пластинчастий відсікач або енергопоглинаючий матеріал. Часто виробники літаків використовують подібні захисні конструкції для всіх своїх моделей літаків, щоб мінімізувати витрати на

тестування та сертифікацію. Міністерство транспорту Канади також приділяє особливу увагу цим вимогам під час сертифікації літаків, враховуючи, що в Північній Америці є багато задокументованих випадків зіткнень літаків з великими канадськими гусами, які важать у середньому приблизно 3,6 кг.

Спочатку виробники проводили випробування зіткнень з птахами, стріляючи тушкою птаха з газової гармати. Невдовзі вони замінили блоками відповідної щільності, часто виробленими з желатину, щоб полегшити тестування. Поточні заходи для сертифікації в основному проводяться з обмеженим тестуванням, підкріпленим більш детальним аналізом за допомогою комп'ютерного моделювання, хоча остаточне тестування зазвичай включає деякі фізичні експерименти [4].

Базуючись на рекомендації NTSB США після рейсу 1549 авіакомпанії US Airways у 2009 році, EASA у 2017 році, а через рік після цього FAA, запропонували, щоб двигуни витримували зіткнення з птахами не лише під час зльоту та набору висоти, де турбовентилятори обертаються найшвидше, але й під час спуску, коли вони повертаються повільніше [5].

Управління дикою природою на території аеропорту

1. Зменшення чинників, що можуть слугувати харчовим ресурсом

Однією з головних причин, чому диких тварин можна побачити в аеропортах, є велика кількість їжі. Харчові ресурси в аеропортах можна або видалити, або зробити менш бажаними. Одним із найпоширеніших джерел їжі в аеропортах є трава на газонах. Цю траву висаджують для зменшення стоку, боротьби з ерозією та забезпечення проїзду транспортних засобів екстреної допомоги. Тим не менш, газонна трава є джерелом їжі для видів птахів, які становлять небезпеку для літаків. Газонна трава, яку висаджують в аеропортах, має бути такого виду, якому птахи не надають перевагу.

2. Візуальні чинники

Існують різноманітні методи візуального відлякування диких тварин, які використовуються в аеропорту. Вони включають хижих птахів, собак, опудала та лазери.

Лазери успішно використовуються для відлякування декількох видів птахів, оскільки певні види реагують лише на певну довжину хвилі. Лазери стають більш ефективними, коли рівень навколишнього освітлення зменшується, їх ефективність протягом денного світла є обмеженою. В аеропорту Саутгемптона використовується лазерний пристрій, який вимикає лазер після певної висоти, усуваючи ризик потрапляння променю прямо на літак [6].

3. Звукові чинники

Також часто використовуються засоби відлякування звуком. Такі пристрої, як пропанові гармати, піротехніка та біоакустика часто використовуються в аеропортах. Пропанові гармати здатні створювати шум приблизно в 130 дБ (Wildlife Control Supplies). Їх можна запрограмувати на спрацьовування через визначені проміжки часу, ними можна дистанційно керувати або активувати рух. Через їх стаціонарний і часто передбачуваний характер дику тварини швидко

звикають до них.

4. Тактильні чинники

Зазвичай використовуються загострені шипи.

5. Хімічні чинники

6. Переселення

7. Контроль популяції

Місцевий контроль популяції використовувався для видів, які не можна виключити з середовища аеропорту. Колонія ацтекських чайок в заповіднику дикої природи Ямайка-Бей, що знаходиться поряд з міжнародним аеропортом імені Джона Ф. Кеннеді, сприяла 98–315 зіткненням з літаками у 1979–1992 роках. Хоча на території аеропорту застосовувалися різні засоби боротьби із птахами, це не заважало їм літати над аеропортом до інших місць, де вони харчувалися. Співробітники Служби охорони дикої природи Міністерства сільськогосподарства США почали відстрілювати всіх чайок, які пролітали над аеропортом, припускаючи, що з часом чайки змінять свій шлях польоту. За два роки вони застрелили 28 352 чайки (приблизно половину популяції в заповіднику та 5–6% загальнонаціональної популяції на рік). До 1992 року кількість зіткнень з чайками зменшилася на 89%. Однак це було скоріше через скорочення популяції, ніж від того, що чайки змінили маршрут свого польоту [7].

Маршрут польоту

Пілоти не повинні злітати або приземлятися в присутності диких тварин і повинні уникати міграційних шляхів, заповідників дикої природи, та інших місць, де можуть скупчуватися птахи. Під час виконання польотів у присутності зграй птахів пілоти повинні прагнути якнайшвидше набрати висоту понад 910 м, оскільки більшість зіткнень з птахами відбувається на висоті нижче 910 м. Крім того, пілоти повинні уповільнювати свій літак, коли вони стикаються з птахами. Енергія, яку потрібно розсіяти під час зіткнення, дорівнює приблизно відносній кінетичній енергії E_k птаха, визначеній рівнянням:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2,$$

де m – маса птаха; v – відносна швидкість (різниця швидкостей птаха та літака, що є меншою за модулем, якщо вони летять в одному напрямку, і більшою, якщо вони летять у протилежних напрямках).

Тому швидкість літака набагато важливіша, ніж розмір птаха, коли йдеться про зменшення передачі енергії під час зіткнення. Те саме можна сказати про реактивні двигуни: чим повільніше обертання двигуна, тим менше енергії буде надано двигуну при зіткненні [8].

Висновки. Для запобігання зіткнень літаків з птахами використовують різні методи, що включають зміцнення конструкції літаків, використання запобіжних методів на територіях аеропортів, а також певні дії пілота задля уникнення цієї небезпеки. Було виявлено, що не існує універсального методу

уникнення зіткнень літаків з птахами, тому необхідно використовувати декілька методів одночасно, як встановлено певними організаціями, такими як ІСАО та FAA.

Література

1. Thomas Alerstam, David A. Christie, Astrid Ulfstrand. Bird Migration (1990).
2. Dolbeer, Richard A. (2020). Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States. Washington, DC: U.S. Department Of Transportation Federal Aviation Administration.
3. Freeze, Christopher. «What Happens After a Bird Strike?». ALPA.org. Air Line Pilots Association. Retrieved 11 October 2020.
4. V. Bheemreddy et al., «Study of Bird Strikes Using Smooth Particle Hydrodynamics and Stochastic Parametric Evaluation». Journal of Aircraft, Vol. 49, 2012.
5. Stephen Trimble (6 July 2018). «Regulators propose new rule for engine bird ingestion».
6. Southampton Airport. 2014. Southampton Airport brings in the next generation of bird control lasers.
7. Dolbeer, R. A., R. B. Chipman, A. L. Gosser, and S. C. Barras. 2003. Does shooting alter flight patterns of gulls: a case study at John F. Kennedy International Airport. Proceedings of the International Bird Strike Committee.
8. «AIP Bird Hazards». Transport Canada (2008).

БЕЗПЕЧНЕ ПАКУВАННЯ ТА ЙОГО РІЗНОВИДИ

*Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Нечипоренко В. Р., студ. (гр. ЛУ-01, ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто тему безпечного пакування, проведено порівняльну характеристику безпечного пакування та розглянуто алгоритм дій, які потрібно зробити для безпечного пакування упаковки товарів.

Ключові слова: пакування, безпека, пакувальні матеріали, дії при пакуванні товарів, порівняння.

Abstract. The topic of safe packaging was considered, a comparative characteristic of safe packaging was carried out, and the algorithm of actions that must be taken for safe packaging of goods was considered.

Keywords: packaging, safety, packaging materials, actions when packing goods comparison.

Вступ. Пакування займає невід’ємну частину в нашому житті. Багато людей оцінюють товар за його пакування, тому компанії часто приділяють цьому велике значення. Всі товари, що ми купуємо завжди мають якість пакування, що потрібно для транспортування, зберігання та реалізації товарів, яке як раз отримується в результаті пакування, бо пакування – це дія, а пакування – це вже результат упакування. Всі ми знаємо як проводиться упакування товарів, бо самі це робили, чи робимо, наприклад, загортали бутерброди в плівку, для обіду на роботі. Проте сьогодні ми розглянемо яке пакування вважається найбезпечнішим та за допомогою порівняння, зрозуміємо чому. Пакування не проходить без участі пакувального матеріалу, а його в наш час досить багато. Бувають споживчі, які створені для того щоб зберігати товар, виробничі використовують на підприємствах, таких як заводи, також останній варіант – це транспортні [1].

В залежності від продукту, який потрібно упакувати, обирається вже пакувальний матеріал. Загалом найпопулярнішим матеріалом для пакування є картонні коробки. Проте є й інші популярні матеріали, такі як: пластикові контейнери, повітряно-бульбашкова плівка, спінений поліетилен, папір, металеві контейнери та стрейч-плівка.

Аналіз стану питання. Пакування оточує нас скрізь. Зараз все більше набуває популярності торгівля онлайн, яка передбачає транспортування товару від продавця, до покупця. Тому потрібно знати, як правильно пакувати товар, для того щоб він не пошкодився або не нашкодив оточуючому середовищу. Нерозуміння того, як повинен бути упакований товар, може призвести як до просто пошкодження товару, так і до великої катастрофи, від якої може загинути людина. Отже, потрібно розглянути безпечні методи пакування, щоб запобігти страшним наслідкам.

Мета роботи: провести порівняльну характеристику різних безпечних пакувань, для того щоб уникнути небезпеки.

Методики, матеріали і результати досліджень. Тара для пакування

завжди обирається з урахуванням специфіки товару. На разі, майже всі вироби, що транспортуються за допомогою поштових служб упаковують в картонні коробки різних розмірів, а також кладуть наповнення за необхідністю. Якщо скляний виріб просто покласти у коробку, то при транспортуванні вміст розіб'ється. Тому для цього існують такі матеріали як: повітряно-пухирчаста плівка, сітка зі спіненого поліетилену, спінений поліетилен, папір [2].

Навіть незважаючи на те що, виріб має свою споживчу упаковку, потрібно не забувати про транспортну, бо часто власна споживча упаковка потрібна лише для естетики. Також для безпеки пакування потрібно наклеювати відповідні стікери, для того аби не відкриваючи упаковку, було зрозуміло як потрібно поводитися з товаром та яку вагу і розміри він має. Ще до всього потрібно помітити місце, де потрібно відкривати транспортну упаковку, для безпечного відкриття упаковки. Не слід забувати про правильне розташування вмісту та встановлення у правильне вертикальне положення, щоб не було ситуації з перевернутим вмістом. Ще одна з причин, чому товар прибуває до замовника в не належному, а іноді в небезпечному стані – це неправильний вибір розміру пакувального матеріалу. Не варто забути, що упаковка повинна відповідати товару, який в неї пакується, щоб не було багато вільного простору, в якому товар буде вільно рухатись [3]. Також слід розуміти, що ми живемо в світі, де погода постійно змінюється. Потрібно враховувати природні фактори при пакуванні, аби захистити товар від таких природних чинників, таких як вологість, температурні зміни.

Для того аби пакування було безпечним, порівняємо різні матеріали пакування. Першим візьмемо картон, як вже було сказано раніше, він є найпопулярнішим, скоріше за все головна причина цьому – дешева ціна, бо їх можна переробити. Також цей матеріал є досить безпечним, так як він біорозкладний та не містить шкідливих речовин, тому не зашкодить здоров'ю людей та екології, бо його роблять частіше всього лише з макулатури, очищеної целюлози та деревної маси.

Скло є напевне одним із небезпечніших, бо його легко пошкодити тим самим нашкодивши собі. Напевне це головний недолік скла, бо у неї багато переваг, таких як: повторне неодноразове використання, переробка, а також скляну тару можна переробити на пісок та заповнити ним береги водойм, тому вона також не шкодить екології [4].

Ще один популярний матеріал, від якого зараз більшість свідомих людей намагається позбавитись, – це пластик, з якого роблять безліч тар (пакети, коробки, пляшки, контейнери). Безсумнівно він є дуже дешевим, зручним та надійним, проте для довкілля він становить загрозу [5]. Світовий океан з його жителями вже вдосталь настраждалися від руйнівного впливу. Пластик розкладається в землі століттями, до того ж при цьому виділяючи отруйні речовини. Спалювати цей матеріал також не можна, бо при цьому він виділяє діоксинові сполуки, а як відомо діоксин входить до групи небезпечних хімічних речовин. Єдиний вихід – це переробка, проте пластик здатен перероблятися лише 5 разів, а після він просто забруднює наше довкілля. Папір – це ще один матеріал,

який використовують для пакування [6]. Хоча він застосовується лише в тому випадку, коли продукт не потребує великої міцності упаковки. Зазвичай він популярний при пакуванні подарунків. Папір, як і картон є біорозкладним, екологічним та здатним до вторинної переробки.

У наш час вже не потрібно вирубувати дерева, для виготовлення паперу, бо з'явилося багато альтернатив. Його можна створити з опалого листя, кокосового лушпиння, соломи, макухи та навіть з слонових екскрементів. Останній пакувальний матеріал – металеві контейнери, але це не означає, що це всі пакувальні матеріали, насправді їх може бути безліч, оскільки кожен продукт може вимагати різного типу упаковки.

У металеві контейнери пакують ту продукцію, яка може пошкодитись в інших упаковках. До прикладу, хімічні речовини, консерви, рідини, масла, фарби, напої, косметичні вироби або ж електроніка і багато чого іншого. Їх перевага – це міцність, захист від світла, вологи та повітря. Проте вони мають низку недоліків, таких як: важкість, дорожнеча та не екологічність. Не екологічність полягає в тому що, для виготовлення цієї продукції потрібно багато енергії, бо при його створенні використовують багато складних процесів виробництва, наприклад, плавлення металу, формування контейнера. Через те що, для створення такого матеріалу потрібно багато різного виду металу – це може призвести до зникнення цих природних ресурсів в майбутньому. У тому числі металеві контейнери створюються проблемами на сміттєзвалищах та забруднюють навколишнє середовище, а все через те що вони займають більше місця, ніж інші матеріали. Коли металевий контейнер відходить до сміттєзвалища, він витрачає велику кількість місця не тільки бо займає багато простору, але й тому що вони зазвичай не розкладаються, як папір або картон. Переробляти металеві контейнери, так само складно як і створювати, через велику кількість енергії, яка може забруднювати довкілля.

Тому перед тим як обирати у що пакувати свою продукцію, потрібно ретельно дослідити всі переваги та недоліки матеріалу, а також проаналізувати чи підходить він для пакування вашого товару.

Висновки. Для безпечного пакування слід завжди дотримуватися таких правил, як:

1. Обрання відповідного матеріалу, яке буде відповідати вимогам виробу, а також забезпечить його безпеку.

2. Гарантувати достатній захист, тобто додати захисний матеріал, до прикладу, пористий поліетилен або ж бульбашкову плівку, для забезпечення достатнього рівня захисту під час транспортування та зберігання.

3. Упакувати товар компактно, тобто забезпечити компактним та стійким пакуванням, для того щоб забезпечити захист від пошкоджень товару під час транспортування.

4. Не забувайте про правильне маркування. Потрібно, щоб було вказано вагу, розмір та вид товару, який транспортується.

5. Забезпечити стійкість до впливу зовнішніх факторів. Це робиться для того щоб зменшити вплив зовнішніх факторів, таких як: вологість або ж температурні зміни, на виріб.

Також, при пакуванні товарів, не забувати про екологію і працювати лише з матеріалами, які не зашкодять довкіллю, тому слід відмовитися від використання пластикових виробів та перейти на заміну, наприклад, використовувати картонні або ж скляні тари.

Література

1. Як обрати пакування, аби воно було надійним та безпечним. Лайфстайл. 2022. <https://lviv.media/lifestyle/52431-yak-obraty-pakuvannia-aby-vono-bulo-nadiynym-ta-bezpechnym/>

2. Найкраще в дорогу: який матеріал найкраще підходить для пакування товарів? Вінницький бізнес портал Vinbazar. 2023. <https://vinbazar.com/journal/nshe63/naykrashche-v-dorogu-yakiy-material-naykrashche-pidhodit-dlya-pakuvannya-tovariv>

3. Як правильно пакувати продукцію? Evopack. 2023. <https://evopack.com.ua/yak-pravylnno-pakuvaty-produkciyu/>

4. Як краще пакувати товар в скляній тарі? Evopack. 2023. <https://evopack.com.ua/yak-krashhe-pakuvaty-tovar-v-sklyanij-tari/>

5. Види і типи картонних коробок. ООО «Карт-пак». 2023. <https://kartpac.com.ua/ua/a429221-vidy-tipy-kartonnyh.html>

6. Переваги паперової упаковки. «Вісник Розділля», 2021. <https://visrozdil.lviv.ua/2021/11/24/perevagy-papеровoyi-upakovky/>

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ТА ЗАГАЛЬНЕ ЇХ ОЦІНЮВАННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ

*Каптанов С. Ф., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Овсійчук Є. В., студ. (гр. БС-93, ФБМІ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Проведено аналіз основних аспектів запровадження в організації системи управління з охорони здоров'я і безпеки праці за вимогами стандарту ДСТУ ISO 45001, а також існуючих особливостей застосування процедури загального оцінювання ризиків та управління ризиками у відповідності до стандарту ДСТУ ISO 31010.

Ключові слова: менеджмент, охорона здоров'я, безпека, ризик.

Abstract. An analysis of the main aspects of the introduction of the occupational health and safety management system in the organization according to the requirements of the DSTU ISO 45001 standard, as well as the existing features of the application of the general risk assessment and risk management procedure in accordance with the DSTU ISO 31010 standard, was carried out.

Keywords: management, health care, safety, risk.

Вступ. Діючі на підприємствах та в організаціях України Положення щодо побудови та впровадження СУОП [1], які були розроблені з урахуванням вимог стандарту ДСТУ-П OHSAS 18001 «Системи управління безпекою та гігієною праці» [2] та Директиви 89/391/ЄЕС [3], на даний час вже не в повній мірі відповідають сучасним вимогам щодо створення такої системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці, яка була би повністю інтегрована до діючих у сфері управління організацією стандартів ISO 9001 – системи менеджменту якості та ISO 14001 – системи менеджменту екології.

Аналіз стану питання. Подальше реформування діючих в організаціях СУОП, але вже на основі нового стандарту серії ISO, а саме ISO 45001:2018 «Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use» [4], на базі якого був розроблений національний стандарт ДСТУ ISO 45001:2018 «Системи менеджменту охорони здоров'я і безпеки праці» [5] потребує попереднього більш детального ознайомлення з основними особливостями застосування даного стандарту та визначення основних його відмінностей від попереднього стандарту OHSAS 18001, а також особливостей процесу управління ризиками та процедури загальної їх оцінки у відповідності до вимог стандарту ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 [6] при запровадженні в організації системи менеджменту охорони здоров'я і безпеки праці (ОЗіБП) за стандартом ISO 45001:2018.

Слід зауважити, що британський стандарт OHSAS 18001 «Системи менеджменту, професійного здоров'я та безпеки праці - Вимоги» (Occupational Health and Safety management systems – Requirements) та супутній йому стандарт OHSAS 18002 «Керівництво з впровадження OHSAS 18001» (Guidelines for the implementation of OHSAS 18001) свого часу були розроблені у відповідь на

вимоги споживачів створити визнаний стандарт для системи менеджменту професійного здоров'я та безпеки праці, на підставі якого можуть бути оцінені та сертифіковані їх системи менеджменту. Саме OHSAS 18001 був взятий за основу при розробці вітчизняного ДСТУ-П OHSAS 18001 «Системи управління безпекою та гігієною праці». Загальна модель функціонування системи менеджменту ОЗіБП за стандартом OHSAS 18001 приведена на рис.1.

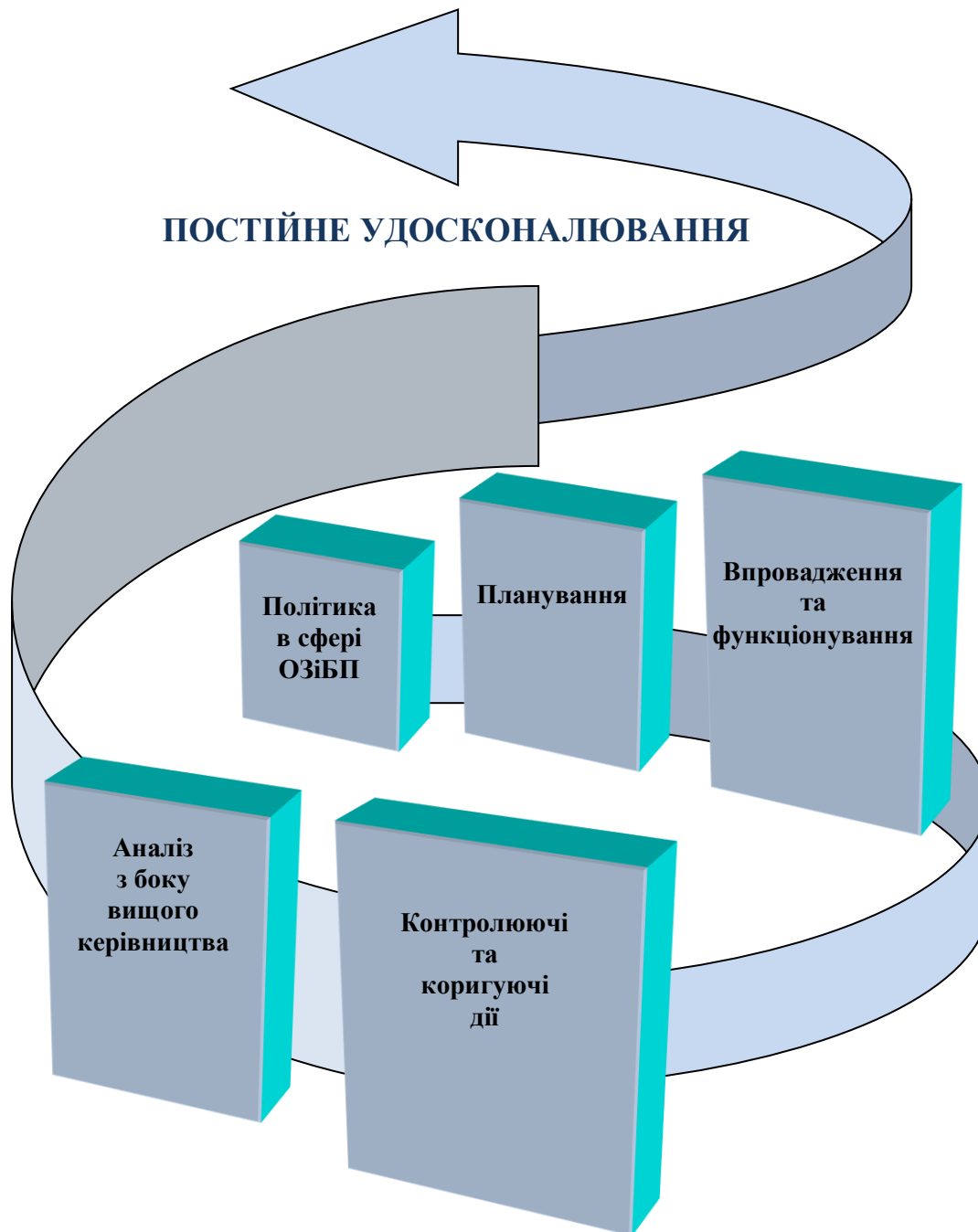


Рис.1. Загальна модель функціонування системи менеджменту ОЗіБП за стандартом OHSAS 18001

До основних особливостей цього британського стандарту можна віднести наступне:

1. У стандарті OHSAS 18001 використана методологія, відома як «*Plan-Do-Check-Act*» (PDCA), або. «*Плануй-Роби-Перевіряй-Коригуй*» (ПРПК)

*Примітка**: Не зважаючи на те, що ця методологія основана на процедурах, вона бути застосовна до всіх без виключення процесів.

2. Даний стандарт передбачає необхідність запровадження постійного удосконалення системи менеджменту, професійного здоров'я та безпеки праці в організації.

3. OHSAS 18001 оснований на процедурах, а не на процесах.

4. Він розглядає виключно ризики і не розглядає можливості та не включає думки зацікавлених сторін.

5. OHSAS 18001 містить лише ті вимоги, які можуть бути піддані об'єктивному аудиту.

6. Цей стандарт не встановлює абсолютних вимог у питаннях результативності охорони праці.

7. OHSAS 18001 встановлює вимоги до систем управління охороною праці, які можуть бути застосовні до організацій будь-якого типу і розміру.

Мета роботи: визначення основних аспектів запровадження в організації системи менеджменту ОЗіБП за вимогами стандарту ДСТУ ISO 45001, основних відмінностей даного стандарту від OHSAS 18001, а також основних особливостей процесу управління ризиками та процедури загальної їх оцінки у відповідності до вимог стандарту ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 при запровадженні в організації системи менеджменту охорони здоров'я і безпеки праці (ОЗіБП) за стандартом ISO 45001:2018.

Методики, матеріали і результати досліджень. *Аналіз основних особливостей стандарту ISO 45001 та його відмінностей від стандарту OHSAS 18001.* Даний стандарт, це перший у світі міжнародний стандарт, що регламентує питання охорони здоров'я та безпеки праці (ОЗБП) на робочому місці. Він побудований як основа для всіх організацій, що мають намір покращити стан ОЗіБП.

Загальна модель функціонування системи менеджменту ОЗіБП за стандартом ISO 45001 (зв'язок циклу PDCA із структурою системи менеджменту ОЗіБП) приведена на рис. 2.

Стандарт ISO 45001 хоча і розроблений на основі OHSAS 18001, але на відміну від останнього, він:

1. оснований на процесах;
2. динамічний у всіх аспектах (стандарт повністю адаптований по суті і змісту до загальної моделі стандартів серії ISO /ISO 9001 та ISO 14001/);
3. розглядає як ризики, так і можливості;
4. включає думку зацікавлених сторін.

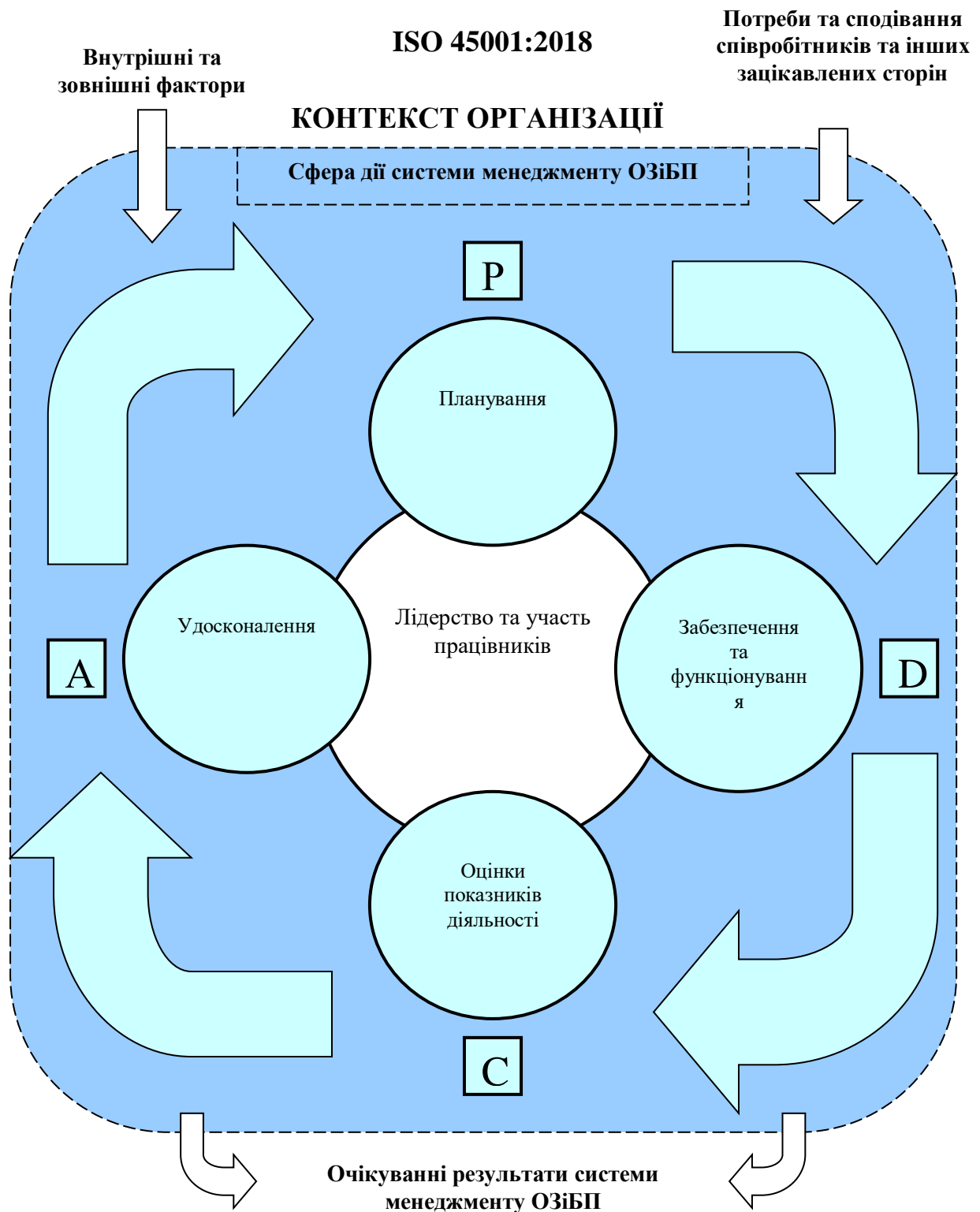


Рис. 2. Загальна модель функціонування системи менеджменту ОЗіБП за стандартом ISO 45001 (зв'язок циклу PDCA із структурою системи менеджменту ОЗіБП)

Загальне оцінювання ризику та процес управління ризиком за стандартом ДСТУ ІЕС/ISO 31010.

Загальне оцінювання ризику охоплює основні елементи процесу управління ризиком, які визначені стандартом ДСТУ ІЕС/ISO 31010:

- обмін інформацією та консультування;
- установлення оточення;
- загальне оцінювання ризику (зокрема ідентифікація ризику, аналіз ризику та оцінювання ризику);
- корегування ризику;
- моніторинг і критичний аналіз.

Необхідно підкреслити, що загальне оцінювання ризику – це спільний процес ідентифікації ризику, аналізу ризику та оцінювання ризику (див. рис. 3), який забезпечує відповідний внесок в процес управління ризиком.

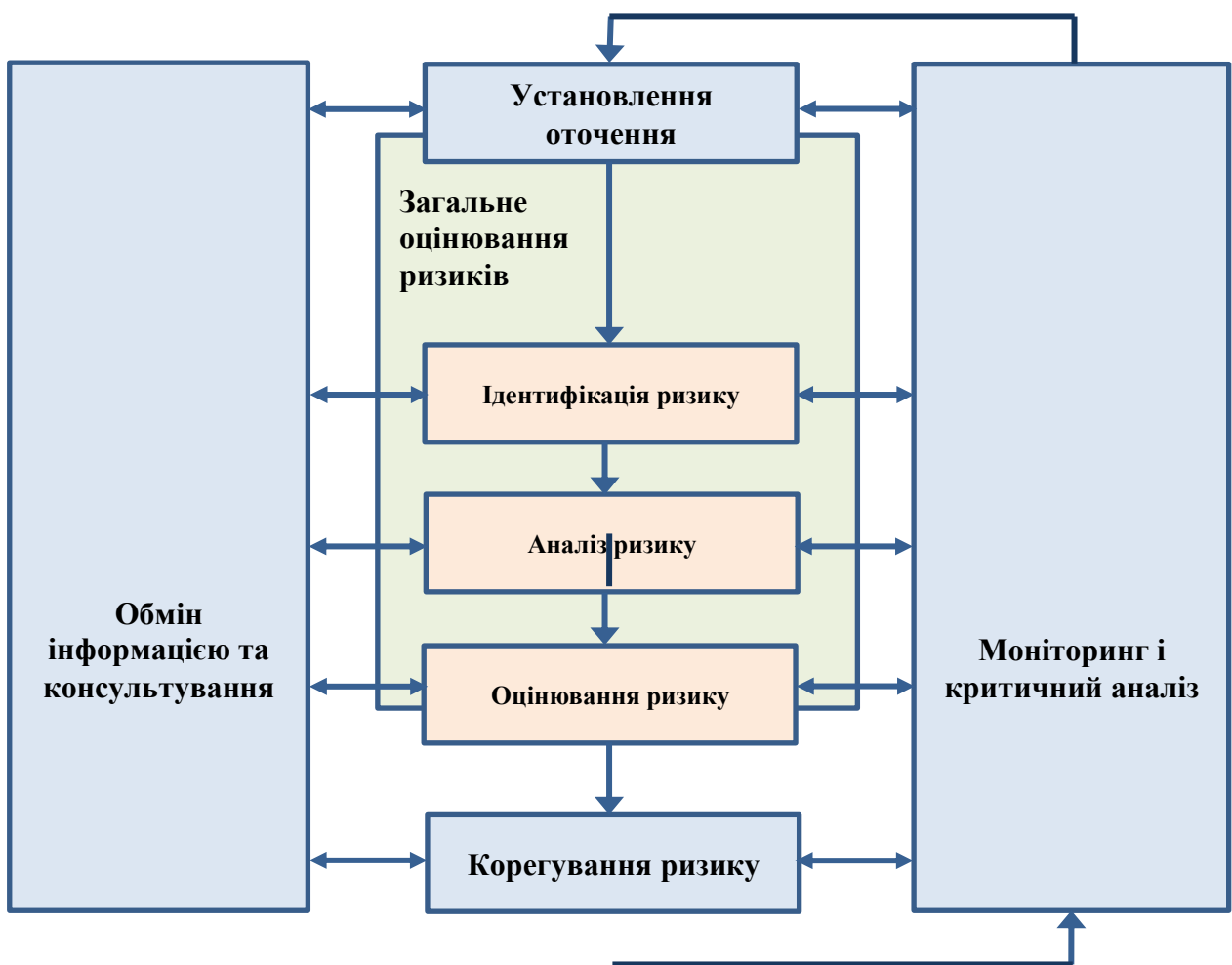


Рис. 3. Внесок загального оцінювання ризику до процесу управління ризиком

Спосіб застосування цього процесу залежить не лише від оточення процесу управління ризиком, а і також від методів та методик, які використовуються для загального оцінювання ризику.

Загальне оцінювання ризику – це та частина управління ризиком, яка дає можливість мати структурований процес, у ході якого визначають, що саме може вплинути на досягнення цілей, а також аналізують ризик стосовно Керування ризиком передбачає застосування логічних і систематичних методів щодо:

- обміну інформацією та проведення консультацій протягом всього процесу;
- установлення оточення для ідентифікації, аналізу, оцінювання та корегування ризику;
- моніторингу та критичного аналізу ризиків;
- належного звітування про результати та їх протоколювання.

На приведених на рис.1.2-3 етапах процесу загального оцінювання ризику необхідно за можливості забезпечити:

- ідентифікацію ризику;
- аналіз ризику – аналіз наслідків;
- аналіз ризику – якісне, напівкількісне або кількісне оцінювання імовірності;
- аналіз ризику – загальне оцінювання результативності будь-яких наявних засобів контролю;
- кількісне оцінювання рівня ризику;
- оцінювання ризику.

Під час загального оцінювання ризику необхідно намагатися відповісти на наступні запитання:

- що може трапитися й чому (через ідентифікацію ризику)?
- якою є ймовірність виникнення їх у майбутньому?
- чи є якісь чинники, які пом'якшують наслідок ризику або знижують імовірність ризику?
- чи є рівень ризику допустимим або прийнятним і чи треба буде робити його корегування у подальшому?

Висновки. З урахуванням проведеного аналізу можна констатувати, що стандарт ДСТУ ISO 45001:2018 дозволяє більш ефективно використовувати існуючі переваги так званого «процесного» підходу при запровадженні в організації системи менеджменту ОЗіБП, оскільки, на відміну від ДСТУ-П ОHSAS 18001, він оснований не на процедурах, а на процесах, що надає йому більшу динамічність у всіх аспектах. Також даний стандарт повністю адаптований по суті і змісту до загальної моделі стандартів серії ISO (ISO 9001 та ISO 14001), що надає можливість більш ефективно оцінювати та сертифікувати діючі в організації системи менеджменту. Крім того, стандарт ДСТУ ISO 45001 дозволяє забезпечити більшу ефективність щодо керування ризиками за вимогами стандарту ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 [5].

Література

1. Управління охороною праці: Навч. посібник // Ткачук К.Н., Мольчак Я.О., Каштанов С.Ф. та ін. / Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2012. – 288 с.
2. ДСТУ-П ОHSAS 18001 «Системи управління безпекою та гігієною праці».
3. Директива 89/391/ЄЕС «Про впровадження заходів для заохочення вдосконалення у сфері безпеки та охорони здоров'я працівників під час роботи».

4. ISO 45001:2018 «Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use».
5. ДСТУ ISO 45001:2018 «Системи менеджменту охорони здоров'я і безпеки праці».
6. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику».

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ КАРДІОЛОГІЧНОГО КАБІНЕТУ

Каптанов С. Ф., к.т.н., доц., Демчук Г. В., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського); Овсійчук Є. В., студ. (гр. БС-93, ФБМІ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. Проаналізовано основні особливості процесу управління ризиками на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету з урахуванням вимог стандартів ДСТУ ISO 45001 і ДСТУ ISO 31010. На основі проведеного аналізу визначено загальний алгоритм реалізації даного процесу. Надані необхідні практичні рекомендації щодо особливостей його використання, в тому числі і при розробці відповідного програмного забезпечення для складання карт оцінки ризиків на робочих місцях.

Ключові слова: менеджмент, охорона здоров'я, безпека, ризик.

Abstract. The main features of the risk management process at the workplaces of medical workers in the cardiology office were analyzed, taking into account the requirements of the DSTU ISO 45001 and DSTU ISO 31010 standards. On the basis of the conducted analysis, a general algorithm for the implementation of this process was determined. Necessary practical recommendations are provided regarding the specifics of its use, including when developing appropriate software for drawing up risk assessment maps at workplaces.

Keywords: management, health care, safety, risk.

Вступ. Забезпечення ефективного функціонування системи менеджменту будь якої організації в сфері охорони здоров'я (ОЗ) і безпеки праці (БП) її працівників, вимагає дотримання вимог діючих стандартів ДСТУ ISO 45001 [1], ДСТУ ІЕС/ISO 31010 [2] та BS 45002-2-2019 [3] щодо управління існуючими ризиками (ідентифікація ризиків, оцінка ризиків, складання розробка запобіжних заходів, складання відповідних карт оцінки ризиків на робочих місцях, моніторинг ризиків тощо) для забезпечення прийнятних (припустимих) ступенів ризиків.

Підвищення ефективності функціонування системи менеджменту ОЗіБП в медичних закладах для забезпечення прийнятних (припустимих) ступенів ризиків є на даний час актуальною задачею і потребує свого вирішення [4-5].

Аналіз стану питання. Сутність концепції прийнятного (припустимого) ризику полягає у прагненні суспільства забезпечити такий рівень безпеки, який воно здатне сприймати на даний час, виходячи з існуючого рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки та техніки.

Рівень прийнятного (припустимого) ризику визначається сукупністю технічних, економічних, соціальних та політичних аспектів та проблем і є певним компромісом між бажаним рівнем безпеки й можливостями щодо його досягнення.

У світовій практиці при управлінні ризиком прийнято користуватися принципом АЛАРА (ALARA – as low as reasonably achievable (так низько, як це

розумно).

«Будь-який ризик повинен бути знижений настільки, наскільки це є практично досяжним або ж до рівня, який є настільки низьким, наскільки це розумно досяжне».

Для оцінки існуючих ризиків, використовують також і наступні поняття:

➤ гранично припустимий ризик – це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись, незважаючи на очікуваний результат;

➤ надмірний ризик – це ризик, що характеризується виключно високим рівнем, який у переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків.

При виконанні своїх професійних обов'язків медичний персонал кардіологічного кабінету може зіштовхнутися з відповідними ризиками і це потребує обов'язкового виконання таких процедур, як ідентифікація небезпек, а також процедур оцінки та управління ризиками на робочих місцях з метою зменшення їх рівнів до прийнятних значень.

Очікувані результати функціонування системи менеджменту ОЗіБП за стандартами ДСТУ ISO 45001 та ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 в організації – це гарантоване забезпечення здорових та безпечних умов праці на робочих місцях, а також запобігання можливим травмам і професійним захворюванням, які можуть отримати працівники в процесі своєї професійної діяльності.

Будь-якій організації важливо унеможливити або зменшити ризики у сфері ОЗіБП за допомогою проведення результативних запобіжних заходів, які необхідно проводити в межах її системи менеджменту ОЗіБП, для покращення показників організації у цій сфері.

Система менеджменту ОЗіБП в організації може бути набагато ефективнішою та результативнішою, якщо дії, які потрібні для реалізації можливостей з поліпшення показників у сфері ОЗіБП, виконувати заздалегідь. Запровадження системи менеджменту ОЗіБП, що відповідає стандарту ДСТУ ISO 45001, дає змогу організації ефективно керувати ризиками у сфері ОЗіБП і таким чином гарантувати своїм працівникам безпечні та здорові умови праці.

Слід підкреслити, що складання карт оцінки ризиків на робочих місцях – це одна з основних складових, необхідних для ефективного запровадження в будь-якій організації, включаючи і медичні заклади, так званого «процесного» підходу при організації системи управління ризиками в сфері ОЗіБП за стандартом ДСТУ ISO 45001.

Удосконалення та максимальне спрощення процесу складання таких карт за рахунок використання сучасних ІР-технологій є також дуже актуальною задачею і теж потребує свого вирішення.

Мета роботи: проаналізувати основні особливості процесу управління ризиками на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету з урахуванням вимог стандартів ДСТУ ISO 45001 і ДСТУ ISO 31010 та визначити загальний алгоритм реалізації даного процесу і особливості його використання при подальшій розробці відповідного програмного забезпечення для складання карт оцінки ризиків на робочих місцях, а також надати необхідні практичні

рекомендації щодо його запровадження в системі менеджменту ОЗіБП медичних закладів.

Методики, матеріали і результати досліджень. Як вже було сказано, при виконанні своїх професійних обов'язків медичний персонал кардіологічного кабінету може зіштовхнутися з відповідними ризиками, що, потребує обов'язкового виконання таких процедур, як ідентифікація небезпек, а також оцінка та управління ризиками на робочих місцях з метою зменшення їх рівнів до прийнятних значень.

Ідентифікація небезпек. Першим кроком у вирішенні проблеми забезпечення прийнятних рівнів ризиків є визначення можливих небезпек, які можуть негативно впливати на здоров'я та безпеку праці медичних працівників. Наприклад, на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету це може бути:

1. Ризик інфекції: Лікарі можуть бути в контакті з пацієнтами з інфекційними захворюваннями, що може призвести до передачі хвороби. Також можуть відбуватися випадки, коли інфекція може переноситися від лікаря до пацієнта або до його колег.

2. Ризик поранення: Може мати місце під час проведення таких процедур, як взяття крові, введення катетерів тощо.

3. Ризик електротравмування. Наприклад, при аварійному режимі роботи електрообладнання.

4. Ризик впливу шкідливих хімічних речовин, використання яких передбачено у кардіологічному кабінеті.

5. Ризик виникнення пожежі: При КЗ в електроустаткуванні, наявності легкозаймистих матеріалів та речовин, несанкціонованому використанні додаткових опалювальних пристроїв тощо.

6. Ризики, що мають місце при проведенні військових дій, або у разі виникнення інших надзвичайних ситуацій (НС) тощо.

Визначення заходів щодо можливого зменшення негативної дії існуючих небезпек. Безумовно, що наявність існуючих небезпек на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету потребує:

1. Проведення навчання та підвищення кваліфікації медичних працівників з питань безпеки і охорони здоров'я на робочому місці. Медичні працівники повинні бути освічені про можливі небезпеки на робочому місці, а також про заходи щодо їх запобігання та захисту від них.

2. Розробки та впровадження процедур безпеки для всіх процесів та процедур, які пов'язані з робочими місцями медичних працівників. Ці процедури повинні відповідати вимогам діючих стандартів (ДСТУ ISO 45001, ДСТУ ISO 31010 та ін.), а також включати у себе необхідні організаційні заходи та технічні рішення щодо запобігання можливим небезпекам на робочих місцях.

3. Впровадження системи контролю та аудиту існуючого стану безпеки на робочих місцях за стандартом ДСТУ ISO 45001.

4. Забезпечення безпечного і здорового виробничого середовища, за рахунок дотримання діючих вимог з гігієни праці та виробничої санітарії

(дотримання існуючих вимог з освітлення, виробничого шуму, складу повітря робочої зони, мікроклімату, утилізації медичних відходів тощо).

5. Забезпечення необхідними засобами індивідуального захисту (респіраторами, захисними окулярами, рукавичками, спеціальним одягом тощо).

6. Дотримання правил техніки безпеки на робочих місцях.

7. Створення системи моніторингу та аналізу можливих інцидентів на робочих місцях, що дозволяє виявити причини за яких вони сталися та запобігти їх повторенню у майбутньому.

8. Регулярної оцінки ризиків та проведення аудитів, як внутрішніх так і зовнішніх, для підтримки задовільного стану безпеки на робочих місцях.

9. Розробки інструкцій з техніки безпеки, планів евакуації на випадок виникнення пожежі, військових дій або інших надзвичайних ситуацій тощо.

Управління ризиками. Можна констатувати, що в будь-якому медичному закладі, основною метою системи менеджменту ОЗіБП є забезпечення необхідного середовища для управління ризиками у сфері ОЗіБП за рахунок запровадження процедур ідентифікації, оцінки та управління ризиками на робочих місцях медичних працівників.

Процес управління ризиком передбачає застосування логічних і систематичних методів щодо:

➤ обміну інформацією та проведення консультацій протягом всього процесу;

➤ установа оточення для ідентифікації, аналізу, оцінювання та корегування ризику;

➤ моніторингу та критичного аналізу ризиків;

➤ належного звітування про результати та їх протоколювання.

Під час загального оцінювання ризику необхідно намагатися відповісти на наступні запитання:

➤ що може трапитися й чому (через ідентифікацію ризику)?

➤ якою є ймовірність виникнення їх у майбутньому?

➤ чи є якісь чинники, які пом'якшують наслідок ризику або знижують імовірність ризику?

➤ чи є рівень ризику допустимим або прийнятним і чи треба буде робити його корегування у подальшому?

Особливості застосування обраного методу оцінки ризиків на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету. Оскільки кардіологічний кабінет не відноситься до об'єктів підвищеної небезпеки, то для проведення процедури оцінки ризиків на робочих місцях медичних працівників був обраний якісний метод оцінки ризиків рекомендований до застосування «Дежгірпромнаглядом /Держпрацею/». Даний метод оцінки використовується у більшості організацій України, і передбачає визначення як базового так і залишкового рівнів ризиків при складанні карт оцінки ризиків.

Рекомендований порядок проведення ідентифікації, оцінки та корегування ризиків виникнення небезпечних подій на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету при здійсненні ними своєї професійної діяльності

приведений нижче.

Етап 1. Процедура ідентифікації небезпек.

Вона передбачає виявлення можливості виникнення небезпечних ситуацій для медичних працівників при здійсненні ними своєї професійної діяльності з урахуванням їх можливих дій. Це потребує всебічного розгляду виробничого процесу з погляду на безпечність та нешкідливість для медичних працівників усіх виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які притаманні виробничому середовищу, і які можуть призвести до небезпечної події з урахуванням усіх аспектів, визначених ДСТУ ISO 45001.

Етап 2. Процедура оцінки ступеню базового ризику виникнення небезпечних ситуацій.

Оцінка базового ризику – це загальний процес оцінки ступеню ризику, при якому ігнорується існуюче управління ризиками.

Ступінь базового ризику виникнення небезпечної ситуації визначається за формулою:

$$P = T \times \Pi \times B_p,$$

де: P – ступінь ризику; T – важкість та можливі наслідки небезпечної події; Π – можливість нараження на небезпеку; B_p – імовірність виникнення небезпечної події.

Умовна імовірність виникнення небезпечної події в числовому відтворенні визначається шляхом експертної оцінки за таблицею 1.

Експертна оцінка здійснюється групою призначених фахівців.

Таблиця 1

Імовірність виникнення небезпечної події в числовому відтворенні

Імовірність (числове значення)	Коментарі
5 – майже напевно	Подія, що спостерігається регулярно. Подія, що трапляється в більшості випадків
4 – досить імовірно	Подія, що спостерігається періодично
3 – імовірно	Подія, що трапляється інколи
2 – малоймовірно	Подія, що спостерігається зрідка
1 – майже неймовірно	Подія, що трапляється лише при винятковому збігу обставин

Важкість та можливі наслідки небезпечної події, в числовому відтворенні, визначаються за таблицею 2.

Важкість та можливі наслідки небезпечної події, в числовому відтворенні

Важкість небезпечної події (числове значення)		Можливі наслідки
5 – катастрофічна	Груповий нещасний випадок (постраждало 2 і більше працівників); нещасний випадок із смертельними наслідками; аварія; пожежа	Розслідування державними органами влади. Кримінальна відповідальність. Штрафні санкції. Призупинення діяльності. Анулювання ліцензії на вид діяльності.
4 – суттєва	Важкий нещасний випадок (тимчасова непрацездатність більше 60 днів). Профзахворювання. Інцидент, загоряння.	Розслідування державними органами влади. Кримінальна відповідальність. Штрафні санкції. Можливе призупинення діяльності.
3 – незначна	Серйозне поранення, хвороба з тимчасовою втратою працездатності протягом до 60 днів. Інцидент, загоряння.	Розслідування державними органами влади. Штрафні санкції згідно. Можливе призупинення діяльності.
2 – мінімальна	Травма без втрати працездатності, потреба у стаціонарній медичній допомозі, надання легшої роботи. Інцидент, загоряння.	Внутрішнє розслідування. Адміністративна відповідальність. Штрафні санкції.
1 – несуттєва	Несуттєва травма (поріз, забиття), надана первинна медична допомога.	Дисциплінарна відповідальність.

Можливість нараження на небезпеку визначається за таблицею 3.

Можливість нараження на небезпеку

Числове значення	Характеристика
3	Постійна можливість нараження на небезпеку (щоденна, щозмінна)
2	Рідка можливість нараження на небезпеку (раз на місяць)
1	Мінімальна (один чи декілька разів на рік)

Етап 3. Розробка плану заходів за результатами визначення ступеню базового ризику.

План заходів потребує урахування коментарів, наведених у таблиці 4.

Етап 4. Процедура корегування ризиків та оцінка залишкового ризику.

Оцінка залишкового ризику – це загальний процес оцінки ступеню ризику, при якому враховується ступінь ризику ситуації, що знаходиться під контролем.

Таким чином, після впровадження запланованих заходів щодо зменшення негативної дії небезпеки необхідно провести оцінку залишкового ризику та визначити, чи став припустимим ступінь ризику виникнення небезпечної ситуації, тобто чи досягли впроваджені заходи очікуваного ефекту.

Таблиця 4

Коментарі, необхідні для розробки плану заходів

Ступінь ризику	Коментарі
Екстремальний (55-75)	Потребує невідкладних дій вищого керівництва із обов'язковим складанням плану заходів та призначенням відповідальних осіб. При необхідності – зупинка професійної діяльності
Високий (25-54)	Потребує уваги вищого керівництва. Терміново проінформувати працівників та їх безпосередніх керівників, керівника відповідного підрозділу та начальника служби охорони праці. Вжити заходи по забезпеченню безпеки працівників.
Середній (10-24)	Проінформувати працівників та безпосередніх керівників, керівника відповідного підрозділу та начальника служби охорони праці. Вжити заходи щодо зменшення ризику.
Низький (1-9)	Здійснюється управління шляхом виконання існуючих процедур. Звичайно не потребує додаткових ресурсів. Проінформувати керівника підрозділу та начальника служби охорони праці по закінченні робіт щодо визначення ступеню ризику.

Необхідні для проведення процедур ідентифікації та оцінки ризиків на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету вихідні дані визначаються фахівцями відділу «Охорони праці» при проведенні ними внутрішнього аудиту щодо реалізації та стану наявних заходів і засобів з ОЗіБП на робочих місцях та за результатами останньої атестації робочих місць за умовами праці згідно з діючою Гігієнічною класифікацією.

Алгоритм управління ризиками на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету наведений на рис. 1. Форма для складання карти оцінки ризиків на робочих місцях медичних працівників представлена на рис. 2.

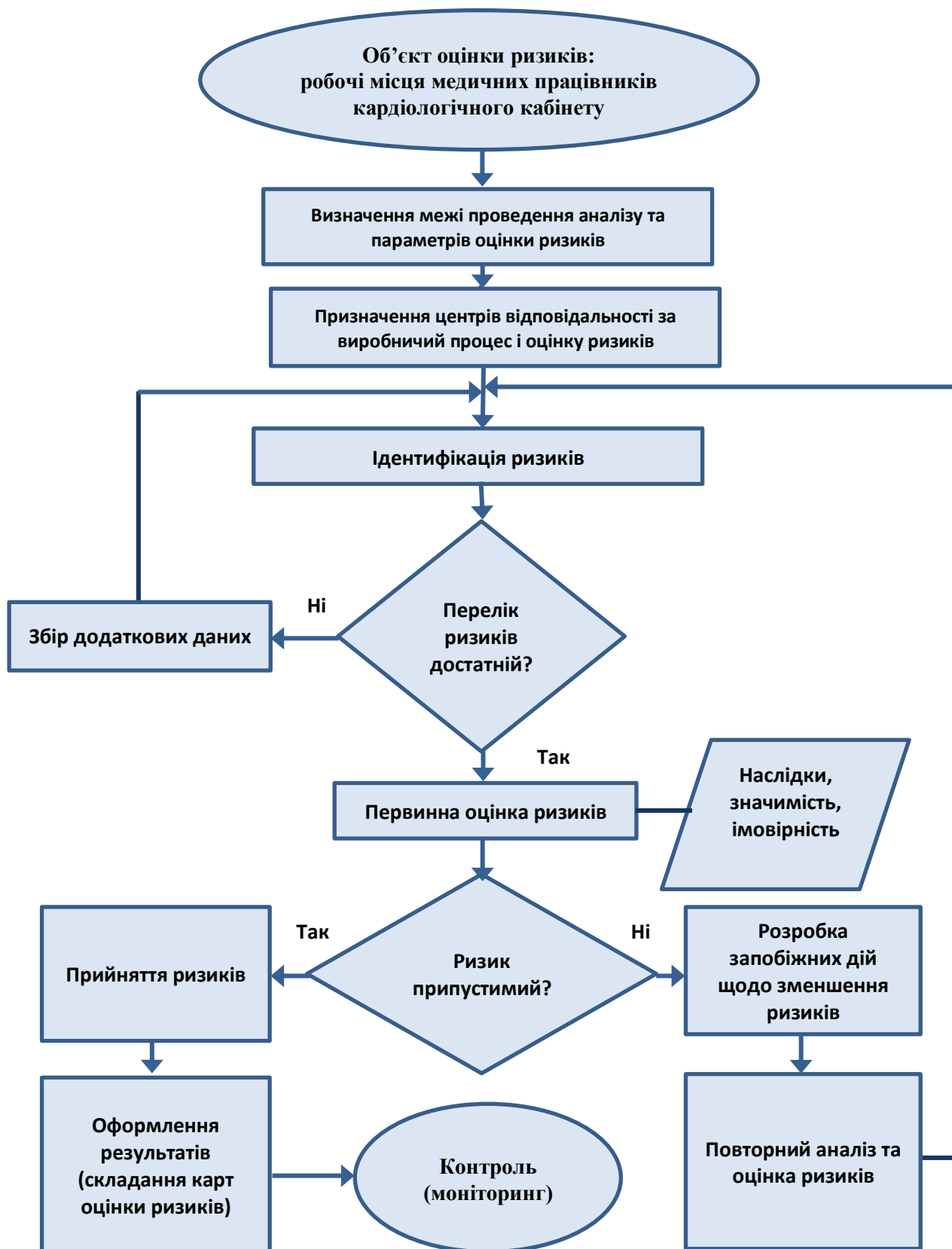


Рис. 1. Алгоритм управління ризиками на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету

КАРТА ОЦІНКИ РИЗИКІВ

Карта №						Дата складання:								
Карту склав:														
Узгоджено:														
Начальник служби ОП														
«__» _____ 20__ р.						КАРТА ОЦІНКИ РИЗИКІВ								

Кардіологічний кабінет														
Задіяний персонал:						Вимоги до ЗІЗ:								
Небезпеки	Джерело небезпеки	Можливі наслідки	Рівень ризику	Суб'єкт, що наражається на ризик	Існуючі заходи щодо попередження виникнення ризику	Оцінка базового ризику				Запропоновані попереджувальні дії	Оцінка залишкового ризику			
						Імовірність (Вр)	Важкість (Т)	Можливість зараження (П)	Ступінь базового ризику		Імовірність (Вр)	Важкість (Т)	Можливість зараження (П)	Загальна оцінка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Рис. 2. Карта оцінки ризиків на робочому місці медичного працівника

Слід зазначити, що приведений у даній роботі алгоритм управління ризиками на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету може бути взятий за основу при подальшій розробці програмного забезпечення для складання карт оцінки ризиків на робочих місцях медичних працівників не тільки кардіологічного кабінету, а і кабінетів іншого функціонального призначення, що, в свою чергу, дозволить уніфікувати даний процес і, таким чином, підвищити ефективність функціонування діючої системи менеджменту ОЗіБП у медичних закладах.

Висновки. Проведений у даній роботі аналіз основних особливостей

процесу управління ризиками на робочих місцях медичних працівників кардіологічного кабінету та надані з урахуванням вимог стандартів ДСТУ ISO 45001 та ДСТУ ISO 31010 практичні рекомендації дозволили визначити загальний алгоритм реалізації даного процесу і підтвердили перспективність подальшого його застосування при розробці відповідного програмного забезпечення для складання карт оцінки ризиків на робочих місцях медичних працівників з метою підвищення ефективності функціонування діючої системи менеджменту ОЗіБП у медичних закладах.

Література

1. ДСТУ ISO 45001:2018 «Системи менеджменту охорони здоров'я і безпеки праці».
2. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику».
3. BS 45002-2-2019 «Системи менеджменту безпеки та гігієни праці. Загальні настанови щодо застосування ISO 45001, частина 2. Ризики і можливості».
4. Управління охороною праці: Навч. посібник // Ткачук К.Н., Мольчак Я.О., Каштанов С.Ф. та ін. / Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2012. – 288 с.
5. Охорона праці в медичних закладах : довідник / за ред. Д. В. Зеркалова. – Київ : Основа, 2016. – 323 с.

ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ВЕРСТАТАМИ

*Квашук А. С., студ. (гр. ЛУ-01, ІХВ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто питання з безпечної роботи за верстатом для спеціаліста, аварійні ситуації, які можуть статися та надані загальні рекомендації для запобігання аварійних ситуацій на робочому місці та шкоди для здоров'я людини. Важливим є залучення працівників, які працюють з верстатами до розробки правил безпеки. Їх думка і досвід можуть бути важливими при виявленні потенційних небезпек та розробці ефективних заходів захисту. Також це сприяє збільшенню їх свідомості та відповідальності за безпеку на робочому місці. Підвищення ефективності відбувається шляхом перевірки робочих місць на дотримання вимог сучасних стандартів.

Ключові слова: верстат, роботодавець, виробництво, правила безпеки, здоров'я людини, атестація.

Abstract. The article considers issues of safe work at the machine for a specialist, emergencies that may occur, and provides general recommendations for preventing accidents at the workplace and harm to human health. It is important to involve workers who work with machines in the development of safety rules. Their opinion and experience can be important in identifying potential hazards and developing effective protection measures. It also helps increase their awareness and responsibility for workplace safety. Efficiency is increased by checking workplaces for compliance with modern standards.

Keywords: machine, employer, production, safety rules, human health, certification.

Вступ. Правила безпеки при роботі з верстатами розробляються насамперед з метою забезпечення безпечного середовища роботи та запобігання травмам працівників. Вони включають заходи, спрямовані на уникнення аварійних ситуацій та мінімізацію ризиків, пов'язаних з їх використанням. Ці правила також спрямовані на захист майна та устаткування. Їх дотримання допомагає уникнути пошкоджень верстатів, зберігає робочі машини в гарному стані та знижує ризик виникнення виробничих аварій.

Забезпечення дотримання нормативних вимог та документів, що регулюють безпеку на робочому місці покращує репутацію підприємства та встановлюють ролі та обов'язки працівників, виключають необґрунтовані ризики та сприяють взаємодії всіх сторін з метою забезпечення безпеки.

При роботі за верстатом, спеціаліст повинен усвідомлювати, що є ризик виникнення різних небезпечних ситуацій, наприклад:

- потрапляння стружки в очі;
- потрапляння частини одягу, прикрас в рухомі частини верстата;
- ураження електричним струмом тощо.

Аналіз стану питання. Описані вище ситуації можуть статися з різних

причин, але на виробництві такі ситуації потрібно передбачити і вчасно усунути або зменшити ризик того, що ці небезпеки можуть завдати шкоди.

Мета роботи: проаналізувати небезпечні фактори при роботі за верстатами, надати рекомендації щодо безпечної роботи за ними та дотримання цих правил.

Методики, матеріали та результати досліджень. В цілому, розробка правил безпеки при роботі з верстатами має на меті забезпечення безпечного та здорового робочого середовища, запобігання травмам та виникненню аварійних ситуацій, збереження майна та відповідності нормативним вимогам. Вони є важливою складовою безпечного виробничого процесу і повинні регулярно оновлюватися та впроваджуватися в виробничий процес.

Робота за верстатами може бути потенційно небезпечною, але за дотримання певних безпечних принципів і заходів можна зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій.

На самперед, за безпеку людини, яка працює в цеху, відповідає саме підприємство або роботодавець, і є вимоги, яких потрібно дотримуватись:

- роботодавець має робити медичний огляд працівників до прийняття та під час роботи;

- роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні та нешкідливі умови праці;

- роботодавець забезпечує працівників засобами індивідуального захисту;

Першочергово, на підприємства не беруть неповнолітніх. Згідно з законодавством праця неповнолітніх на виробництвах, установах і організаціях незалежно від форм власності і видів забороняється. При прийнятті на роботу спеціаліста треба обов'язково дати інструкцію як працювати за верстатом та розповісти про техніку безпеки [1].

Також важливу роль відіграє одяг, в якому працюють за обладнанням. При обробці деревини, каменю, або металу на верстатах, вилітає стружка, яка при потраплянні в очі чи в органи дихання може нашкодити здоров'ю людини. Загалом, у верстатів одразу мають бути встановлені спеціальні захисні екрани, чи інший прозорий матеріал, для захисту очей від стружки та пилу, якими можна легко маніпулювати для встановлення їх в необхідну позицію для роботи. Якщо конструкція верстата не передбачає встановлення таких екранів, необхідно використати спеціальні щитки або окуляри [2].

Для підвищення рівня безпеки або завчасного знаходження проблеми проводиться атестація робочого місця. Вона допомагає підвищити ефективність та безпеку на виробництві. Якщо при перевірці вимоги не були дотримані, то ті робочі місця повинні виключити з технологічного процесу або упорядкувати для подальшого використання.

До перевірки підлягають ті робочі місця, де використовуються технологічні процеси, обладнання, сировина і матеріали, які можуть нести небезпеку для здоров'я людини.

Атестація включає в себе:

- виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів та причин їх виникнення на виробництві;
- вивчення гігієнічних факторів, тяжкості та напруженості трудових процесів на виробництві;
- оцінку робочого середовища і характеру праці на відповідність стандартів, санітарно-гігієнічних норм і правил;
- пояснення причини віднесення робочого місця до відповідної категорії із шкідливими умовами праці;
- розробку плану для покращення санітарно-гігієнічних умов та безпеки для верстатників.

Стосовно самого робочого місця:

- забороняється працювати на несправному верстаті, а також у випадку, коли на ньому несправне або незакріплене огороження;
- місце підключення до електричної мережі повинно бути позначене спеціальним знаком, на якому вказано напругу та вид струму в мережі;
- частини верстата, що можуть проводити електричний струм, повинні мати ізоляцію або огороження. Також частини, які можуть проводити струм внаслідок пошкодження електричних кабелів, мають бути заземлені;
- штепсельні розетки та вилки повинні відповідати напрузі мережі.

Висновки. В статті було проаналізовано роботу за верстатами та рекомендації щодо правил безпеки при роботі з ними.

Підсумуємо. Перед початком роботи за верстатом необхідно:

- пройти відповідне навчання для безпечної роботи з машинами та електроінструментами;
- перед початком роботи переглянути та ознайомитися з відповідними робочими процедурами;
- експлуатувати машини та електроінструменти відповідно до робочих інструкцій;
- дотримуватись правил техніки безпеки;
- перевіряти обладнання на наявність дефектів перед його використанням.

Необхідно повідомляти про небезпеку для здоров'я та безпеки, травми або проблеми, включаючи будь-які небезпечні методи роботи на машині або пошкоджене обладнання, керівнику, для запобігання виникнення аварійних ситуацій та травм [3].

Завжди носити відповідне захисне спорядження, таке як окуляри для захисту очей, захисні навушники, рукавиці і безпечне взуття. Захисне спорядження може допомогти уникнути травм і запобігти аваріям. Підтримувати робоче місце в чистоті та порядку. Забезпечте вільний доступ до верстату і заберіть зайві предмети, що можуть заважати роботі або стати причиною аварії. Перед початком роботи перевірити верстат на наявність пошкоджень або відсутність виробничих дефектів. Переконайтеся, що всі механізми та захисні пристрої працюють належним чином. Не використовуйте пошкоджені або затуплені інструменти. Підтримуйте свої інструменти у гарному стані та замінійте їх при необхідності.

Необхідно завжди використовувати електричні верстати з надійними захисними установками і уникайте використання відкритих джерел енергії, таких як ножиці або ланцюгові пилки. Вони можуть бути небезпечними і спричинити серйозні травми. Бути уважим при використанні захисних пристроїв, таких як огороження, кришки та пристрої автоматичного відключення. Ніколи не знімайте або обходьте ці пристрої, оскільки вони призначені для вашої безпеки.

Забезпечувати, щоб лише кваліфіковані та навчені працівники мали доступ до верстатів. Некваліфіковані особи можуть не вміти правильно використовувати верстати та не розуміти потенційні небезпеки. Регулярно проходити навчання та інструктажі з питань безпеки всім працівникам, які працюють з верстатами. Заохочуйте свідоме ставлення до безпеки, виявлення потенційних небезпек та повідомлення про них. Все це допоможе зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій.

Література

1. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. Наказ 19.12.2013 № 966. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25 лютого 2014 р. за № 327/25104. URL: http://nmcpz.ho.ua/document/biblio/prav_instrument.pdf

2. Дементій Л.В., Гончарова С.А. Д-30. Охорона праці в механічних та складальних цехах. – Краматорськ: ДДМА, 2005. – 312 с.

3. Machine safety guidelines, 2015. URL: <https://ehs.utoronto.ca/wp-content/uploads/2015/10/Machine-Safety-Guidelines-2015.pd-Updated.pdf>

ОЦІНКА РИЗИКІВ, ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕТАП ЗАПОБІГАННЯ НЕБЕЗПЕК НА РОБОЧОМУ МІСЦІ

Кружилко О. Є., д.т.н., ст. наук. співробітник, проф., Дзюрбан М. Г., студ. (каф. «Безпеки праці та охорони довкілля» ТОВ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»)

Анотація. Розглянуто процес оцінки ризиків на підприємствах, основні етапи оцінки, важливість застосування системного підходу при забезпеченні безпечних умов праці, моніторингу можливих ризиків.

Ключові слова: оцінка ризиків, небезпека, нещасний випадок, ідентифікація небезпек, безпека, працівник, контроль.

Abstract. The process of risk assessment at enterprises, the main stages of assessment, the importance of applying a systematic approach to ensuring safe working conditions, and monitoring possible risks are considered

Keywords: risk assessment, danger, accident, hazard identification, employee, control.

Вступ. Будь-яке підприємство здійснює свою діяльність та вибудовує свою стратегію ґрунтуючись на принципах сталого розвитку. Один з найважливіших напрямків кожної компанії є охорона праці та здоров'я працівників за кожним аспектом, пов'язаному з роботою та безпекою. Усвідомлена співпраця всіх учасників виробничого процесу, починаючи від власника підприємства до працівників має бути націлена на запобігання будь-яких нещасних випадків на виробництві. Оцінка ризиків – це інтерактивне дослідження всіх аспектів виконуваної роботи з метою встановлення, що може спричинити травму чи шкоду, розробку заходів щодо усунення небезпек, та за відсутності можливості їх усунення – впровадження профілактичних або захисних заходів для подолання цих ризиків. **Мета** проведення оцінки ризиків небезпек полягає в тому, щоб збільшити ймовірність та вплив позитивних подій за рахунок максимального зменшення небезпечних подій на працівників.

Аналіз стану питання. Рівень показників виробничого травматизму та професійної захворюваності є одним з головних показників стану охорони праці будь-якого підприємства. За даними Фонду соціального страхування України у 2022 році зареєстровано 4 877 потерпілих від нещасних випадків/гострих професійних захворювань на виробництві (з них 437 – смертельно), на яких складено акти за формою Н-1/П (страхові НВ), пов'язані з виробництвом. У порівнянні з аналогічними показниками 2021 р. кількість нещасних випадків зменшилася в 2,5 рази (з 12 315 до 4 877), кількість смертельно травмованих осіб зменшилася на 18,6 % (з 537 до 437), але показники залишаються критично високими. Так, за 2022 рік серед причин страхових нещасних випадків (загальний травматизм) переважають організаційні причини – 45,5% (з них саме невиконання вимог інструкцій з охорони праці та посадових обов'язків – 29,9%). Техногенні, природні, екологічні та соціальні причини – 37,0% (з них інші причини та соціальний конфлікт (війна) – 35,9%), психофізіологічні причини –

13,1% (з них особиста необережність потерпілого – 6,6%), технічні причини – 4,4% від загальної кількості травмованих [1].

Мета роботи: визначення основних етапів оцінки ризиків на підприємстві для запобігання виникнення небезпечних ситуацій.

Методики, матеріали і результати досліджень. Проведення оцінки ризиків передбачає запобігання небезпек на робочому місці працівників, але аналізуючи статистичні дані – вагому перевагу серед загальної кількості нещасних випадків на виробництві займають звичайне невиконання, або нехтування правил безпеки безпосередньо працівниками. Проблема полягає у тому, що превентивні заходи на підприємствах впроваджуються або формально, або досить повільно.

Кожне підприємство здатне обирати свій оптимальний підхід до організації системи управління охороною праці, але впровадження будь яких змін повинно бути виважене та послідовне. Оцінка ризиків є найбільш ефективним превентивним заходом, під час якої враховуються не тільки несприятливі події і нещасні випадки, які сталися раніше, але і небезпеки, які поки що не викликали несприятливих наслідків. Оцінка ризику – це процес послідовних дій: визначення та оцінка небезпек, оцінка їх впливу, характеристика ризику, можливості його зниження до прийняттого рівня.

Взагалі, оцінку ризиків поділяють на два типи: якісного та кількісного оцінювання. Ці два типи оцінки доповнюють один одного, оскільки спочатку слід визначити можливі ризики та ступінь їх важливості методами якісної оцінки, а вже потім за допомогою методів кількісної оцінки прорахувати як цей ризик вплине на компанію. Дуже важливо визначити рівень ризику для подальшого прорахунку рівня прийняттого ризику (тобто такого, за якого наявні заходи безпеки буде визначено, як достатні, щоб почати роботу, але все одно такий ризик потрібно залишати на контролі).

Серед етапів оцінки ризиків найскладніший – це саме ідентифікація небезпек. Цей етап потребує комплексного аналізу інформації попередніх періодів та актуальних даних про спостереження за виконанням робочих завдань на робочих місцях; спостереження за виробничим середовищем; аналізу правових норм; технічної літератури; наявної документації про нещасні випадки на виробництві (статистика травматизму та відомості про небезпечні чинники); інформації про причини та обставини виникнення випадків травматизму; документації щодо експлуатації, технічного обслуговування та технічні дані про використовувані машини, обладнання та пристрої. Перелік не є вичерпним, в залежності від напрямку виробництва, тому що, етап ідентифікації небезпек безпосередньо пов'язаний з подальшими етапами оцінки – визначення осіб, що наражаються на небезпеку, визначенням ступеню ризику, здійснення превентивних заходів. Для ідентифікації небезпек та аналізу ризиків доцільно використовувати одночасно декілька методів, наприклад: матрицю наслідків/ймовірності, HAZID, Елмері тощо. Оцінка ризику передбачає дослідження стану, ситуації за наявними ознаками небезпеки, невизначеності та (або) випадковості, власне на підставі такої оцінки здійснюється управління

ризиком, тобто вчиняються певні дії в умовах небезпеки, невизначеності або випадковості. Відповідно до отриманих результатів, умовами для зниження рівню ризику є послідовне виконання ієрархії засобів та методів управління, відповідно до міжнародного стандарту ISO 45001:2018.

Висновки. При оцінці ризиків слід визнавати, що неможливо в більшості ситуацій повністю позбутися ризику, отже необхідно визначити рівень припустимого ризику – рівень, коли ризик перестає бути загрозливим для підприємства. З'ясування ризикових пріоритетів, означає їх ранжування для визначення прийнятності, як слідство, рухаючись від інформації про ймовірність та частоту негативних подій, можна передбачити імовірність кінцевої події, та нівелювати негативні наслідки.

Впровадження заходів ризик-орієнтованого підходу та управління ризиками, має не лише забезпечити підприємства надійною системою безпеки праці на основі концепції прийнятного ризику, а призвести до подолання негативної тенденції зростання нещасних випадків на виробництві, зменшення людських втрат, фінансових збитків та іншої шкоди.

Література

1. Статистичні дані фонду соціального страхування України про профілактику виробничого травматизму та професійних захворювань за 2022 рік.
– Електронний ресурс – URL:
<http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/971983>;
<http://www.fssu.gov.ua/fse/doccatalog/document?id=985076> (дата звернення – 28.04.2023 р.)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ТА АНАЛІЗУ ПОРУШЕНЬ, ВИЯВЛЕНИХ СЛУЖБОЮ ОХОРОНИ ПРАЦІ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ

*Кружилко О. Є., д.т.н. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Коваленко Ж. Р., студ. (гр. БС-91, ФБМІ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу розроблена з метою збору, зберігання та аналізу даних про порушення, які були виявлені службою охорони праці медичного закладу. Система також забезпечує безпеку даних, використовуючи різні методи шифрування та аутентифікації користувачів, що забезпечує захист даних користувачів від несанкціонованого доступу. Ця інформаційна система є важливим інструментом для служби охорони праці медичного закладу, що дозволяє збирати та аналізувати дані про порушення, що відбуваються в закладі, та вживати заходів для їх запобігання в майбутньому.

Ключові слова: інформаційна система, аутентифікація, захист даних, порушення, аналіз даних, шифрування. **Abstract.** The information system for recording and analyzing violations detected by the occupational health and safety service of a medical institution was developed for the purpose of collecting, storing and analyzing data on violations detected by the occupational health and safety service of a medical institution. The system also ensures data security through various methods of encryption and user authentication, which ensures protection of user data from unauthorized access. This information system is an important tool of the labor protection service of a medical institution, which allows collecting and analyzing data on violations occurring in the institution and taking measures to prevent them in the future.

Keywords: information system, authentication, data protection, breach, data analysis, encryption.

Вступ. В сучасному світі, де здоров'я та безпека є одними з найважливіших пріоритетів, медичні заклади зобов'язані забезпечувати безпеку своїх працівників та пацієнтів.

Служба охорони праці відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки працівників та виявленні порушень в організації робочих процесів.

Створення інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, може значно полегшити процес виявлення порушень та забезпечити швидке реагування на них. Система може допомогти зберігати всю необхідну інформацію про порушення, їх характер та причини, а також дозволити проводити аналіз даних для виявлення закономірностей та удосконалення робочих процесів.

Створення інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, є важливим кроком у забезпеченні безпеки працівників та пацієнтів та може допомогти у покращенні робочих процесів медичних закладів.

Аналіз стану питання. Стан безпеки працівників та пацієнтів в медичних закладах є предметом постійного аналізу і удосконалення. Для цього проводяться оцінки ризиків, аналіз порушень та впроваджуються заходи з покращення безпеки. Одним з важливих аспектів є створення інформаційних систем, які допомагають в обліку та аналізі порушень.

Важливим кроком є створення інформаційної системи обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу. Ця система дозволяє зберігати інформацію про порушення, включаючи їх характер та причини. Вона також допомагає проводити аналіз даних для виявлення закономірностей та удосконалення робочих процесів.

Аналіз стану питання дозволяє виявити поточні проблеми та недоліки в системі безпеки працівників та пацієнтів медичних закладів. Це включає оцінку рівня ризику, ідентифікацію потенційних небезпек та виявлення причин порушень. Аналіз стану питання є основою для розробки та впровадження відповідних заходів з покращення безпеки.

При проведенні аналізу стану питання варто враховувати наявні нормативні вимоги та стандарти щодо безпеки працівників та захисту конфіденційності медичної інформації. Важливо також враховувати практичний досвід та рекомендації, що застосовуються в інших медичних закладах.

Мета роботи: розробити та впровадити інформаційну систему обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці в медичному закладі. Загальна мета полягає в покращенні ефективності та точності обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, що сприятиме поліпшенню безпеки працівників та пацієнтів та забезпеченню відповідності нормативним вимогам у сфері охорони праці.

Методики, матеріали і результати досліджень. Інформаційна система (ІС) є складовою частиною більш складних інформаційних структур, таких як інформаційний ресурс, інформаційний потік, інформаційний процес і інформаційний комплекс. Інформаційна система може бути визначена як система, яка забезпечує збір, зберігання, обробку, передачу та використання інформації з метою підвищення ефективності прийняття управлінських рішень.

ІС включає в себе компоненти апаратного забезпечення, програмного забезпечення, баз даних, мереж та людського фактору. Кожен компонент ІС має свої особливості і може бути оновлений або замінений для покращення функціонування системи в цілому.

Облік та аналіз порушень – це процес систематичного збору, реєстрації та аналізу інформації про порушення в різних сферах діяльності організації з метою виявлення проблемних тенденцій та прийняття заходів для їх вирішення. У медичних закладах служба охорони праці займається обліком та аналізом порушень з питань охорони праці, що включає в себе виявлення недоліків у роботі з метою запобігання травмам та захворюванням працівників.

Для обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, можна використовувати різні підходи та методи.

Один з можливих підходів – використання спеціалізованої інформаційної

системи, яка дозволить збирати, зберігати та аналізувати дані про порушення. При цьому, система може включати модулі для введення даних про порушення (наприклад, дата, місце, причина, наслідки), зберігання цих даних у структурованому вигляді, а також інструменти для аналізу даних, наприклад, засоби візуалізації даних, статистичні звіти тощо.

Для реалізації даної ІС можна використовувати різні технології та програмні засоби, такі як бази даних (наприклад, MySQL або PostgreSQL), мови програмування (наприклад, Java або Python), фреймворки для веб-розробки (наприклад, Django або Ruby on Rails) та інші.

Безпека інформаційної системи (BIS) полягає у забезпеченні конфіденційності, цілісності та доступності інформаційних ресурсів у інформаційній системі. Основне завдання BIS - захистити інформацію від несанкціонованого доступу, змін та видалення та пошкодження пошкоджень через непередбачувані події.

Використовуйте різні методи та технології, такі як шифрування, аутентифікація, авторизація, контроль доступу, спостереження та огляд, інструменти захисту від шкідливих процедур, захист від пожежі тощо, щоб забезпечити безпеку інформаційної системи.

Для реалізації роботи над інформаційною системою обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, можуть бути використані наступні методики, матеріали і результати досліджень:

1. Аналіз вимог та потреб медичного закладу: Для початку необхідно провести аналіз вимог та потреб медичного закладу щодо інформаційної системи. Це може включати опитування, співбесіди з представниками служби охорони праці, аналіз документації тощо.

2. Вибір технологій та інструментів: На основі аналізу вимог і наявних ресурсів необхідно визначити найбільш підходящі технології та інструменти для розробки інформаційної системи. Це можуть бути бази даних, програмні мови, фреймворки, засоби візуалізації даних тощо.

3. Розробка інформаційної системи: На основі вибраних технологій та інструментів слід розробити інформаційну систему, яка включатиме модулі для обліку порушень, збереження інформації, аналізу даних та генерації звітів. Результатом цього етапу буде функціонуюча інформаційна система.

4. Тестування та налагодження: Після розробки необхідно провести тестування системи, щоб перевірити її працездатність, надійність та відповідність вимогам. У разі виявлення помилок або недоліків проводиться налагодження та виправлення.

5. Впровадження та навчання: Після успішного тестування систему можна впроваджувати в робоче середовище медичного закладу.

Висновки. За допомогою системи можна вести детальний облік порушень, їхні причини та наслідки, що дозволить проводити ефективний аналіз та розробляти заходи для запобігання їх повторенню. Також система дозволить зберігати дані про проведені заходи з покращення умов праці та безпеки працівників, що є важливим для моніторингу результатів та

внесення коректив у майбутні плани.

Застосування інформаційної системи дозволяє забезпечити зручний доступ до інформації про порушення для відповідних структур та керівництва медичного закладу. Використання інформаційної системи може допомогти зменшити ризики порушень в сфері охорони праці та покращити якість та безпеку працівників медичного закладу.

Результати досліджень показують, що інформаційна система має потенціал для подальшого розвитку та вдосконалення. Варто розглянути можливість впровадження додаткового функціоналу, таких як автоматизована генерація звітів, візуалізація даних та інтеграція з іншими системами медичного закладу. Загалом, інформаційна система обліку та аналізу порушень, виявлених службою охорони праці медичного закладу, є важливим інструментом для забезпечення безпеки

Література

1. Інструкція з організації роботи служби охорони праці в медичних закладах. МОЗ України, 2020.
2. Закон України «Про охорону праці». Верховна Рада України, 1992.
3. Інформаційні технології в медицині: підручник / за ред. М.М. Богуцького. Київ: Медицина і право, 2019.
4. Інформаційні технології в управлінні. Л. І. Гребінка, О. М. Супрун, І. В. Стецюк.
5. Richard W. Griffin, Ronald J. Ebert, Frederick A. Starke. Business Essentials. Pearson, 2016.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕНДЕРНОЇ РІВНОСТІ У СФЕРІ ОПЛАТИ ПРАЦІ: ДОСВІД ШВЕЙЦАРІЇ ТА УКРАЇНИ

*Куницька З. Е., студ. (гр. ЕУ-91, ФСП КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Єрмак Я. М., студ. (гр. ЕУ-91, ФСП КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Арламов О. Ю., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ, КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Публікація актуалізує питання гендерної рівності у сфері оплати праці, висвітлює український і швейцарський досвід урегулювання проблеми. Робота містить аналіз нормативно-правових актів щодо перспектив розвитку обох країн. Окремо розглянуті міжнародні зобов'язання України на шляху до Європейської інтеграції і надані рекомендації українському уряду щодо майбутніх кроків запровадження гендерної рівності у сфері оплати праці.

Ключові слова: гендерна рівність, оплата праці, Україна, Швейцарія, європейська інтеграція.

Abstract. The publication actualizes the issue of gender equality in the sphere of labor wages, highlights the Ukrainian and Swiss experience in resolving the problem. The work contains an analysis of the legal acts and development prospects of both countries. The article also considers Ukraine's international obligations on the way to European integration and provides recommendations to the Ukrainian government on future steps in the field of gender equality in the sphere of labor wages.

Keywords: gender equality, labor wages, Ukraine, Switzerland, European Integration.

Вступ. Питання гендерної рівності у сфері оплати праці є актуальним для всіх країн Європи, зокрема для членів і кандидатів на членство в Європейському Союзі. Хоч Швейцарія і не є частиною ЄС, її практика справедливої оплати праці, попри стать й інші характеристики людини, є на вищому рівні. Досвід країни, а також її статистичні показники можуть стати вагомим прикладом для України на шляху до європейської інтеграції. У цій роботі ми розглянемо ряд аспектів, пов'язаних з юридичними зобов'язаннями України щодо реалізації гендерно-нейтрального підходу до сфери оплати праці, проаналізуємо сучасні тенденції та розглянемо характер державного регулювання цього питання.

Аналіз стану питання. Питання відсутності гендерної дискримінації у сфері оплати праці є значущим для загальних показників розвитку громадянського суспільства в країні. Тому важливим є фокусування уваги на наступних управлінських рішеннях уряду України щодо реалізації міжнародних зобов'язань і угод.

Мета роботи: дослідити питання гендерної рівності у сфері оплати праці в Україні через призму досвіду Швейцарії і надати рекомендацій для України щодо досягнення вимог з гендерно-нейтрального підходу в сфері оплати праці.

Методики матеріали і результати досліджень. Гендерна рівність та права жінок наразі є одними з пріоритетних напрямків політики для уряду Швейцарії. Так принцип рівної оплати праці для чоловіків та жінок закріплений

у Федеральній Конституції Швейцарії, а також реалізований у Законодавчому плані на 2019 – 2023 роки й річних цілях Федеральної ради та в Стратегії сталого розвитку на 2019 – 2030 роки [1].

Станом на 2014 рік гендерний розрив в оплаті праці становив 19,5% у приватному секторі та 16,6% у державному [2]. Близько 40% цієї різниці неможливо пояснити недискримінаційними та об'єктивними факторами, такими як роки навчання, стаж роботи, професійні навички, професійна посада тощо. Поряд з іншими заходами для поліпшення цієї статистики була започаткована нова широкомасштабна державна ініціатива «Забезпечення гендерної рівності у сфері оплати праці Швейцарії» (SAGE). Її метою була ліквідація гендерного розриву в оплаті праці на всьому ринку, однак особлива увага приділялась саме державному сектору як прикладу для наслідування. Також одним із першочергових завдань SAGE було створення позитивної динаміки завдяки перетворенню механізму самоперевірки рівної оплати праці на невід'ємну частину належного управління як для державного, так і для приватного сектору.

Просуванням даної ініціативи займалось Федеральне відомство з питань гендерної рівності (FOGE) [3]. Відомство діє в рамках федеральної адміністрації як центр експертизи з питань рівності; функціонує на державному рівні та впроваджує структурні зміни; не займається будь-якими іншими комерційними питаннями. FOGE співпрацює з широким колом зацікавлених сторін: іншими федеральними агентствами, офісами з питань гендерної рівності, громадськими організаціями, соціальними партнерами та компаніями.

Основа ініціативи становлять дві складові. Перша передбачає розробку та просування інструменту самотестування під назвою «Logib» [4]. Цей інструмент дозволяє компаніям, які складаються щонайменше з 50 працівників, з'ясувати, чи відповідає їхня практика вимогам рівної оплати праці. Другою складовою є Хартія рівної оплати праці в державному секторі, яка вимагає проведення регулярних перевірок забезпечення такої оплати в державних установах, компаніях, що співпрацюють із такими установами, а також у сфері державних закупівель [5].

Завдяки SAGE Швейцарія також взяла на себе важливу роль у Міжнародній коаліції за рівну оплату праці (EPIC) 2030, започатковану Міжнародною організацією праці, ООН-Жінки, Організацією економічного співробітництва та розвитку [6].

Наразі питання розширення прав жінок, зокрема й гендерні аспекти оплати праці, є актуальними й в Україні. Відповідно до даних Європейської економічної комісії ООН щодо гендерного розриву в рівні місячної заробітної плати останні показники по Україні за 2019 рік становлять 22,8% [7]. За даними Державної служби статистики України такий розрив станом на 2021 рік склав близько 18% [8].

Варто також розглянути, яким чином українське законодавство регулює дані питання. У Конституції України принцип гендерної рівності закріплений 24 статтею, згідно з якою рівність прав жінки і чоловіка забезпечується наданням жінкам рівних з чоловіками можливостей у праці та винагороді за неї [9]. Однак

на законодавчому рівні це питання недостатньо врегульоване. Так хоч статтею 2-1 КЗпП і передбачена рівність трудових прав громадян та недопущення дискримінації у сфері оплати праці, однак на практиці механізмів реалізації рівного підходу до оплати праці чоловіків та жінок не передбачено [10]. Те ж саме стосується й Закону України «Про оплату праці», який загалом не містить у своїх положеннях принципу рівної оплати праці чоловіків та жінок [11]. Окрім цього, Розпорядженням КМУ від 5 вересня 2018 р. № 634-р затверджено Національний план дій з виконання рекомендацій, викладених у заключних зауваженнях Комітету ООН з ліквідації дискримінації щодо жінок до восьмої періодичної доповіді України про виконання Конвенції про ліквідацію всіх форм дискримінації щодо жінок на період до 2021 року [12].

Однак до більш результативних міжнародних ініціатив Україна доєдналась лише в 2020 році. Серед них, зокрема, «Партнерство Біарріц» з утвердження гендерної рівності, а також отримання членства України в Міжнародній коаліції за рівну оплату праці (Equal Pay International Coalition, EPIC). 25 серпня 2019 року лідери країн Групи семи на саміті в місті Біарріц (Франція) погодились консолідувати зусилля для досягнення рівності жінок і чоловіків. Так, приєднавшись до «Партнерства Біарріц», Україна взяла на себе зобов'язання в таких сферах: просвіта дітей щодо принципів рівності прав чоловіків та жінок, запобігання насильству, скорочення гендерного розриву в оплаті праці, реалізація більших можливостей для чоловіків у питаннях догляду за дітьми, створення безбар'єрного публічного простору [13].

Також в червні 2022 року Верховна Рада України ратифікувала Конвенцію Ради Європи про запобігання насильству стосовно жінок і домашньому насильству (так звану Стамбульську конвенцію). Даний акт направлений на захист жінок від різного роду насильства та дискримінації, зокрема фінансової та майнової. Ратифікація угоди дозволяє підсилити Україні свої позиції до вступу в Європейський Союз, а також створити нові юридичні механізми переслідування злочинців [14].

Для виконання зобов'язань, передбачених «Партнерством Біарріц», Мінекономіки розробило проєкт Національної стратегії щодо зменшення гендерного розриву в оплаті праці на період до 2023 року та план заходів щодо її реалізації [15]. Дана стратегія визначає своєю метою досягнення Цілей сталого розвитку України до 2030 року, зокрема Цілі №5 та №8.

За розробку Національної стратегії щодо зменшення гендерного розриву в оплаті праці на період до 2023 року, а також загалом за урегулювання цього питання на державному рівні відповідальним є Директорат розвитку ринку праці та умов оплати праці Мінекономіки. Саме в цій стратегії він вже визнав ініціативу SAGE кращою практикою, яка може стати зразковим прикладом і для України. Однак наразі про впровадження подібних інструментів на державному рівні досить складно говорити, оскільки в Україні ще навіть не закладена повноцінна база, яка б уможливила сприятливі умови для ефективного їх функціонування. Набагато ціннішим досвідом для нашої держави є те, яке підґрунтя для такого впровадження було створене в Швейцарії на законодавчому

рівні. Саме тому Україні спершу варто приділити увагу наступним завданням:

- узгодження законодавства у сфері оплати праці з міжнародними нормами та стандартами;
- впровадження національної гендерно-нейтральної методології оцінки роботи чоловіків та жінок;
- вдосконалення системи збору та публікацій статистичних даних щодо оплати праці чоловіків та жінок;
- заохочення приватних компаній дотримуватись принципу гендерної рівності в оплаті праці;
- розробка ефективної системи контролю за дотриманням законодавства у відповідній сфері тощо.

Проте навіть за умови створення цієї законодавчо підкріпленої бази для скорочення гендерного розриву в оплаті праці перед Україною все ж буде поставати ряд інших викликів. Як зазначалось, за досвідом Швейцарії успіх впровадження практики SAGE багато в чому залежав саме від дій команди FOGE. Зокрема, інструмент «Logib» розроблявся відомством протягом багатьох років та потребував значної кількості зусиль. Хоч в Україні й наявні окремі органи влади, що здійснюють контроль за дотриманням рівності в оплаті праці, цього недостатньо для повноцінної реалізації поставлених завдань. Директорат розвитку ринку праці та умов оплати праці Мінекономіки також хоч і може взяти на себе зобов'язання по розробці даних інструментів і в Україні, однак набагато ефективнішим буде шлях створення окремого органу виконавчої влади, на який би покладались відповідні функції.

Висновки. Отже, ініціатива SAGE після впровадження змогла підтвердити свою ефективність. Сам інструмент «Logib» є широко відомим як на національному, так і на міжнародному рівні. Зокрема, ЄС розробила подібний інструмент “Equal-Pace”, який функціонує в значній кількості країн-членів. Також «Logib» став частиною політики Чеської Республіки щодо скорочення гендерного розриву в оплаті праці. Про популярність цього інструменту серед користувачів свідчить і збільшення кількості завантажень та вхідних дзвінків. Хартію рівної оплати праці підписали майже всі великі міста, більша половина кантонів та федеральний уряд. Самоперевірка є поширеним інструментом серед приватних компаній, а статистика демонструє позитивні здвиги в цій сфері загалом.

Законодавство України також розглядає дану ініціативу як кращу практику. Тобто з упевненістю можемо говорити про успіх SAGE, який був визнаний United Nations Public Service Award 2018 [16]. Нагорода, яка відзначає внесок державних адміністрацій у досягнення цілей сталого розвитку, дісталася Швейцарії за її напруження в цій сфері.

Україна хоч і робить певні кроки в цьому ж напрямку, однак рано говорити про впровадження подібних практик на законодавчому рівні, оскільки їй ще є над чим працювати. Зокрема особливої уваги потребує питання законодавчого врегулювання принципу гендерної рівності в оплаті праці, закріпленого Конституцією України. Так, наразі, раціонально сконцентрувати свою увагу на

реалізації пунктів угод, які були ратифіковані та підписані в останні роки (Стамбульська конвенція, і Партнерство Біарріц), а також локальних нормативно-правових актів. Водночас при скороченні гендерного розриву в оплаті праці євроінтеграційний курс має стати головним фокусом для українського уряду та народу.

Література

1. Gender Equality in Switzerland. Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse. URL: https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Development/SR/visit-to-switzerland/foge_GE.pdf (дата звернення: 18.03.2023).

2. Initiative: Switzerland Advancing Gender Equal Pay (SAGE). United Nations Public Service Award Winners. URL: <https://publicadministration.un.org/unpsa/database/Winners/2018-winners/Advancing-gender-equal-pay> (дата звернення: 18.03.2023).

3. Federal Office for Gender Equality. Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse. URL: <https://www.ebg.admin.ch/ebg/en/home.html> (дата звернення: 20.03.2023).

4. Analyse equal pay – simply and securely with Logib. Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse. URL: <https://www.ebg.admin.ch/ebg/en/home/services/logib-triage.html> (дата звернення: 20.03.2023).

5. Charta der Lohngleichheit im öffentlichen Sektor. Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse. URL: <https://www.ebg.admin.ch/ebg/de/home/themen/arbeit/lohngleichheit/engagement-des-oeffentlichen-sektors/charta-der-lohngleichheit-im-oeffentlichen-sektor.html> (дата звернення: 20.03.2023).

6. Switzerland. EPIC. Equal Pay International Coalition. URL: <https://www.equalpayinternationalcoalition.org/members/switzerland/> (дата звернення: 21.03.2023).

7. Country Overview by Country and Time. UNECE. URL: https://w3.unece.org/PXWeb2015/pxweb/en/STAT/STAT__10-CountryOverviews__01-Figures/ZZZ_en_CoSummary_r.px/table/tableViewLayout1/?rxid=51e5f200-106a-45c8-abeb-ad6595babde1 (дата звернення: 21.03.2023).

8. Середньомісячна заробітна плата за статтю та видами економічної діяльності за квартал. Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/gdn/smzp_zs/smzp_zs_ek/smzp_zs_ek_u.htm?fbclid=IwAR1c6Z4X76iYlQd2xhSC8IQWld-deR4j9s11Y1q9oMM5H72qziWAR3nLLfc (дата звернення: 23.03.2023).

9. Конституція України від 28.06.1998 № 254к/96-ВР. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>.

10. Кодекс законів про працю України : Закон України від 10.12.1971 р. № 322-VIII : станом на 17 черв. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08> (дата звернення: 25.03.2023).

11. Про оплату праці : Закон України від 24.03.1995 р. № 108/95-ВР : станом на 17 черв. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/108/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 25.03.2023).

12. Про затвердження Національного плану дій з виконання рекомендацій, викладених у заключних зауваженнях Комітету ООН з ліквідації дискримінації щодо жінок до восьмої періодичної доповіді України про виконання Конвенції про ліквідацію всіх форм дискримінації щодо жінок на період до 2021 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.09.2018 р. № 634-р : станом на 19 трав. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/634-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 25.03.2023).

13. Уряд схвалив План заходів з реалізації «Партнерства Біарріц». Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-shvaliv-plan-zahodiv-z-realizaciyi-partnerstva-biarric> (дата звернення: 25.03.2023).

14. Верховна Рада України підтримала ратифікацію Конвенції Ради Європи про запобігання насильству щодо жінок і домашньому насильству. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/verhovna-rada-ukrayini-pidtrimala-ratifikaciyu-konvenciyi-radi-yevropi-pro-zapobigannya-nasilstvu-shchodo-zhinok-i-domashnomu-nasilstvu> (дата звернення: 30.03.2023).

15. Проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Національної стратегії щодо зменшення гендерного розриву в оплаті праці на період до 2023 року та затвердження плану заходів щодо її реалізації». Міністерство економіки України. URL: <https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=3d9c7947-fec4-4d24-9a4f-d2236db41be4&title=ProektRozporiadzhenniaKabinetuMinistrivUkrainiproSkhvalenniaNatsionalnoiStrategiiSchodoZmenshenniaGendernogoRozrivuVOplatiPratsiNaPeriodDo2023-RokuTaZatverdzhenniaPlanuZakhodivSchodoYiiRealizatsii> (дата звернення: 26.03.2023).

16. 2018 UNPSA Winners. United Nations. Public Service Innovation Hub. URL: <https://publicadministration.un.org/unpsa/database/Winners/2018-winners> (дата звернення: 27.03.2023).

ОЧИЩЕННЯ ГАЗО-АЕРОЗОЛЬНИХ ВИКИДІВ АЕС (Частина 2) *

Левченко О. Г., д.т.н., проф., зав. каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського

Анотація. Виконано аналіз методів та систем очищення повітря від радіоактивних газо-аерозольних викидів атомних електричних станцій. Наведено опис і характеристики основних видів фільтрів і матеріалів для очищення повітря від викидів атомних електростанцій.

Ключові слова: АЕС, газоподібні радіоактивні викиди, аерозолі, гази, системи очищення, фільтруючі матеріали.

Abstract. The analysis of methods and systems of air purification from radioactive gas-aerosol emissions of nuclear power plants was performed. The description and characteristics of the main types of filters and materials for air purification from emissions of nuclear power plants are given.

Keywords: Nuclear power plants, gaseous radioactive emissions, aerosols, gases, cleaning systems, filter materials.

Для очищення повітря від газо-аерозольних викидів атомних електричних станцій найбільше застосування знайшли такі види фільтрів [1, 2]: металотканинні МТФ; металокерамічні МКФ; набивні; тканинні (опис цих фільтрів наведено в першій частині статті); фільтри Петрянова; скловолокно; електрофільтри; ядерні фільтри.

Фільтри І.В. Петрянова (ФП). У нашій країні практично всі системи тонкої фільтрації, у тому числі і на АЕС, побудована на фільтруючому матеріалі ФП [3]. Він складається із шарів електростатично заряджених волокон, нанесених на підкладку з марлі або нетканого матеріалу. Ці матеріали мають унікальні властивості – можуть бути хімічно та термічно стійкими залежно від вихідних полімерів. Із перхлорвінілу і фторполімерів отримують фільтруючі матеріали стійкі до сильних кислот і лугів, з поліакрилонітрилу – стійкі до багатьох органічних розчинників, поліарилату і поліарилід – стійкі до температур 400 °С, із політрифторстиролу і полісульфону – стійкі до паростерилізації. Залежно від призначення структура волокнистого шару може бути пухкою або щільною.

Ці фільтри знайшли досить широке застосування для очищення тонкодисперсних аерозолів. Вони застосовуються для очищення повітря і газів не тільки від радіоактивних аерозолів, але й від будь-яких тонкодисперсних частинок розміром 1 мкм і менше.

У даний час практично ні одне підприємство, яке має справу з радіоактивними речовинами, не обходиться без застосування фільтрів Петрянова. Особливо, широке застосування в фільтрах знайшли тканини марок ФПП і ФПА. Тканина марки ФПП складається з ультратонких (дуже тонких) волокон перхлорвінілу, нанесених на марлеву або бязеву підложку. Ультратонкі волокна перхлорвінілу не змочуються водою, стійкі до кислот і лугів. Експлуатуються при температурі до 60 °С. Середній діаметр волокон ФПП 1,5 та

2,5 мкм [3].

У залежності від діаметра волокна тканина відповідно маркується: при діаметрі волокна 1,5 мкм – ФПП-15, при діаметрі волокна 2,5 мкм – ФПП-25. Тканини ФПП не стійкі до масел і органічних розчинників. Промисловістю освоєно способи отримання фільтруючих матеріалів з великою різноманітністю властивостей: для різних речовин, діаметрів волокон, товщини шарів і щільності упаковок. Проте переважно випускається матеріал типу ФПП-15–1,5 із середнім діаметром волокна 1,5–1,7 мкм та з аеродинамічним опором 1,5 мм вод. ст. при швидкості газового потоку 1 см/с. Тканина марки ФПА складається з ультратонких волокон ацетил-целюлози. Діаметр волокон тканини ФПА становить 1,5 мкм. Тканини ФПА стійкі до речовин органічного рослинного походження [3].

Робоча температура, за якої волокнисті фільтруючі матеріали ФП зберігають працездатність, доходить до 65 °С. На АЕС частина газових викидів має більш високу температуру, що призводить до необхідності установки калориферів перед фільтрами. До недоліків фільтруючих матеріалів на основі синтетичних волокон слід віднести їх розчинність або набухання в маслах, пластифікаторах, парах багатьох розчинників.

Промисловістю випускаються різні марки рамочних фільтрів, наприклад Д-6, Д-9, Д-15, Д-23 Д-26 Д-33 та ін. Тут цифри після індексу вказують площу поверхні фільтруючого матеріалу в квадратних метрах. Фільтри типу Д-кл, Д-збирають із П-подібних дерев'яних або цільноштапованих гофрованих рамок-сепараторів із вініпластової плівки клиновидної або прямокутної форми, між якими укладається фільтруючий матеріал.

Клиновидні сепаратори побудовані таким чином, що висота вхідних каналів збільшується зі зменшенням кількості повітря, що проходить через них, а висота вихідного повітря зі збільшенням кількості повітря підвищується. Фільтри такого типу оснащені фільтруючим матеріалом ФПП-15 із перхлорвінілу з волокнами діаметром 1,3–1,4 мкм і стандартним опором 30–45 Па (3,0–4,5 мм вод. ст.). На відміну від однакових за габаритами фільтрів з прямими рамками-сепараторами, фільтруюча поверхня фільтрів з клиновидними сепараторами більша на 25–30%. При порівняно невеликих габаритах ці фільтри мають високу продуктивність. Наприклад, фільтр Д-33кл розміром 0,5903×0,636×0,750 м (об'єм 0,282 м³) може очищати приблизно 5000 м³/год повітря. Аерозольні фільтри Д-23кл встановлюються на АЕС у спеціальній комірці. Фільтри розміщені нижче рівня полу під шаром бетонного захисту. Декілька фільтрів, поставлених один на одній, встановлюють проти отворів, до яких фільтри щільно притискають спеціальні прижими. Дані фільтрувальні системи вимагають дуже якісного монтажу і ретельної установки фільтрів для забезпечення герметичності тиску і досягнення високої ефективності фільтрації. Корпуси цих фільтрів виконані із фанери і оснащені спеціальними відкидними ручками.

Фільтри Д-23кл через обмежену термостійкості фільтруючого матеріалу ФП і вініпластових сепараторів застосовуються при температурі не вище 60 °С.

Фільтри Петрянова використовуються для очищення газу (повітря) від тонкодисперсних аерозолів і, зазвичай, у системах пило-газоочищення, вони встановлюються після фільтрів грубої очистки. Нормально вони працюють, коли в очищуваному повітрі загальна масова концентрація частинок не перевищує $0,2-0,5 \text{ мг/м}^3$. Коефіцієнт очищення фільтрів на основі тканини Петрянова досягає 99,99%. Практика експлуатації фільтрів Петрянова показує, що максимальне накопичення пилу на фільтрі не повинно перевищувати $50-100 \text{ г/м}^2$, після чого їх необхідно замінити [3].

У процесі виробництва матеріал сильно заряджається, його показник фільтрації для частинок розміром $0,3 \text{ мкм}$ становить $1,2-1,5$. Проте в умовах високої вологості, під дією іонізуючого вилучення і при накопиченні електропровідного пилу заряди стікають з матеріалу ФП і значення цього показника зменшується до $0,6$. Більш того, показник фільтрації падає і при очищенні повітря в звичайних умовах. Так, в експериментах під час уловлювання матеріалом ФП-15-1,5 модельних частинок стеаринової кислоти радіусом $0,16 \text{ мкм}$ і концентрацією $2,8 \cdot 10^6 \text{ част./см}^3$ при швидкості фільтрації $1,8 \text{ см/с}$ початкова ефективність уловлювання часток складала $99,93\%$ при стандартному опорі 13 Па ($1,3 \text{ мм вод. ст.}$), тобто, показник фільтрації становив $2,3$. Після роботи протягом 2 годин опір фільтра в результаті поступового накопичення уловлених частинок збільшувався до 20 Па (2 мм вод. ст.), а ефективність падала до $96,4\%$. Таким чином, показник фільтрації становив $0,72$.

У другому експерименті при пропусканні чистого азоту через подвійний шар матеріалу ФП-15-1,5 протягом 2 годин зі швидкістю $5,5 \text{ см/с}$ показник фільтрації зменшувався з $1,15$ до $0,77$. Таке падіння ефективності, ймовірно, можна пояснити зниженням дії електричних сил, оскільки приблизно таке ж падіння ефективності спостерігається при опроміненні фільтруючого матеріалу іонізуючим випромінюванням.

Фільтри грубого і тонкого очищення при невеликих об'ємах очищуваного повітря можуть бути розміщені в одному корпусі. До числа комбінованих (двоступеневих) фільтрів відносяться фільтри марок ДК-0,11; ДК-0,24; ДК-0,6; ДК-1,4; ДК-4,5. Роль фільтра грубого очищення (1-й ступінь) виконує лавсанова тканина зі щільністю укладки лавсанового волокна 15 кг/м^3 , а фільтр тонкого очищення (2-й ступінь) – тканину Петрянова. Випускаються фільтри різної продуктивності.

Скловолокно. Натепер у всіх розвинених країнах процеси тонкої фільтрації ґрунтуються не на синтетичних матеріалах, а на матеріалах з ультратонкого скловолокна. Вони вигідно відрізняються тим, що на них практично не діють волога, кислоти, розчинники, щілини, температура до $500 \text{ }^\circ\text{C}$ (в деяких випадках до $800 \text{ }^\circ\text{C}$). Фільтруючі матеріали руйнуються під дією плавикової кислоти і киплячих концентрованих лугів, чого на АЭС не зустрічається [3].

Скловолонистий матеріал не горючий, має високу ефективністю і радіаційну стійкість. Коефіцієнт фільтруючої дії таких матеріалів залежить від товщини волокна, у кращих зразках він досягає $0,7$ і не залежить від умов

зберігання та експлуатації в широкому діапазоні параметрів фільтруючої середовища. За кордоном на АЕС застосовуються переважно скловолокнисті аерозольні фільтри. За діючим в США стандартом ефективність НЕРА [4] – фільтрів (High Efficiency Particulate Air Filter), що застосовуються для тонкого очищення повітря на АЕС, повинна становити не менше 99,97% при швидкості фільтрації 5 см/с і розмірі частинок 0,3 мкм, а максимальний опір чистого фільтра не повинен перевищувати 250 Па. Показник фільтрації скловолокнистих НЕРА – фільтрів вище 0,75.

У залежності від умов роботи НЕРА – фільтри їх сепараторів виготовляють із азбесту, алюмінієвої фольги, пластмаси або нержавіючої сталі, а корпус – із дерева, вуглеродистої або нержавіючої сталі. Вогнестійкі і термостійкі фільтри витримують протягом 5–10 хв температуру до 400 °С [4].

Ще один тип фільтруючого матеріалу, на основі якого розробляються аерозольні фільтри для рециркуляційних вентиляційних систем АЕС, виготовлені зі скловолокна. Їх виготовляють методом дуття розплаву скла через платинові фільтри. При цьому товщина одержуваних волокон залежить від режиму продувки. Якщо виготовлення фільтрів будь-якої товщини використовують одну форсунку і режим роботи не змінюють, то матеріал отримується з більш або менш рівними волокнами.

Наша промисловість виробляє скловолокно товщиною в кілька сантиметрів, радіус волокна в яких становить від кількох десятків до кількох десятків мікрон. На основі цих матеріалів виготовляють фільтри типів ПФТС, ФА, ФАРТОС [5]. У тих вентиляційних системах, де можливо підвищення температури очищуваного повітря вище 60 °С і виникнення пароводяної суміші, застосовують самоочищувальні фільтри типу ФАРТОС, які призначені для очищення повітря від особливо агресивних аерозолів, що містять хімічно агресивні тумани. Фільтри цього типу виконані на основі фільтруючого матеріалу із ультратонкого скловолокна. Середній діаметр волокон 0,8 мкм.

Фільтри ФАРТОС мають високу ефективністю очищення, здатні працювати в режимі самоочищення. Їх недоліком є низька продуктивність (до 2500 м³/год) при порівняно більших габаритах. Крім того, для виготовлення корпусу фільтра необхідна дефіцитна нержавіюча сталь. Проте матеріали зі скловолокна не призначені спеціально для фільтрації аерозолів, тому при їх виготовленні волокна не розподіляються рівномірно. Навіть найкращі з цих матеріалів, наприклад, М20-УТВ, незважаючи на значну товщину, мають порівняно невисоку ефективність очищення частинок (показник фільтрації 0,3–0,4). Велика товщина матеріалу забезпечує виготовлення фільтрів з розвиненою фільтруючою поверхнею, хоча і забезпечує його високу пилоємність [5].

Відомі фільтруючі матеріали кількох типів: ФСВ-А з волокнами діаметром 0,5 мкм; ФСВ-У з волокнами діаметром 0,18 мкм; ФСВ-П з волокнами діаметром приблизно 0,8 мкм. Матеріал типу ФСВ-П [6] був основою для виготовлення та випробування аерозольних високотемпературних фільтрів для очищення вентиляційного повітря АЕС. Із порівняння наведених характеристик різних

фільтруючих матеріалів більш видно, що для АЕС придатними за жаростійкістю та стійкістю до вологи та органічних розчинників є високоефективні фільтруючі матеріали .

Переважно випускають матеріал із середнім діаметром волокна близько 2 мкм товщиною 50–60 мм. Для фільтрації в умовах АЕС цей матеріал уловлює близько 85% радіоактивних аерозолів при перепаді тиску приблизно 50 мм вод. ст. і швидкості фільтрації 20 см/с. Скловолонистий матеріал М20-УТВ/0,85-65 має середній діаметр волокон $0,85 \pm \pm 0,15$ мкм, нерівномірність розподілу волокон по площі фільтра не перевищує 15%. Щільність матеріалу становить близько 65 г/м^2 [7].

Фільтруючий матеріал із виробленого скловолонистого матеріалу товщиною 10–11 мм отримують шляхом обжаття кількома повітряними струменями, змоченими водою, з наступним висушуванням гарячим повітрям. У результаті щільність матеріалу збільшується до 600 г/м^2 , підвищується ефективність уловлювання аерозольних частинок при незначному підвищенні опору і зниженні пилоємності.

Аерозольні фільтри на зарубіжних АЕС зазвичай входять до складу комплексних фільтрувальних вентиляційних установок. У склад установки входять: камера з фільтрами для уловлювання водяного туману і крапель; електричний повітрянагрівач для підтримки вологи очищається повітря в межах, необхідних для нормальної роботи вугільних фільтрів; камера з аерозольними фільтрами попередньої очистки; камера з високоефективними аерозольними фільтрами; камера з вугільними фільтрами [8].

Конструкція установки дозволяє виробляти швидку заміну фільтрів при забезпеченні герметичності з'єднань. Середня тривалість демонтажу одного фільтра при двох працівниках становить близько 2 хвилини. Для зручності обслуговування камери фільтрів прикріплені герметичні дверцята. Маса аерозольних фільтрів при стандартних габаритах $0,10 \times 0,610 \times 0,292$ м становить приблизно 16 кг. Номінальна витрата повітря через один фільтр – $1700 \text{ м}^3/\text{год}$, при цьому перепад тиску на чистому фільтрі не перевищує 250 Па. Скловолонистий фільтруючий матеріал у вигляді паперу товщиною 0,7 мм і поверхневою щільністю приблизно 90 г/м^2 , оброблений спеціальною силіконовою обробкою для підвищення водостійкості та надання еластичності. Крім високих фільтраційних і гідрофобних властивостей, він також має термостійкість (до $200 \text{ }^\circ\text{C}$), міцність і технологічний при збиранні фільтрів [8]. На жаль, в Україні ще не налагоджений промисловий випуск скловолонистого фільтруючого високоефективного матеріалу, здатного працювати при високих температурах і вологості, над чим ще слід попрацювати.

Література

1. Огородников Б.И., Пазухин Э.М., Ключников А.А. Радиоактивные аэрозоли объекта «Укрытие»: 1986 – 2006 гг. – Чернобыль, 2008. – 456 с.

2. Левченко О. Г. Очищення газо-аерозольних викидів АЕС (Частина 1) // Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Зб. мат. двадцять шостої Всеукраїнської наук.-метод. конф. (17 листопада 2022 р., м. Київ). – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – С. 96-100. <http://confopcb.iee.kpi.ua/proc/issue/view/15496>.

3. Волокнистые фильтрующие материалы ФП / И.В. Петрянов, В.И. Козлов, П.И. Басманов, Б.И. Огородников. – М.: Об-во «Знание», 1968. – 80 с.

4. Фільтри для атомної енергетики. <https://selton.com.ua/produkcziya/filtry-dlya-atomnoj-energetiki/>.

5. Фильтры аэрозольні сейсмостійкі ФАС (аналог ФАРТОС). <https://zapadpribor.com/filtry-aerazolnye-seysmostoykie-fas-analog-fartos/>.

6. Фільтри очищення газів ФСВ-П, ФСВ-О, ФСВ-Т. <https://kms-market.com.ua/ua/p107377496-filtry-ochistki-gazov.html>.

7. Петрянов-Соколов И.В., Сугутин А.Г. Аэрозоли. – М.: Наука, 1989. – 144 с.

8. Аэрозоли объекта «Укрытие» (обзор). Часть 2.2. Концентрации радиоактивных аэрозолей на промплощадке объекта «Укрытие». –Чернобыль, 2004. – 44 с. – (Препр. / МНТЦ «Укрытие» НАН Украины; 04-1).

* Стаття продовжує серію публікацій про проблеми радіаційної безпеки, розпочату в попередніх збірниках конференцій

ПИТАННЯ ВПЛИВУ СКЛАДУВАННЯ РОЗКРИВНИХ ПОРІД У ВІДВАЛАХ НА ПРИЛЕГЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ УГІДДЯ

*Макимова Н. М., к.т.н., доц. (каф. екології та економіки довкілля,
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»);
Петрушина Г. О., к.х.н., доц. (каф. хімії,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет);
Чушкіна І. В., к.т.н., доц. (каф. будівництва, геотехніки і геомеханіки,
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»)*

Анотація. Аналіз місця складування відвалів розкривних порід та прилеглих територій показав доцільність визначення на стадії формування звітів оцінки впливу на довкілля планованої діяльності показників пилового навантаження з врахуванням тривалості впливу. Під час складання відповідних звітів ОВД основна увага приділяється питанням поводження з відходами I-III класів небезпеки, а тривалий вплив дефляції поверхні відвалів розкривних порід розглядається не достатньо, оскільки враховується їх інтенсивне самозаростання та майже не враховується можливість розвитку суфозійних процесів та явищ, які будуть сприяти періодичному відкриттю поверхні насипу. Також не розглядаються питання щодо формування захисних лісосмуг задля мінімізації пилового навантаження на прилеглі території до місць складування відвалів розкривних порід, хоча техногенний вплив може бути істотним за тривалістю.

Ключові слова: відвали розкривних порід, землі сільськогосподарського призначення, водневий показник сольової витяжки, гранулометричний склад.

Abstract. The analysis of the overburden dump site and adjacent territories showed the feasibility of determining the dust load indicators at the stage of forming environmental impact assessment reports of the planned activity, taking into account the duration of the impact. When preparing relevant reports, the main attention is paid to wastes of the I-III hazard classes, and the long-term impact of deflation processes from bulk rock dumps is not taken into account enough, because their self-healing occurs intensively. The possibility of the development of suffusion processes and phenomena contributing to the rapid opening of the embankment surface is not taken into account. Also, issues related to the formation of protective forest strips to minimize the dust load on the adjacent territories to the storage sites of overburden rock dumps are not considered, although the man-made impact can be significant due to the multi-year duration.

Keywords: landfills of overburden, agricultural land, salt extract pH value, granulometric composition.

Вступ. До базових секторів економіки зазвичай відносять гірничо-металургійний комплекс. Добуток корисних копалин відкритим способом обумовлює необхідність відчуження значних площ для складування розкривних порід. Подібні породні відвали пухких порід характеризуються високою здатністю до самозаростання, що зупиняє дефляцію техногенних насипів. За умов періодичного досипання відвалів відбувається скорочення площ відчуження, однак відновлюються ерозійні процеси. Іншою загрозою є

активізація таких екзогенних геологічних процесів, як суфозія. Внаслідок перебігу провальних явищ періодично відкривається поверхня, порушується суцільність рослинного покриву. Прикладом подібної ситуації є відсипка розкривних порід Рибальського кар'єру.

Питання впливу від впровадження планованої діяльності, зокрема підприємств добутку, розглядаються під час складування звітів з оцінки впливу на довкілля. Основна увага приділяється питанням безпеки складування відходів підвищених класів небезпеки. Відходи розкривних робіт відносяться до IV класу небезпеки, а отже вважаються мало небезпечними для прилеглих територій.

Проблемами впливу відвалів гранітних кар'єрів на стан ґрунтового покриву прилеглих територій займаються різні науковці, розглядаючи різні аспекти техногенного навантаження, зокрема Тверда О.Я., Косяк І.В. [1-2] та інші. Однак відзначається загальна проблематика щодо складності прогнозування змін фізико-механічного та хімічного стану ґрунтів прилеглих до відвалів територій, оскільки задача є багатofакторною. Додатковим ускладненням дослідження техногенного навантаження на ґрунти є природна мінливість показників покриву в межах навіть незначних за площею територій.

Аналіз стану питання. Рибальський кар'єр розташований біля с. Любимівка Дніпропетровського району, що в 11 км від м. Дніпро, біля злиття р. Самара та р. Дніпро. На Рибальському кар'єрі видобуваються мігматити (граніт) для виробництва будівельного щебню та бутового каменю.

Рибальське родовище розробляється починаючи з 1932 року. Територія виробленого простору кар'єру становить близько 40 га, а максимальна планована площа кар'єру на кінець видобутку – 85,7 га. Це свідчить про можливість подальшої відсипки відвалу розкривних порід.

Періодично відсипка розкривних порід у відвали відновлюються. Поверхня лежалих відвалів характеризується інтенсивним самозарастанням. На території їх розташування активні суфозійні вища [3]. Неподальк від відвалів розкривних порід Рибальського кар'єру, на відстані 20 м і більше, розташовані сільськогосподарські поля. Між техногенним насипом розкривних порід та родючими землями проходить ґрунтова дорога, яка є додатковим чинником впливу на якісні показники чорноземів.

Мета роботи. Дослідити вплив на ґрунти прилеглих сільськогосподарських угідь діючого відвалу розкривних порід, відсипання якого періодично відновлюється та на території земельного відводу якого фіксується перебіг суфозійних явищ.

Методики, матеріали і результати досліджень. Зразки ґрунтів були відібрані з тіла відвалів, у його підніжжя та на сільськогосподарських землях на краю поля поблизу з дорогою та на відстані до 20 м вглиб поля з урахуванням рекомендацій ДСТУ ISO 10381. Для контролю були відібрані зразки ґрунтів на віддаленій стороні поля й не на узбіччі. Було виконано ряд лабораторних досліджень, зокрема визначено гранулометричний склад ґрунтів та водневий показник рН сольової витяжки у відповідності до рекомендацій ДСТУ 8346:2015.

Гранулометричний склад визначено методом піпетки у модифікації Н.А.

Качинського (МВВ 31-497058-010-2003) [4]. Метод ґрунтується на врахуванні швидкості осідання частинок різного розміру в рідкому середовищі та відборі проб із суспензії з глибини, яка визначається у залежності від розміру та щільності часток твердої фази при певній температурі.

Зразки ґрунтів, які було відібрано з сільськогосподарських угідь неподалік від породних відвалів, характеризуються меншим вмістом фізичної глини (18,59 – 29,72 %) та відносяться переважно до легкосуглинкових крупнопилувато-крупнопіщанистих та до легкосуглинкових мулисто-дрібнопіщанистих ґрунтів. За своїм гранулометричним складом вони відмінні від контролю: вміст фізичної глини – 57,4 %, важкосуглинкові мулистокрупнопіщані ґрунти.

Відповідні зміни спостерігаються у варіації значень рН сольової витяжки ґрунтів. В переважній більшості випадків ґрунти сільськогосподарського призначення характеризуються рН від 6,37 до 7,65, а крайові значення – 5,91 і 8,26. Пилове навантаження на сільськогосподарські угіддя призвело до певного роду розкислення ґрунтів: в контрольній точці рН складає 4,35.

Загальновідомим дієвим заходом з пилопригнічення є лісосмуги, однак в даному випадку вони не передбачені.

Висновки. Подальше пилове навантаження та вплив автотранспорту може призвести до підвищення лужності ґрунтів поля, а отже частина мікроелементів можуть стати менш доступними до більшості сільськогосподарських рослин. Питання збереження родючості ґрунтів сільськогосподарського призначення актуалізується внаслідок не прогнозованого внесення полютантів до всіх компонентів довкілля під час воєнного стану в країні. Додатково постає питання доцільності на стадії складання звітів з оцінки впливу на довкілля розгляду потреби у впровадженні додаткових заходів з мінімізації тривалого впливу відвалів розкривних порід на ґрунтовий покрив прилеглих територій.

Література

1. Тверда О.Я., Гребенюк Т.В., Косяк І.В. Біоіндикаційна оцінка токсичності ґрунтів територій прилеглих до відвалів гранітних кар'єрів. *East European Scientific Journal*. 2018. № 3(31). С. 4 – 10.

2. Тверда О.Я., Ткачук К.К., Давиденко Ю.А. Порівняльний аналіз способів мінімізації пилоутворення з відвалів гранітних кар'єрів. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. 2/10 (80). С. 40 – 46. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.64840> (дата звернення: 24.04.2023).

3. Максимова Н.М., Пікареня Д.С., Кацевич В.В., Орлінська В.В., Чушкіна І.В., Макарова Т.К., Гапич Г.В. Вплив відвалу розкривних порід гранітного кар'єру на якість ґрунтів прилеглих територій. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*. 2021. № 65-17. С. 179 – 194. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/65.179> (дата звернення: 24.04.2023).

4. Тихоненко Д.Г., Дегтярьов В.В., Крохін С.В. Практикум з ґрунтознавства. Навчальний посібник / за редакцією Д.Г. Тихоненка, В.В. Дегтярьова. Вінниця: Нова Книга, 2008. 448 с.

РОЛЬ ДЕРЖАВИ В ЗАБЕЗПЕЧЕНІ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА КАТАСТРОФ

*Мурашов Г. І. (гр. ЛН-11, ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Ковтун А. І., к.т.н., ст. вик. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто питання ролі держави в забезпеченні безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф.

Ключові слова: надзвичайній ситуації, катастрофа, безпека.

Abstract. The question of the role of the state in ensuring the safety of the population during emergencies and disasters was considered.

Keywords: emergency situation, disaster, safety.

Вступ. Забезпечення безпеки населення є однією з найважливіших функцій держави. Під час надзвичайних ситуацій та катастроф, роль держави в забезпеченні безпеки населення стає особливо важливою. Держава повинна мати належно розвинуту систему цивільного захисту та рятувальних служб, які забезпечать належне реагування на будь-які надзвичайні ситуації та катастрофи.

Аналіз стану питання. Роль держави в забезпеченні безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф свідчить про те, що це питання є актуальним для багатьох країн світу. Відповідно до різних підходів до забезпечення безпеки населення в надзвичайних ситуаціях, держави розробляють свої власні стратегії, законодавчі акти та програми, які забезпечують належну реакцію на катастрофи та надзвичайні ситуації.

Мета роботи: дослідження різних аспектів державної ролі у забезпеченні безпеки населення в надзвичайних ситуаціях. В рамках роботи будуть розглянуті законодавчі акти та програми, які регулюють діяльність державних органів у цій сфері, а також досвід країн, які вже мають належно розвинені системи забезпечення безпеки населення.

Методики, матеріали і результати досліджень. Будуть досліджені такі законодавчі акти, як Закон України «Про цивільний захист», «Про створення і функціонування системи запобігання та реагування на надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру», а також інші нормативно-правові акти, що стосуються безпеки населення в надзвичайних ситуаціях. Далі, будуть проаналізовані досвід та практики країн з розвинутими системами забезпечення безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф. Для цього будуть використані матеріали досліджень, проведених у країнах з розвинутою системою захисту населення, таких як Японія, Німеччина, США та інші. Результатом дослідження буде встановлення основних тенденцій та проблем у забезпеченні безпеки населення в надзвичайних ситуаціях та катастрофах в Україні та за кордоном.

Дослідження Закону України «Про цивільний захист», «Про створення і функціонування системи запобігання та реагування на надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру» . Україна, як і багато інших країн, має

розроблену систему законодавчих актів та програм, які регулюють діяльність державних органів у сфері забезпечення безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф. Одним з найважливіших законодавчих актів на цю тему є Закон України «Про цивільний захист» (від 2 вересня 1994 року). Цей закон визначає правові та організаційні засади діяльності держави, громадських об'єднань та громадян у сфері захисту населення від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, а також від військової агресії та інших небезпечних впливів. Крім того, у 2018 році Україна прийняла Національну стратегію забезпечення цивільного захисту на період до 2022 року. Цей документ передбачає комплексні заходи з підвищення рівня захисту населення від надзвичайних ситуацій, а також зміцнення системи управління цивільним захистом. До інших законодавчих актів на цю тему можна віднести Закон України «Про пожежну безпеку» (від 3 грудня 1991 року), Закон України «Про охорону праці» (від 14 жовтня 1992 року), а також різноманітні накази та інструкції Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

Досвід та практика країн з розвинутими системами забезпечення безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф можуть бути важливим джерелом знань та інформації для розвитку відповідної системи в Україні. Для цього можна використати матеріали досліджень, проведених у країнах з розвинутою системою захисту населення, таких як Японія, Німеччина, США та інші. *Японія*, яка знаходиться в зоні високого ризику землетрусів та тайфунів, має одну з найрозвиненіших систем забезпечення безпеки населення. Вони використовують різноманітні підходи та методи для мінімізації ризиків та максимального захисту населення від надзвичайних ситуацій. Наприклад, Японія має розвинену систему громадських притулків, які можуть бути використані у випадку надзвичайних ситуацій, а також здатність евакуювати населення в разі потреби. У *Німеччині*, що теж знаходиться в зоні високого ризику природних катастроф, держава має сильну систему захисту населення. Наприклад, вони мають систему оперативного керування надзвичайними ситуаціями, яка включає в себе координацію дій між державними органами та службами, що забезпечують безпеку населення, а також забезпечення належного рівня фінансування державних органів, що займаються проблемами безпеки населення. *США* мають досвід у забезпеченні безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф, і досить розвинену систему для цього. Федеральне агентство з управління надзвичайними ситуаціями (Federal Emergency Management Agency, FEMA) є однією з ключових організацій у цій сфері. Вона відповідає за координацію та керування відновленням після надзвичайних ситуацій та катастроф, а також за надання допомоги та ресурсів для місцевих органів управління надзвичайними ситуаціями. Один з прикладів успішної роботи FEMA – це її реагування на ураган Катріна, який став одним з найбільш руйнівних ураганів в історії США. FEMA координувала зусилля з рятування та допомоги постраждалим, а також забезпечувала ресурси та координацію для відновлення після урагану. Для підвищення рівня готовності до

надзвичайних ситуацій та катастроф, США також проводять різноманітні тренування та вправи з управління надзвичайними ситуаціями, що включають у себе вправи з біотероризму, хімічних та ядерних загроз, евакуації населення та інші. Досвід США у забезпеченні безпеки населення може бути корисним для інших країн, які бажають підвищити свій рівень готовності до надзвичайних ситуацій та катастроф.

Тенденцій та проблем у забезпеченні безпеки населення в надзвичайних ситуаціях та катастрофах в Україні та за кордоном. Україна також має відповідні закони та програми, але досить часто виникає проблема їх недостатньої реалізації та ефективності. Однією з проблем є відсутність системи превентивних заходів, які б допомагали уникнути виникнення надзвичайних ситуацій та катастроф. Крім того, часто відсутній достатній рівень координації між різними державними органами, що займаються питаннями забезпечення безпеки населення. У країнах з розвинутими системами забезпечення безпеки населення спостерігається тенденція до розвитку інформаційних технологій та їх використання в системі забезпечення безпеки. Так, наприклад, в Японії використовується спеціальна система «J-Alert», яка дозволяє швидко та ефективно повідомляти населення про можливі надзвичайні ситуації. У США національний центр управління надзвичайними ситуаціями використовує інформаційні технології для швидкої координації дій різних державних органів під час надзвичайних ситуацій та катастроф. У країнах з розвинутою системою захисту населення, таких як США та Японія, однією з ключових проблем є забезпечення безпеки під час природних катастроф, зокрема землетрусів та цунамі. У таких країнах віддається велика увага попередженню катастроф та готовності населення до дій в разі їх виникнення. Однак, не зважаючи на це, навіть в таких розвинених країнах, не завжди можна запобігти катастрофі, і тому їм також потрібні ефективні програми ліквідації наслідків. Іншою тенденцією є збільшення ролі громадськості у системі забезпечення безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф. У багатьох країнах діє система волонтерської допомоги, яка дозволяє залучити громадян до допомоги у вирішенні проблем, що виникають під час надзвичайних ситуацій та катастроф. Так, наприклад, в Японії діють спеціальні добровольчі організації, які займаються допомогою під час природних катастроф та інших надзвичайних ситуацій. В Україні теж існує безліч волонтерських рухів. Наприклад, на Полтавщині, у Національному природному парку «Пирятинський» групи волонтерів регулярно допомагають робити облік бобрів, сов та лелек, а також проводять фото та відео спостереження за флорою та фауною Пирятинщини. Крім того, волонтери допомагають з вирішенням природоохоронних проблем, таких як попередження та недопущення підпалів сухої рослинності чи накопичення несанкціонованих сміттєзвалищ побутових відходів на територіях природно-заповідного фонду, що дозволяє не допустити екологічної катастрофи.

Висновки. Отже, важливим завданням для країн є постійне вдосконалення систем забезпечення безпеки населення під час надзвичайних ситуацій та катастроф, зокрема шляхом розвитку інформаційних технологій, підвищення

рівня координації між державними органами, залучення громадськості та забезпечення достатніх фінансових ресурсів для реалізації програм та заходів.

Література

1. 10 найпопулярніших напрямків екологічного волонтерства. URL: <https://ecoaction.org.ua/eko-volonter-10.html>

2. Конституція України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96%D0%B2%D1%80#Text>

3. Federal Emergency Management Agency, FEMA. URL: <https://www.fema.gov/>

ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД КОКСОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Накемній О. К., ст. викл., Володченкова Н. В., доц. (каф. БПОД Технічний університет «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»)

Анотація. В даній роботі проаналізовано джерела утворення стічних вод коксового виробництва та розглянуто методи та проблеми їх очищення.

Ключові слова: екологія, коксове виробництво, стічні води.

Abstract. In this paper, the sources of coke production wastewater are analyzed and the methods and problems of their treatment are considered.

Keywords: ekology, coke produktion, wastewater.

Вступ. Охорона водного басейну від забруднення – одне з ключових питань екології, тому головним напрямом екологічної діяльності підприємств є ресурсозбереження та повторне або послідовне використання всіх видів стічних вод. Причому вимоги щодо захисту повітряного басейну від забруднення стають ще більш жорсткими, як і вимоги до якості очищення стічних вод. Коксове виробництво є однією з галузей важкої промисловості, яка виробляє значні об'єми стічних вод з високим вмістом різноманітних забруднюючих речовин. Стічні води коксохімічних підприємств в основному складаються з пірогенетичної вологи, технічної води та водяної пари. Факторами концентрації стічних вод є: якість коксового вугілля, умови експлуатації та багато інших факторів. Води містять різні домішки, таких як нафтопродукти, феноли, бензол, зважені речовини, олії та ін. Більшість цих домішок є шкідливими. Серед усіх домішок особливу увагу слід звернути на феноли, оскільки вони є найбільш шкідливими. Тому стічні води коксохімічного виробництва отримали назву «фенольні». Присутність у воді великої кількості фенолів та інших шкідливих домішок призводить до загибелі тварин та риби [1].

Аналіз стану питання. Актуальність роботи визначається тим, що чинна в Україні система нормування негативних антропогенних впливів на навколишнє середовище ґрунтується на принципах гігієнічного нормування та виходить з реалізації природоохоронних технологій наприкінці технологічного циклу. Регулювання здійснюється за окремими компонентами довкілля, що ускладнює дотримання встановлених вимог, лягає важким адміністративним тягарем на природоохоронні органи та об'єкти регулювання, не передбачає участі громадськості. Значна кількість (близько 2000) регульованих речовин та універсальні правила видачі дозволів для всіх підприємств-забруднювачів (незалежно від їх розміру та рівня впливу на навколишнє середовище) перешкоджає ефективному моніторингу дотримання вимог, закладених у природоохоронних дозволах. Крім того, обмежена координація між органами, що видають дозволи щодо окремих компонентів навколишнього середовища, та іншими учасниками процесу. В результаті підприємствам встановлюються жорсткі значення лімітів, які для більшості є недосяжними, призводять до

високого рівня екологічних платежів і не стимулюють суб'єкти господарювання до зниження забруднень навколишнього середовища. Скорочення скидів/викидів рівня ГДК рахунок будівництва складних і дорогих очисних споруд призводять до нерентабельності основного виробництва та втрати конкурентоспроможності промисловості загалом. Тим часом аналіз зарубіжного досвіду показує, що в даний час правове регулювання рівня навантаження на навколишнє середовище (викидів в атмосферу, скидів у водоймища, розміщення відходів та інше) проводиться з використанням стратегії найкращої доступної технології (НДТ). Ця стратегія є прямим результатом накопиченого міжнародного досвіду та досліджень, які безпосередньо пов'язані із застосуванням стратегії реалізації найбільш чистого виробництва або запобігання забрудненню навколишнього середовища та утворення відходів безпосередньо на джерелі [1,2].

Мета роботи дослідити та проаналізувати виконання оцінки технології очищення стічних вод коксохімічного виробництва» у контексті критеріїв технологічного нормування концепції найкращих доступних технологій (ВАТ), що використовується в країнах ЄС, та розробка рекомендацій виробництву щодо покращення якості очищення, адаптувавши позитивний досвід європейських держав з урахуванням територіальної, економічної та соціальної специфіки.

Методики, матеріали і результати досліджень. Коксохімічне виробництво випускає кам'яновугільний кока, коксовий газу бензол, етилен, різні олії, смоли та інше. Продукція коксохімічного виробництва може бути використана як паливо або сировина для виробництва полімерних матеріалів, синтетичних миючих засобів, пестицидів, азотних добрив тощо. Як основне завдання коксохімічного виробництва можна назвати переробку кам'яного вугілля з використанням методу коксування. У ході технологічних операцій процесу коксування, таких як: промивання вугілля, гасіння коксу, очищення газу від сірководню, ректифікація смоли відбувається забруднення води переважно летючими фенолами, аміаком і смолами. Також вона характеризується підвищеними концентраціями роданідів, сульфідів, хлоридів, наявністю тіосульфатів і значенням рН від 7,1 до 8,8.

Технологічний процес спалювання частини стічних вод це принципово нова технологія, що дозволяє вирішити проблеми утилізації забруднених стічних вод та надлишку коксового газу. Суть технології полягає у термічному знешкодженні стічних вод при спалюванні коксового газу. Технологічний процес спалювання частини стічних вод після встановлення біохімічного очищення дозволяє відмовитися від прямого спалювання у факельній системі значних кількостей коксового газу, зменшити гідравлічне навантаження на біохімічне очищення за рахунок скорочення частки повернення на початок технологічного циклу, що призводить до покращення ступеня очищення стоків, а також знизити частку стічних вод після біохімічного очищення у системі мокрого гасіння коксу. При спільному спалюванні коксового газу та стічних вод домішки відновлювального характеру (аміак та ін.), що містяться в очищених стічних водах, дозволяють у певному температурному інтервалі значно знизити

вміст оксидів азоту в димових газах. Крім того, спалювання стічних вод при високих температурах призводить до скорочення номенклатури речовин, що викидаються в атмосферу, порівняно з мокрим гасінням, з повним винятком органічних сполук, а за рахунок заміщення промисловою водою частини очищеної стічної води в процесі мокрого гасіння коксу - до зменшення концентрації шкідливих речовин у викидах із башти гасіння. Така установка складається з двох автономних технологічних ліній з реакторами спалювання, кожна з яких містить ємності стічної води, насоси для подачі води, фільтри для доочищення стічних вод від механічних домішок та реактор з трубопроводами підведення коксового газу, стічної та промислової води. Установка містить також загальну для обох технологічних ліній ємність промислової води з насосами та фільтрами [3,4].

Висновки. Забезпечення екологічної безпеки людини та сталого соціально-економічного розвитку України на сучасному етапі неможливе без охорони природного середовища та раціонального використання природних ресурсів. Саме тому в наш час проводяться постійні дослідження та пошуки нових, економічно вигідних способів очищення стічних вод з метою захисту від забруднення відходами підприємств. Впровадження технології спалювання частини стічних вод дозволить вирішити проблеми утилізації забруднених стічних вод та надлишку коксового газу. А також дотримання критеріїв технологічного нормування концепції найкращих доступних технологій дозволяють значно покращити якість очищення стічних вод та спростити технологію їх очищення.

Література

1. Єлатонцев Д. О. Інтенсифікація процесу очищення стічних вод коксохімічного виробництва від смолистих речовин: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.17.21 «Технологія водоочищення». Київ, 2019. 27 с.
2. Найкращі доступні технології та методи управління (НДТМ). Довідковий документ для чорної металургії. URL: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/03/FMP_D1_web_Ukr.pdf (дата звернення: 23.04.2023).
3. Bargieł P., Zabochnicka-Świątek M. Technologies of Coke Wastewater Treatment in the Frame of Legislation in Force. *Ochrona Srodowiska i Zasobów Naturalnych*. 2018. Vol. 29. №. 1. S. 11–15.
4. Galkina O., Blahodarna H. The use of effective coagulants and flocculants to intensify the process of water purification at coke plants. *Slovak Journal of Civil Engineering*. 2019. V. 27, №. 2. С. 21–28.

АНАЛІЗ НАЙПОШИРЕНІШИХ ПРИЧИН НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

*Правосудович О. Д., студ. (гр. ЛН-11, ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Ковтун А. І., к.т.н., ст. вик. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто найбільш типові нещасні випадки на вітчизняному виробництві та причини їх виникнення.

Ключові слова: нещасний випадок, безпека, життя, заходи безпеки, виробництво.

Abstract. The most typical accidents in domestic production and their causes are considered.

Keywords: accidents, safety, life, safety measures, production.

Вступ. Нещасні випадки на виробництві є однією з головних проблем, з якими стикаються підприємства різних галузей. Їх наслідки можуть бути дуже серйозними, включаючи травми, інвалідність, а навіть смерть працівників, а також матеріальні втрати для підприємства. Однак, більшість нещасних випадків можна попередити, якщо вчасно вжити відповідні заходи. У даній статті розглянуто найпоширеніші причини нещасних випадків на виробництві та запропоновано методи їх попередження.

Аналіз стану питання. За даними Міжнародної організації праці, щорічно в світі стається більше 2,3 мільйонів смертельних випадків внаслідок нещасних випадків на робочому місці, що становить велику загрозу для працівників і суспільства в цілому. Однак, застосування правильних методів та технологій може допомогти запобігти більшості нещасних випадків на виробництві і знизити ризики для працівників.

Мета роботи: проаналізувати статистику поширених причин нещасних випадків на виробництві. З'ясувати причини, через які відбуваються нещасні випадки.

Методики, матеріали і результати досліджень. Для аналізу та визначення найпоширеніших причин нещасних випадків, розглянемо найбільш типові причини нещасних випадків на виробництві.

Найпоширенішими причинами нещасних випадків на виробництві є:

- організаційні причини;
- психофізіологічні причини;
- технічні причини;
- техногенні, природні, екологічні та соціальні причини.

Організаційні причини нещасних випадків на виробництві пов'язані з недостатньою організацією робочого місця, робочого процесу та управління персоналом. Це може включати недостатнє навчання та інструктування працівників, відсутність чіткої системи контролю якості, недостатнє устаткування та матеріали, недостатнє планування та розподіл робочих обов'язків. Наслідки недотримання організаційних правил можуть бути дуже

серйозними, включаючи нещасні випадки зі смертельним наслідком, травми та інвалідність, втрату робочого часу та втрату продуктивності. Крім того, такі нещасні випадки можуть призвести до скарг та судових позовів, що може серйозно пошкодити репутацію компанії та призвести до втрати довіри клієнтів та інвесторів. Тому дотримання організаційних правил техніки безпеки на виробництві є надзвичайно важливим для успішної діяльності підприємства.

Психофізіологічні причини нещасних випадків на виробництві – це причини, пов'язані зі станом здоров'я та психічного стану працівників, які можуть впливати на їхню здатність виконувати свої обов'язки та дотримуватись правил техніки безпеки. Наприклад, це може бути втома, стрес, депресія, низький рівень уваги, вживання наркотиків або алкоголю. Часто, вони ігноруються людьми, через що, наслідки можуть бути значно більшими, що може призвести до зменшення уваги та координації рухів, що може спричинити помилки та нещасні випадки на робочому місці. Також, погіршення психічного стану працівників може призвести до постійної відсутності працівників на роботі та зменшення продуктивності. У найгірших випадках, психофізіологічні проблеми працівників можуть призвести до серйозних травм та навіть смерті. Тому важливо враховувати психологічний та фізичний стан працівників при розробці та впровадженні програм з охорони праці.

Наступне місце, по кількості нещасних випадків займають **технічні причини**. Ці причини нещасних випадків включають у себе несправність або неправильне використання машин, обладнання, інструментів, систем контролю та інших технічних засобів на робочому місці. Це може призвести до аварій, пожеж, викидів, витоків різних речовин та інших небезпечних ситуацій.

Наслідки технічних нещасних випадків можуть бути дуже серйозними та широкими в своїх наслідках, включаючи травми, інвалідність та смерть працівників, матеріальні збитки для підприємства, негативний вплив на довкілля та здоров'я людей, втрату репутації підприємства та інші. Для попередження технічних нещасних випадків необхідно забезпечити своєчасне технічне обслуговування та ремонт обладнання та машин, а також навчати працівників правильному та безпечному використанню цих засобів.

Техногенні причини включають в себе недоліки конструкції обладнання, його несправність, помилки в обслуговуванні та ремонті, некоректне використання інструментів та техніки, а також помилки в проектуванні виробничих процесів. Наслідки техногенних пригод можуть бути дуже серйозними, включаючи травми, втрату життя, забруднення довкілля, економічні збитки та інші.

Природні причини можуть виникнути через стихійні лиха, наприклад, повені, землетруси, урагани та інші природні катастрофи, які можуть пошкодити виробничі споруди, забезпечення електроенергії та інфраструктуру. Наслідки природних катастроф можуть бути смертельними, приводити до значних економічних збитків та інших наслідків.

Екологічні причини можуть виникнути через забруднення повітря, води або ґрунту хімічними речовинами або радіацією в процесі виробництва.

Наслідки екологічних проблем можуть бути серйозними для здоров'я людей, тварин та рослин, забруднення довкілля та економічні збитки.

Соціальні причини нещасних випадків на виробництві включають в себе такі фактори, як недостатня підготовка робітників, перевантаження працівників, недостатнє фінансування безпеки на робочому місці, недостатній контроль за виконанням правил безпеки та інші.

Розподіл кількості потерпілих від нещасних випадків за даними актів Н-1/П, пов'язаних з виробництвом, за найбільш травмонебезпечними причинами настання нещасних випадків за 2022 рік (рис. 1).

1. Організаційні причини. Згідно статистики, кількість нещасних випадків через організаційні причини налічує 2217 актів, 202 з яких закінчилися із смертельним результатом. Ці причини складають 45,5% від загальної кількості випадків.

2. Психофізіологічні причини налічують 639 випадків, що складає 13,1% від загалу. 27 з них – смертельні.

3. Технічні причини. За 2022 рік сталося щонайменше 217 випадків (4,4%). 33 випадки із летальним наслідком.

4. Техногенні, природні, екологічні та соціальні причини. 1804 актів сталося за 2022 рік. Це 37% від загальної кількості нещасних випадків. За цими випадками нараховано 175 смертельних випадків.

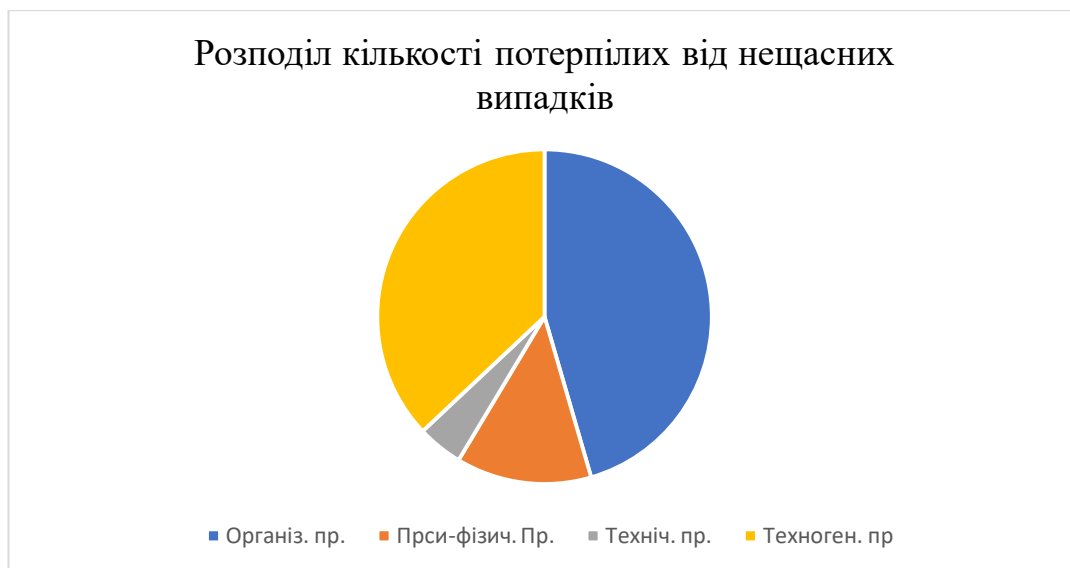


Рис. 1. Схематичне зображення кількості потерпілих від нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, за найбільш травмонебезпечними причинами настання нещасних випадків за 2022 рік

Висновки. Усі ці проблеми можуть становлять серйозну небезпеку. Наслідки ігнорування причин нещасних випадків, можуть тягнути за собою збільшення кількості подібних ситуацій на виробництві, погіршення якості продукції, зниження продуктивності праці та загрозу життю та здоров'ю працівників. Окрім того, це може впливати на репутацію компанії та витрати на

компенсацію збитків. Тому слід дотримуватись і вживати заходи, щоб мінімізувати ймовірність подібних ситуацій.

Література

1. Статистика МОП, по кількості нещасних випадків ILO statistics, by number of accidents URL: <https://dsp.gov.ua/causes-accidents/>
2. Посковзнення, спотикання та падіння: 22 статистичні дані про травми на виробництві за 2023 рік. Slips, Trips, and Falls: 22 Work Injury Statistics for 2023. URL: <https://legaljobs.io/blog/22-work-injury-statistics/>
3. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2022 рік. Prevention of industrial injuries and occupational diseases for 2022 URL: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/971983>
4. Розподіл кількості потерпілих від нещасних випадків за даними актів Н-1/П, пов'язаних з виробництвом, за найбільш травмонебезпечними причинами настання нещасних випадків за 2022 рік. Distribution of the number of victims of accidents according to the data of the H-1/P acts related to production, by the most traumatic causes of the occurrence of accidents in 2022. URL: <http://www.fssu.gov.ua/fse/doccatalog/document?id=985078>

РОЗРОБЛЕННЯ ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ ТА ВІДПОВІДНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ВИНИКНЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ РІЗНИХ ТИПІВ ХІМІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

*Процюк М. О. (гр. ЛН-11, ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Ковтун А. І., к.т.н., ст. вик. (каф. ОПЩБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто питання розроблення правил безпеки при проектуванні різних типів хімічного обладнання та розробленні дії для попередження виникнення небезпечних ситуацій під час експлуатації обладнання.

Ключові слова: хімічне обладнання, безпека.

Abstract. The issue of developing safety rules for the design of various types of chemical equipment and developing actions to prevent the occurrence of dangerous situations during the operation of the equipment is considered.

Keywords: chemical equipment, safety.

Вступ. Хімічне обладнання в індустріальну епоху є одним із самих важливих обладнань для різних галузей промисловості, що використовують ті чи інші хімічні речовини. Незважаючи на всі наукові досягнення робота з такими видами обладнання є небезпечною для як працівників так і для людства загалом. Тому при проектуванні різних видів хімічного обладнання необхідно ретельно планувати як і саме устаткування, так і продумати правила безпеки при експлуатації цього обладнання.

Аналіз стану питання. Одним із критичних етапів у розробці стандартів безпеки є аналіз можливих небезпек, пов'язаних з різними типами хімічного обладнання. Це може включати вивчення фізико-хімічних властивостей речовин, що використовуються у виробництві, оцінку можливого ризику аварій та інших негативних наслідків використання хімічного обладнання.

Мета роботи: проаналізувати ризики та можливі аварії, які можуть відбутися при використанні різних типів хімічного устаткування та проаналізувати як при розробці обладнання можна уникнути виникнення небезпечних ситуацій для працівників підприємства.

Методики, матеріали і результати досліджень. Для детального аналізу ризиків та аварій під час експлуатації устаткування потрібно розглянути види аварій які можуть відбутися на підприємстві.

Найчастіші аварії:

- витік отруйних речовин;
- нещасні випадки з устаткуванням;
- пожежі та вибухи.

Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин і зараженням навколишнього середовища виникають на підприємствах хімічної, нафтопереробної, целюлозно-паперової і харчової промисловості, водопровідних і очисних спорудах, а також при транспортуванні сильнодіючих

отруйних речовин. Наслідками для працюючого персоналу залежно від витеклої речовини можуть бути: отруєння, опіки, алергії та навіть вибухи. Найчастіші проблеми зі здоров'ям, які виникають через витік отруйних речовин є: астма(може виникнути через алергію на речовини), рак(може розвиватися тривалий період час після витоку речовин), дерматит(як результат прямого контакту речовини зі шкірою), втрата свідомості(через токсичні випаровування) та вірусні інфекції(можуть виникнути через бактерії). Причинами таких аварій є: порушення правил безпеки й транспортування, вихід з ладу агрегату, пошкодження ємностей та ігнорування рекомендацій з експлуатації даного агрегату.

Аварії пов'язані з обладнанням можуть мати серйозні наслідки включаючи травми або смерть працівників, втрату продукту, пошкодження обладнання та майна, а також до забруднення навколишнього середовища. Такі інциденти часто виникають через : людський фактор, неправильне встановлення та експлуатація, нестача кваліфікованих працівників, неналежне обслуговування агрегату, збій обладнання, використання старих обладнань, які не пройшли регулярний огляд та ігнорування перевірки стану обладнання засобів безпеки(вогнегасники та пожежний інвентар, системи сигналізації та інші)

Вибухи і, як наслідок, пожежі відбуваються на об'єктах, які виробляють вибухонебезпечні та хімічні речовини. При горінні багатьох матеріалів утворюються високотоксичні речовини, від дії яких люди гинуть частіше, ніж від дії вогню. Раніше при пожежах виділявся в основному чадний газ. Але в останні десятиріччя більшість речовини є штучного походження: поролон, поліуретан, вініл, полістирол, поролон та ін. Це призводить до виділення в повітря синильної, соляної й мурашкової кислот, метанолу, формальдегіду та інших високотоксичних речовин. Причинами вибухів може бути: виведення з ладу обладнання, людський фактор, порушення правил експлуатації та інші. Певний інтерес (щодо причин виникнення) можуть мати дані офіційної статистики, які базуються на проведених у США дослідженнях 25 тисяч пожеж та вибухів:

- несправність електрообладнання – 23 %;
- паління в неналежному місці – 18 %;
- перегрів унаслідок тертя в несправних вузлах машин – 10 %;
- перегрів пальних матеріалів – 8 %;
- контакти з пальними поверхнями через несправність котлів, печей, димоходів – 7 %;
- контакти з полум'ям, запалення від полум'я горілки – 7 %;
- запалення від пальних часток (іскри) від установок та устаткування для спалювання – 5 %;
- самозапалювання пальних матеріалів – 4 %,
- запалювання матеріалів при різці та зварюванні металу – 4 %.

Більше 63 % пожеж у промисловості обумовлено помилками людей або їх некомпетентністю.

Проаналізувавши всі причини та наслідки аварій які можуть виникнути під

час використання хімічних агрегатів, розробимо необхідний план дій задля розроблення правил безпеки під час проектування хімічного обладнання різних типів:

1. Проектувати агрегат в закритих корпусах для уникнення нещасних випадків під час роботи з агрегатом;
2. Проектувати устаткування з доступністю для обслуговування обладнання(заміна деталей, перевірка труб чи інших частин агрегату);
3. Розробити стандарти з встановлення агрегату та параметрів роботи обладнання;
4. Розробити процедури безпечної роботи персоналу;
5. Розробити інструкції з експлуатації обладнання;
6. Розробити інструкції щодо дій під час екстрених ситуацій.

Висновки. Розробка стандартів безпеки для різних типів хімічного обладнання передбачає не тільки розробку відповідних процедур, але й визначення заходів, необхідних для їх впровадження та дотримання. Це може включати проведення навчань та тренувань для персоналу, організацію регулярних перевірок устаткування та перевірки техніки безпеки та оцінку ефективності вжитих заходів. Крім того. Не менш важливим кроком є підготовка відповідної документації, що містить інформацію про стандарти безпеки та процедури експлуатації хімічного обладнання. Цей документ повинен бути доступний для всіх співробітників і регулярно оновлюватися в залежності від змін на підприємстві.

Література

3. Техногенні небезпеки та їх наслідки URL: <https://knmau.com.ua/wp-content/uploads/1-bak.-F-no-Nar.instr.-Ork.instr.12-grupi-Opernij-spiv-Operno-simf.dir.-BZHD-Snizhko-TEMA-3.pdf>

4. The health effects of chemical exposure in the workplace URL: <https://www.econline.com/blog/the-health-effects-of-chemical-exposure-in-the-workplace>

5. How to prevent injuries in chemical manufacturing plants URL: <https://www.reliableplant.com/Read/30517/chemical-plant-injuries>

ОХОРОНА ПРАЦІ В УМОВАХ КАРАНТИНУ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИРІШЕННЯ

*Плюстонен С. Р., студ. (гр. КМ-03, ФПМ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Полукаров Ю. О., к.т.н., доц., Качинська Н. Ф., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім.
Ігоря Сікорського)*

Анотація. Дану статтю присвячено вивченню правового регулювання праці у віддаленому режимі. Проаналізовано основні проблеми, з якими стикаються працівники та роботодавці під час роботи в дистанційному режимі через пандемію COVID-19 та запропоновано шляхи їх вирішення.

Ключові слова: карантин, умови праці, охорона праці, працівник.

Abstract. This article is devoted to the study of legal regulation of labour in the remote mode. The main problems faced by employees and employers when working remotely due to the COVID-19 pandemic were analyzed and ways to solve them were proposed.

Keywords: quarantine, working conditions, labour protection, employee.

Вступ. Пандемія COVID-19 стала серйозним викликом для абсолютної більшості людей. У зв'язку з пандемією COVID-19, багато компаній змушені були перейти на дистанційну роботу або змінити умови роботи для забезпечення безпеки працівників. Охорона праці стала важливішою ніж будь-коли раніше, адже небезпека зараження COVID-19 на робочому місці може призвести до серйозних наслідків для працівників.

Аналіз стану питання. У зв'язку з цим, було проведено дослідження з охорони праці в умовах карантину, яке містить рекомендації для роботодавців та працівників щодо забезпечення безпеки на робочому місці.

Метою даної статті є надання рекомендацій – як уберегтися від підступного COVID-19 під час виконання трудових обов'язків.

Методики, матеріали та результати досліджень. З чим доводиться мати справу працівникам і роботодавцям в умовах пандемії? Спробуємо розібратися з цим питанням.

1. *Усвідомлення змін в умовах праці внаслідок карантину, спричиненого пандемією COVID-19.* Це означає, що працівники повинні працювати в принципово інших умовах, ніж зазвичай, враховуючи нові правила та рекомендації з охорони праці.

2. *Дотримання додаткових правил та рекомендацій з охорони праці в умовах пандемії.* Цей пункт передбачає такі заходи як носіння захисних масок, додаткове миття рук, регулярну дезінфекцію робочих приміщень тощо [1].

3. *Врахування специфіки робочого місця та можливостей захворювання на COVID-19.* Наприклад, якщо працівники працюють в приміщенні зі слабким повітрообміном, виникає потреба у додаткових системах вентиляції [2,3].

4. *Засоби індивідуального захисту для працівників.* Роботодавці зобов'язані надати працівникам маски, рукавички, а також забезпечити приміщення

спеціальними урнами для відпрацьованих засобів захисту. Це, в свою чергу, допоможе знизити ризик зараження COVID-19.

5. *Забезпечення соціальної дистанції між працівниками та проведення регулярної дезінфекції робочих приміщень.* Цей пункт може включати такі заходи, як перегородки між робочими місцями, позначення на підлозі для дотримання дистанції, регулярне прибирання та дезінфекцію приміщень.

6. *Інформування про правила і процедури з охорони праці та зміни, що відбулися у зв'язку з карантинном.* Працівники повинні бути повністю ознайомлені з правилами та процедурами охорони праці, яких повинні дотримуватись під час роботи в умовах карантину. Це стосується правил щодо використання індивідуального захисту, режиму робочого часу, дистанції між працівниками та процедури дезінфекції (рис. 1-2) [4]. Крім того, працівники повинні бути проінформовані про будь-які зміни, що відбулися в охороні праці в зв'язку з карантинном, які можуть вплинути на їх роботу. Для цього можуть використовуватися різні форми комунікації, зокрема, електронні листи, веб-конференції та бібліотеки електронних документів.

ЯК УБЕРЕГТИСЯ ВІД COVID-19 НА РОБОТІ



Рис. 1. Як уберегтися від COVID-19 на роботі (частина 1) [4]

7. *Проведення навчань та тренінгів з охорони праці в умовах карантину.* Оскільки карантинні умови створюють нові виклики для охорони праці, регулярне проведення навчань та тренінгів є необхідним. Це дозволить працівникам отримати необхідну інформацію щодо нових правил і процедур охорони праці, а також збільшити рівень свідомості про можливі небезпеки та заходи профілактики. Навчання можна проводити онлайн або офлайн, залежно від наявних умов та можливостей.

ЯК УБЕРЕГТИСЯ ВІД COVID-19 НА РОБОТІ



Рис. 2. Як уберегтися від COVID-19 на роботі (частина 2) [4]

8. *Запобігання поширенню COVID-19 серед працівників та збереження здоров'я.* Регулярне проведення навчань та тренінгів з охорони праці в умовах карантину допоможе забезпечити високий рівень безпеки працівників та запобігти можливим негативним наслідкам для здоров'я у разі захворювання на COVID-19. Такі заходи забезпечать своєчасне інформування працівників про правила та процедури, яких необхідно дотримуватись в умовах карантину.

Висновок. Отже, можна зробити висновок, що умови праці в умовах карантину, зумовленого пандемією COVID-19, вимагають додаткових правил та рекомендацій з охорони праці, яких необхідно дотримуватись працівникам та роботодавцям. Охорона праці повинна враховувати специфіку кожного окремо взятого робочого місця та потенційну можливість захворіти на COVID-19. Роботодавці повинні забезпечувати персонал необхідними засобами індивідуального захисту, слідкувати за чітким дотриманням соціальної дистанції та здійснювати регулярну дезінфекцію робочих приміщень. Виконання вимог з охорони праці допоможе запобігти поширенню COVID-19 серед працівників та збереже їхнє здоров'я.

Література

1. COVID-19: Guidance on Returning to Work. (2021). Health and Safety Executive. <https://www.hse.gov.uk/coronavirus/>
2. Occupational Safety and Health Administration. (2021). COVID-19. <https://www.osha.gov/coronavirus>

3. European Agency for Safety and Health at Work. (2021). COVID-19: Back to the workplace - Adapting workplaces and protecting workers. <https://osha.europa.eu/en/themes/covid-19/back-workplace-adapting-workplaces-and-protecting-workers/view>

4. Рекомендації, як уберегтися від COVID-19 на роботі. Управління інспекційної діяльності у Тернопільській області Південно-Західного міжрегіонального управління Державної служби з питань праці. – Електронний ресурс. URL: <https://te.dsp.gov.ua/rekomendatsiyi-yak-uberegtysya-vid-covid-19-na-roboti/>

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ У ЗАСТОСУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБІГУ ПЕРВИННИХ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В МЕДИЧНОМУ ЗАКЛАДІ

*Руденко Я. О., студ. (гр. БС-91, ФБМІ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Демчук Г. В., к.т.н., доц. (каф. ОПЩБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Корнієнко Г. А., ст. вик. (каф. БМК КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. У цій статті розглянуто питання можливості оптимізації процесу вибору первинних засобів пожежогасіння в умовах медичного закладу для мінімізації ризику пожежі, збереження життя та майна.

Ключові слова: воєнний стан, пожежа, пожежна безпека, первинні засоби пожежогасіння, вогнегасники.

Abstract. This article discusses the possibility of optimizing the process of choosing primary firefighting equipment in a medical facility to minimize the risk of fire and preserve life and property.

Вступ. Пожежна безпека є важливою складовою Цивільного захисту в будь-який період існування людства, але під час війни вона стає особливо актуальною. Протягом майже двох років Україна перебуває в стані повномасштабній війні, в якій російські війська щоденно здійснюють напади на українські міста з використанням важкої зброї. При цьому загроза пожежі, викликані попаданням носіїв вибухових речовин в цивільні будинки та інші споруди є дуже високою. Так з початку повномасштабного вторгнення армії РФ в Україну російські військові пошкодили 1100 медичних закладів, з них 144 – зруйновані повністю [1].

Система протипожежного та противибухового захисту спрямована в першу чергу на створення умов обмеження розповсюдження і розвитку пожеж та вибухів за межі осередку при їх виникненні, на виявлення та ліквідацію пожежі, на захист людей та матеріальних цінностей від дії шкідливих та небезпечних факторів пожеж і вибухів. Особливо це стосується медичних закладів де велика вірогідність людських втрат, а також унікального медичного обладнання, наявність якого може врятувати багато життів.

Для мінімізації наслідків виникнення загоряння на території медичного закладу і ліквідації невеликих осередків пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу найбільшу ефективність при їх застосуванні можуть забезпечити первинні засоби пожежогасіння, якими і повинні бути оснащені усі приміщення.

Аналіз стану питання. Мінімізація наслідків виникнення загоряння на території медичного закладу і ліквідації невеликих осередків пожеж у початковій стадії є актуальною задачею системи протипожежного та противибухового захисту медичного закладу.

Мета. Оцінити основні умови виникнення пожежі в основних приміщеннях медичного закладу, а також можливості оптимізації процесу вибору для них первинних засобів пожежогасіння

Методики, матеріали та результати досліджень. Вибір та застосування різних типів і марок первинних засобів пожежогасіння в медичних закладах базується на певних характеристиках, таких як:

- тип (категорія за вибухопожежною та пожежною небезпекою) та розмір приміщень;
- клас можливої пожежі (наявність певного обладнання та легкозаймистих матеріалів);
- придатність вогнегасника для гасіння пожежі певного класу та відповідність умовам його експлуатації.

Багато національних та міжнародних стандартів, правил та норм таких як «Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників»: Наказ МВС України № 25 від 15.01.2018 р., стандарти організації Joint Commission International (JCI) та National Fire Protection Association (NFPA), містять рекомендації щодо вибору та застосування різних засобів пожежогасіння. Так в NFPA 101: Life Safety Code містить вимоги щодо розміру та кількості вогнегасників, які повинні бути розташовані в приміщенні, а також вимоги щодо наявності систем автоматичного пожежогасіння та інших заходів пожежної безпеки. Крім того, в залежності від типу приміщення та наявності особливих умов, можуть застосовуватися різні засоби пожежогасіння, такі як вогнегасники, системи автоматичного пожежогасіння, системи димовідведення, системи затоплення та інші.

Медичний заклад - це місце, де знаходиться безліч різнопланових кабінетів, де проводяться найрізноманітніші медичні процедури з використанням різнопланового обладнання. Крім того в медичному закладі наявні і адміністративні і складські приміщення, а також гаражі і ремонтні майстерні[2]. Тому, їх кількість може бути дуже великою. Проте, докладніше розглянувши кожне приміщення, з точки зору пожежної небезпеки, можна побачити, що вони можуть бути згруповані відповідно до обладнання та матеріалів, які в них знаходяться.

Наприклад:

1. Кабінети, де знаходиться обладнання, що може бути джерелом іскор і пожежі:

- кабінет рентгенодіагностики;
- кабінети фізіотерапії.

2. Кабінети, де знаходяться матеріали, що можуть горіти та поширювати вогонь:

- маніпуляційні;
- кабінети хіміотерапії;
- приміщення зберігання лікарських засобів та медичного матеріалу;
- лабораторія гістології та цитології.

3. Кабінети, де знаходиться обладнання, що може створювати небезпеку для людей під час пожежі:

- кабінет фізичної діагностики;
- кабінети ендоскопії та бронхоскопії;
- кабінети функціональної діагностики (КТ, МРТ, УЗД, електрокардіографії та кардіографії).

4. Кабінети, де знаходяться матеріали, що можуть підтримувати горіння, але не є основним джерелом пожежі:

- кабінет неврології;
- кабінет психіатрії;
- кабінет офтальмології;
- кабінет отоларингології, тощо.

Оскільки в медичних закладах зазвичай працюють з різними матеріалами, що можуть бути вибухонебезпечними та горючими, такими як лікарські засоби, спирт, газові балони та інші промислові хімікалії, їх можна розділити на категорії з пожежної небезпеки. Тому наприклад, у відділеннях інтенсивної терапії та операційних можуть застосовуватися спеціальні системи газового пожежогасіння, які дозволяють швидко та ефективно загасити пожежу без шкоди для людей та обладнання.

Щоб згрупувати приміщення медичного закладу по ризикам виникнення та розповсюдження пожежі, можна використати класифікацію, яка зазвичай використовується для приміщень з точки зору їх пожежної безпеки. Основні категорії приміщень визначається відповідно до вимог ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» [3].

В медичному закладі до них можливо віднести:

➤ Категорія А (вибухонебезпечні приміщення). До такого типу приміщень в медичному закладі можливо віднести приміщення з найбільш вибухонебезпечними матеріалами, такими як кисневі балони та інші балони з медичними газами. Наприклад операційні, палати інтенсивної терапії, реанімаційні тощо;

➤ Категорія Б (вибухопожежонебезпечні приміщення). До такого типу приміщень в медичному закладі можливо віднести приміщення де зберігаються та використовуються легкозаймисті рідини. Наприклад фармацевтична кімната, лабораторія з хімічного аналізу, кабінети гастроентерології, хіміотерапії, фізіотерапії тощо;

➤ Категорія В (пожежонебезпечні приміщення). До такого типу приміщень в медичному закладі можливо віднести приміщення медичної статистики, мікробіологія, функціональна діагностика та інші кабінети, де знаходяться здебільшого тверді горючі та важкогорючі речовини.

Також практично в кожному медичному закладі наявні приміщення категорії Г і категорії Д.

Крім категорії приміщення з за вибухопожежною та пожежною небезпекою для вибору типу і марки вогнегасників найбільш ефективного в умовах вибраного приміщення медичного закладу потрібно також враховувати види пожеж, залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів. Залежно від виду матеріалів і речовин, що горять, пожежі поділяють на класи А, В, С, Д та Е у відповідності до ДСТУ EN 2:2014 «Класифікація пожеж»[4] (EN 2:1992, EN 2:1992/A1:2004, IDT). В медичних закладах найбільш розповсюджені:

- **клас А** – горіння твердих горючих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір).
- **клас В** – горіння рідких речовин або твердих речовин, які розтоплюються (спирти, дезінфекційні розчини, розчинники).
- **клас С** – горіння газоподібних речовин (кисень, медичні гази).
- **клас Е** – пожежі пов’язані з горінням електроустановок (КТ, МРТ, УЗД, апарати електрокардіографії та кардіографії).

Коли доводиться стикатися з оснащенням приміщень вогнегасниками, важливо пам’ятати, що для кожного класу пожежі існує не тільки свій тип вогнегасника, який є найефективнішим для гасіння пожежі, але потрібно ще враховувати категорію приміщення і площу, що підлягає захисту. Залежно від того, які матеріали горять, необхідно використовувати вогнегасник з підходящим засобом гасіння, який включає воду, пінну суміш, порошок, вуглекислий газ або інші вогнегасні засоби. Безумовно, також потрібно враховувати розташування пожежі та характер горіння матеріалів, які горять, щоб зрозуміти, який саме тип вогнегасника потрібно використовувати. Наприклад, для гасіння пожеж у легкозаймистих рідинах, таких як бензин або нафта, необхідно використовувати вогнегасники з порошком, пінною сумішшю або вуглекислим газом. А для гасіння пожеж у кухні необхідно використовувати спеціальні вогнегасники з водневим пероксидом, пінною сумішшю або масляним вогнегасником. Не менш важливим є розташування пожежі. В залежності від того, де саме сталася пожежа, можливо виникнуть додаткові небезпеки, наприклад, електричний струм. Так для прикладу проведемо характеристичне порівняння цих трьох типів вогнегасників. Будемо звертати увагу на способи пожежогасіння, область застосування, обмеження в застосуванні кожного типу вогнегасника та їх переваги (таблиця 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика вогнегасників [5]

Тип вогнегасника	Пінний	Порошковий	Газовий
1	2	3	4
Способи пожежогасіння	Ізоляція, охолодження	Ізоляція, гальмування хімічних реакцій	Механічний зрив полум’я, ізоляції

1	2	3	4
Область застосування	Тверді та рідкі горючі матеріали	Тверді, рідкі та газоподібні горючі речовин та електроустановки під напругою до 1000 В	Тверді та рідкі речовини (крім тих, що можуть горіти без доступу повітря). Електрообладнання під напругою до 1000 В
Обмеження (забороняється гасити)	Речовини, які можуть горіти або вибухати під час взаємодії з піною (ацетон та спирт). Електрообладнання під напругою.	Відсутні	Електрообладнання під напругою більше 1000В. Заборонено використовувати в закритих приміщеннях
Переваги	Низька вартість, надійність	Відсутність обмежень при використанні	Низька вартість, надійність

На прикладі застосування порошкових вогнегасників (таблиця 2) можливо оптимізувати їх кількісний вибір також в залежності від маси заряду вогнегасної речовини.

Таблиця 2

Належності оснащення приміщень порошковими вогнегасниками[6] (частина таблиці)

№ з/п	Гранична захищена площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість порошкових вогнегасників									
			переносний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини, кг					пересувний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини, кг				
			5	6	8	9	12	20	50	100	150	
I. Приміщення категорій А, Б, а також В з наявністю горючих газів і рідин												
1.1	до 25 включно	А, В, С, Е	2	2	1	1	1	-	-	-	-	
1.2	більше 25 до 50 включно	А, В, С, Е	3	3	2	2	2	-	-	-	-	
1.3	більше 50 до 150 включно	А, В, С, Е	4	4	3	3	2	1	-	-	-	
1.4	більше 150 до 250 включно	А, В, С, Е	6	6	4	4	3	2	1	-	-	

До того ж, окрім організації забезпечення медичного закладу вогнегасниками (вибір типу та необхідної кількості вогнегасників) потрібно також організувати:

- забезпечення експлуатації вогнегасників (облік, технічне обслуговування, утилізація);
- навчання персоналу з правил безпеки при експлуатації вогнегасників.

У зв'язку з великою кількістю взаємопов'язаних між собою вихідних умов які супроводжують порядок забезпечення медичного закладу первинними засобами пожежогасіння їх оптимальний вибір стає складною і майже проблемою яка не вирішується без використання інформаційної системи, яка візьме на себе роль оптимізації цього процесу.

Висновки. Використання інформаційної системи для оптимізації вибору первинних засобів пожежогасіння може бути дуже корисним і ефективним рішенням. Така система може допомогти зібрати та оцінити всі необхідні дані про групу приміщень, включаючи їх розміри, призначення, наявність джерел інфікування, та інші фактори, які можуть вплинути на ризик виникнення пожежі. Інформаційна система може проводити аналіз даних та вибирати найбільш оптимальні первинні засоби пожежогасіння для кожної групи приміщень. Крім того, така система може надавати рекомендації щодо розміщення первинних засобів та навчання персоналу щодо їх використання. Використання інформаційної системи може значно знизити ризик виникнення пожежі, забезпечуючи оптимальний вибір первинних засобів пожежогасіння для кожної групи приміщень, та надаючи можливість ефективної організації навчання персоналу та обслуговування первинних засобів.

Література

1. Міністерство охорони здоров'я України. URL: <https://www.facebook.com/moz.ukr/posts/502652775222277>
2. Наказ Про затвердження примірних табелів оснащення медичною технікою та виробами медичного призначення центральної районної (районної) та центральної міської (міської) лікарень. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0127282-11#Text>
3. Національний стандарт України. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. URL: <http://surl.li/gzqgl>
4. ДСТУ EN 2:2014 «Класифікація пожеж». URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=63091
5. Характеристики вогнегасників і визначення основних понять щодо їх експлуатації. URL: <https://oppb.com.ua/articles/harakterystyky-vognegasnykiv-i-vyznachennya-osnovnyh-ponyat-shchodo-yih-ekspluatsiyi>
6. Наказ Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників від 23 лютого 2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>

РОЗРОБКА ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ ПЛАНУ ЕВАКУАЦІЇ В РАЗІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ В МЕДИЧНОМУ ЗАКЛАДІ

*Фернебок М. О., студ. (гр. БС-92, ФБМІ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Корнієнко Г. А., ст. вик. (каф. БМК КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Демчук Г. В., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. У статті розглянуто основні аспекти та особливості евакуації медичного персоналу в умовах правового режиму воєнного стану. Проаналізовані базові сценарії ходу евакуації.

Ключові слова: евакуація, населення, воєнний стан.

Abstract. The article considers the main aspects and features of evacuation of the medical staff in the legal regime of martial law. Baseline evacuation scenarios are analyzed.

Keywords: evacuation, population, martial law.

Вступ. За останні роки Україна стала свідком безлічі надзвичайних ситуацій, серед яких можна виділити пожежі, повені, землетруси та інші природні катастрофи, а також техногенні аварії, терористичні акти і особливо в теперішній час застосування зброї. Кожна з цих ситуацій потребує швидкої та ефективної реакції з боку медичних закладів та їх персоналу. Одним із важливих аспектів роботи медичного закладу в таких випадках є евакуація пацієнтів і медичного персоналу, яка повинна включати в себе чітко визначені процедури та алгоритми дій. Максимально швидке та ефективне проведення евакуаційних заходів неможливо без моделювання процесу евакуації в якій головна роль відводиться графічній схемі евакуаційних шляхів та спеціальних знаків які будуть наглядно демонструвати найкоротші шляхи звільнення у будівлі при виникненні надзвичайної ситуації, а також вказувати місця розташування пожежного обладнання. Однак, розробка та впровадження таких планів можуть становити проблему для медичних закладів, оскільки вони вимагають значного часового та людського ресурсів. Певну допомогу в пришвидшенні розв'язання цієї проблеми може стати інформатизація та автоматизація цього процесу.

Аналіз стану питання. Україна перебуває в непередбачуваній геополітичній ситуації, що може призвести до надзвичайних ситуацій та загроз безпеці медичних закладів. У зв'язку з цим, розробка графічного інтерфейсу для плану евакуації є актуальною темою для України у 2023 році, оскільки це може допомогти забезпечити безпеку персоналу та пацієнтів в разі надзвичайної ситуації. Реалізація такого інтерфейсу може врятувати життя та зменшити шкоду від можливих надзвичайних подій в медичних закладах.

Мета. Проаналізувати особливості здійснення евакуації медичного персоналу в умовах правового режиму воєнного стану.

Методики, матеріали та результати досліджень. Небезпеки та причини надзвичайних ситуацій в медичних закладах можуть бути різними, але декілька

найбільш поширених причин включають:

1. Техногенні небезпеки: технічні неполадки, несправність апаратів, інструментів та обладнання, іскри, які виникають в результаті аварійних режимів електричного обладнання, можуть спричинити пожежу. Також, пожежі можуть виникнути через невідповідне зберігання горючих речовин та матеріалів.

2. Природні небезпеки: землетруси, повені, сильний вітер, грози та інші природні небезпеки можуть суттєво пошкодити будівлю, обладнання та інфраструктуру медичного закладу.

3. Військові та соціальні небезпеки: ракетні обстріли, терористичні дії дуже часто призводять до руйнування споруд, і можуть створювати серйозні наслідки, які загрожують життю та здоров'ю пацієнтів і персоналу.

Методики дослідження небезпек та причин надзвичайних ситуацій в медичних закладах можуть включати аналіз статистичних даних про аварії, опитування персоналу медичного закладу та огляд інфраструктури, обладнання та систем безпеки. Матеріали для дослідження можуть включати звіти про попередні аварії, інструкції та положення щодо пожежної та іншої безпеки, а також інформацію про технічні характеристики обладнання та систем безпеки. Існує кілька способів подолання негативних наслідків надзвичайних ситуацій та евакуації з медичного закладу [3]:

1. Розробка графічного інтерфейсу плану евакуації: такий інтерфейс має містити точну карту медичного закладу з позначенням місць евакуації, виходів, екстрених виходів та шляхів для них. Це допоможе персоналу та пацієнтам швидко та ефективно переміщуватися під час евакуації.

2. Регулярні тренування персоналу: проведення тренувань щодо евакуації з медичного закладу, включаючи симуляцію різних надзвичайних ситуацій, може допомогти персоналу швидко та ефективно діяти в разі екстрених ситуацій.

3. Встановлення системи попередження та оповіщення: встановлення системи аварійного оповіщення може допомогти персоналу та пацієнтам швидко реагувати на надзвичайну ситуацію та почати евакуацію.

4. Використання технічних засобів: використання технічних засобів, таких як евакуаційні ліжка, носі, електронні плани медичного закладу та інші, може допомогти персоналу та пацієнтам швидко та безпечно евакуюватися з медичного закладу.

5. Підготовка пацієнтів: пацієнтам потрібно пояснити правила евакуації та вказати місця евакуації, щоб вони могли самостійно діяти в разі надзвичайної ситуації. Крім того, ефективна евакуація може залежати від наявності правильно розробленого та зручного графічного інтерфейсу, який допоможе працівникам медичного закладу оперативно зорієнтуватись у ситуації та виконати необхідні дії для евакуації. Розробка такого інтерфейсу може включати створення детальних планів евакуації, визначення маршрутів, розташування необхідного обладнання та інструкцій для працівників.

Українські законодавчі акти передбачають [1, 2] обов'язок забезпечення безпеки життя та здоров'я громадян, включаючи забезпечення безпеки в

медичних закладах. Тому розробка графічного інтерфейсу для плану евакуації в разі надзвичайної ситуації є актуальним та важливим завданням для українських медичних закладів у 2023 році.

План евакуації треба проектувати згідно зі стратегією евакуації медичного закладу та з урахуванням особливих потреб осіб, присутніх у приміщенні чи його частині.

До планів евакуації має бути пред'явлено наступні вимоги [1]:

- а) потрібно бути зазначено точне місцеперебування користувача;
- б) шляхи евакуації, знаки безпеки та умовні позначки мають бути відповідних кольорів;
- в) масштаб плану евакуації повинен залежати від розміру об'єкта, рівня деталізації, що потрібно проілюструвати, та передбаченого місця розташування плану евакуації. Треба використовувати масштаб не менше ніж такий:

- 1:250 – для великогабаритних об'єктів;
- 1:100 – для малих і середніх об'єктів;
- 1:350 – для планів, що відображаються в окремих приміщеннях.

Крім загальних вимог до графічної частини при розробці плану евакуаційного має бути виконано [2]:

а) інформація, наведена на планах евакуації, має бути розбірливою з передбачуваної відстані. Висота напису має бути не менше ніж 2 мм. Шрифти має бути вибрано так, щоб максимізувати розбірливість з передбачуваної відстані;

б) мінімальна висота заголовка має становити не менше ніж 7 % від найменшого розміру плану евакуації, а висота його символів має бути не менше ніж 60 % від висоти заголовка;

в) знаки безпеки, зазначені в плані, мають бути заввишки не менше ніж 7 мм;

г) ширина лінії для графічного зображення стін об'єкта має бути не менше ніж 1,6 мм. Внутрішні перегородки має бути зображено лініями з мінімальною шириною 0,6 мм. Якщо на плані зображено конструктивні елементи (наприклад, сходи, стелажі, вікна), їх треба зображувати лініями з мінімальною шириною 0,15 мм.

У разі зображення довгих евакуаційних коридорів потрібно показувати архітектурні особливості чи обладнання для надання користувачеві відчуття масштабу/відстані.

І наостанок. Під час проектування схем планів евакуації на випадок надзвичайних ситуацій повинно бути складено список ключових рис, які відрізняють безпечну та ефективну систему від інших. Серед них є ключові, а саме [4]:

1. Цільова аудиторія:
 - 1.1. Чітко визначена група користувачів, що будуть користуватися схемою.
 - 1.2. Користувачі повинні мати необхідні знання та навички користування схемою.
 - 1.3. Користувачі несуть відповідальність за свої дії.

2. Задачі:

2.1. Чітко направляти користувача найшвидшими і найбезпечнішими шляхами.

2.2 Забезпечити дотримання правил користувачем.

3. Середовище:

3.1. Аналіз реальної ситуації в місці розташування об'єкту.

3.2. Використання знань про ситуацію, складання дій до кожного надзвичайного випадку.

3.3. Визначити дії, що можуть мати потенційно шкідливий вплив на середовище.

Висновок. Усвідомлюючи ризики та можливі негативні наслідки надзвичайних ситуацій в медичних закладах, необхідно вживати заходів для їх запобігання та ефективної евакуації персоналу та пацієнтів. Розробка графічного інтерфейсу для плану евакуації може бути корисним інструментом для підвищення ефективності та швидкості евакуації в разі надзвичайних ситуацій. Проте, щоб цей інтерфейс був успішним, необхідно враховувати специфіку кожного медичного закладу та розробляти індивідуальні плани евакуації, враховуючи можливі загрози та небезпеки. Використання графічного інтерфейсу для плану евакуації в разі надзвичайної ситуації дозволить в медичному закладі створити візуальне представлення плану евакуації, що значно полегшить його сприйняття та реалізацію в умовах надзвичайної ситуації. Окрім цього, графічний інтерфейс дозволить медичним закладам ефективно збирати та аналізувати дані про історію надзвичайних ситуацій, що дозволяє розробляти більш точні та детальні плани евакуації для конкретних медичних закладів.

Крім того, важливо регулярно проводити навчання персоналу та перевірку готовності до надзвичайних ситуацій, щоб забезпечити безпеку та захист життя та здоров'я людей.

Література

1. ДСТУ ISO 23601:2019 «Ідентифікація безпечності. Знаки на планах евакуації».
2. ДСТУ ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки».
3. «Guidelines for Designing Effective Warning Messages» by the National Center for Biotechnology Information (NCBI).
4. «Designing Interfaces for Safety-Critical Systems» by the Association for Computing Machinery (ACM).
5. Healthcare Facilities by the National Fire Protection Association (NFPA).

СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ПРИЧИНИ ТА МЕТОДИ РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗБІЛЬШЕННЯ РІВНЯ НАРКОМАНІЇ У СУСПІЛЬСТВІ

*Ходаковська Ю. О., студ. (гр. ЛУ-01, ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)
Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);*

Анотація. Розглянуто питання, що пов'язані із заходами, спрямованими на профілактичну роботу з соціумом в питанні наркозалежності, поліпшенням психологічного стану суспільства. Запропоновані варіанти вирішення проблеми зростання рівня наркоманії на соціальному рівні.

Ключові слова: наркоманія, психологічна допомога, профілактичні заходи.

Abstract. Issues related to measures aimed at preventive work with society on the issue of drug addiction, improvement of the psychological state of society were considered. Proposed options for solving the problem of increasing drug addiction at the social level.

Keywords: drug addiction, psychological assistance, preventive measures.

Вступ. Залежність від тих чи інших речовин є загальносвітовою проблемою, і всі країни світу, в тому числі і Україна, активно борються з поширенням наркотичної залежності, особливо серед молоді як найбільш вразливої групи.

Для суспільства наркоманія надзвичайно шкідлива, тож кожна країна намагається протистояти цій навалі у власний спосіб. Засоби цієї боротьби залежать від багатьох факторів: підходу, що його обирають відповідальні особи та інституції, бюджету, наявності соціальних програм, традицій суспільства та таке інше. Хтось бореться з самими наркозалежними, хтось – з дилерами, які розповсюджують наркотики, хтось – з пропагандою використання наркотичних речовин. Деякі країни засуджують обидві сторони конфлікту – і тих, хто приймав, і тих, хто продавав; інші ж направлені на засудження дилерів та допомогу наркозалежним, оскільки наркозалежність – це хвороба, а не злочин.

Але, незважаючи на численні заходи, на яких розкривається тема небезпечності наркотиків, в людей виникає думка про привабливість наркотичного стану. В кожній школі щороку проводяться профілактичні розмови про небезпечність психотропних речовин, в тому числі і про види наркотиків (опіюїди, стимулятори, галюциногени, канабіноїди, снодійно-седативні речовини), шляхи їх введення (куріння, ковтання, нюхання, внутрішньовенні та внутрішньом'язові ін'єкції), їх шкідливість тощо. Чому ж тоді все більше і більше людей звертаються до наркотичних засобів, вживання яких може завершитися смертю, і що робити з цією проблемою?

Аналіз стану питання. Проблема наркоманії в Україні є гострою, тому що попит на наркотичні речовини збільшується з кожним роком, що погано впливає на здоров'я населення в цілому. Державна наркополітика є ефективною лише

частково, проте заходи, що запобігають вживанню наркотиків серед молоді, втратили свою ефективність. Звісно, передбачити кожен окремий випадок не є можливим, проте відомі основні причини вживання наркотиків людьми, від яких можна відштовхуватись.

Мета роботи: проаналізувати нинішню ситуацію з станом соціально-психологічного здоров'я населення України та розглянути можливі способи вирішення соціальних проблем, що призводять до вживання наркотичних речовин.

Методики, матеріали і результати досліджень. «Наркополітика держави є одним з найбільш важливих чинників, що впливають на ситуацію із вживанням наркотиків і, зокрема, на доступ осіб, які зловживають або мають залежність, до програм зменшення шкоди та лікування. Доведено, що війна з наркотиками чи політика «нульової терпимості», ідея якої полягає у повному викорененні наркотиків та боротьбі з людьми, які їх вживають, не є ефективною». [1].

Проте, принципи наркополітики України стосуються або людей, що розповсюджують наркотики, або тих, хто безпосередньо приймає наркотичні речовини. Допомога наркозалежним є необхідністю, але «соціальні програми в Україні в основному складаються з розподілу пілг і так званих додаткових благ». [2]. Це допомагає постраждалим від наркозалежності, проте не перешкоджає популяризації наркотиків.

Якщо проаналізувати наркополітику інших країн, то можна зробити висновок, що наразі лікують лише наслідки проблеми. Безперечно, це потрібна і важлива практика, адже якийсь відсоток населення так чи інакше буде вживати наркотики і з цими людьми необхідно працювати, допомагаючи їм у лікуванні. Проте, зазвичай справа не в наркотиках чи їх пропаганді, котрій людина в доброму життєвому стані не повірить. Проблема полягає саме у стані людини: матеріальному, фізичному і психологічному.

«За даними дослідження STEPS в Україні кожен восьмий дорослий (12,4%) повідомив про симптоми, що відповідають клінічному діагнозу депресії». [3].

Люди, в яких є схильність до депресивних розладів, охоче поведуться на рекламу наркотичної речовини, ефект від якої обіцяє бути ейфорійним. У стані загубленості та смутку людина шукає засіб «розрядитися», тобто сховатися від негативних емоцій. Такими короткочасними «заспокійливими» є алкоголь, цигарки та наркотичні речовини. Причинами депресивного стану може бути низький рівень матеріальної забезпеченості, або ж проблеми соціального характеру, наприклад, незадовільні умови життя.

Для того, щоб почати вирішувати проблему в межах України, потрібно змінити багато речей, які стосуються соціології, економіки та освіти. Говорячи про систему освіти: в Україні вона залишається радянською та психологічно травмуючою. Одним з рішень в цій сфері може бути додавання регулярних сеансів психології для учнів. Таким чином, діти та підлітки знатимуть про своє право та можливість звернутися до спеціаліста за допомогою, зможуть безпечно для себе та інших зняти стрес, краще розумітимуть себе. Додатково можна ввести опцію профілактичних сеансів у психолога для батьків, особливо молодих, адже

новий досвід батьківства так чи інакше завдає стресу, наслідком чого можуть стати як наркозалежність, так і розлади в сім'ї, що негативно впливатимуть на психологічний стан кожного члена родини.

Дані проблеми і їх вирішення стосуються вже більш глобальної сфери – соціальної політики держави. Дана політика охоплює питання не тільки наркозалежності, але соціального стану суспільства в цілому.

Соціальна політика в ринковій економіці має за мету забезпечення соціальної справедливості шляхом створення системи соціальних гарантій для всіх верств населення та певної міри вирівнювання становища громадян. Основні принципи даної політики полягають у захисті рівня життя, наданні допомоги найбіднішим сім'ям, забезпеченні допомоги безробітним, встановленні мінімальної заробітної плати та розвитку освіти, охорони здоров'я та навколишнього середовища за допомогою державних програм. Крім того, проведення активної політики забезпечення кваліфікації також є важливою складовою соціальної політики [2].

В Україні соціальна політика розвинена не так гарно, як в інших країнах Європи через сильний вплив соціалістичного режиму у період існування СРСР. Основною задачею соціальної політики має бути розвиток та реформування сфери охорони здоров'я, культури, освіти і подібних їм сфер, а також людського потенціалу. Людський потенціал, в свою чергу, це здатність суспільства розвиватися навчаючись, практикуючись та вдосконалюючись у ділових, матеріальних, соціальних і духовних сферах, використовуючи дані навички для суспільної корисної діяльності.

Людський потенціал є важливим як для окремої особистості, так і для держави, адже він впливає на розвиток соціально-економічного рівня країни. Розвинути людський потенціал можливо підвищенням рівня і якості життя суспільства, переглядом загального ставлення до особистості окремої людини і її розвитку. Якщо не розвивати потенціал, людина не приносить користь для суспільства і почне шкодити як іншим, так і самій собі. Цілком можливо, він/вона вдаватиметься до деструктивних практик, не знаючи про безпечні альтернативи відпочинку та емоційного розвантаження. Такою деструктивною практикою може бути вживання наркотичних речовин.

Отже, основний варіант вирішення проблеми – це розвиток соціальної політики держави та прямування до Європейських норм.

Соціально-психологічна сфера в Україні почала розвиватися не так давно, а події Євромайдану 2014-го року та початок війни із Російською Федерацією завдали нового удару по психологічному стані соціуму. Наразі громадяни України в більшості потребують вузьконаправленої психологічної допомоги, що орієнтована на війну та її наслідки. Відчувається гостра потреба у спеціалістах, що займаються питаннями профілактики ПТСР (посттравматичних стресових розладів), допомогою постраждалим від знущань з боку російських військовослужбовців та психологічною підготовкою людини до стресових ситуацій. Звісно, є потреба і у звичайних психологах, що допомагають з побутовими проблемами, такими як стрес, вигорання та ін. [4].

Багато молодих людей зараз цікавляться своїм психологічним здоров'ям, серед соціуму поширюється думка важливості психологічної допомоги та небезпечності використання наркотиків, алкоголю чи нікотину в якості заспокійливих засобів чи варіантів зняття стресу. Підлітки все частіше звертаються до спеціалістів психологічної сфери: психологів чи психотерапевтів. Звісно, вилікувати всю українську націю за короткий термін не можливо, проте той прогрес, що можна побачити зараз, приємно вражає та дає надію. Безперечно, в Україні ще достатньо проблем і економічного, і соціального характеру, проте прогрес дуже помітний [5]. Є підстави думати, що наступні покоління виростуть набагато здоровішими за своїх предків, і це дозволить Україні активно розвиватися у всіх сферах життя, а проблема наркоманії та її подібні залишаться у минулому.

Висновки. Найголовнішим та основним способом вирішення проблеми із зростанням рівня наркоманії в суспільстві є реформування сфер соціальної політики: медицини, освіти, рівня життя громадян тощо.

У статті було проаналізовано проблеми соціально-психологічного характеру, наслідком яких може стати наркоманія. Також, було розглянуто варіанти вирішення психологічних проблем у підлітків та дорослих; проаналізовано нинішню ситуацію в Україні, прогрес та потреби у соціальній сфері життя населення.

Література

1. Державна установа «Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України»: Залежність від психоактивних речовин. 2023. – Режим доступу: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/zalezhnist-vid-psikhoaktivnikh-rechovin>
2. Квітка А. В. Роль соціальної політики у розвитку людського потенціалу [Електронний ресурс] / А. В. Квітка // Ефективна економіка. 2015, №10. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4401>
3. Психічне здоров'я суспільства — тривожна статистика по депресії [Електронний ресурс]: Прес-реліз до всесвітнього дня здоров'я // КНП ХОР Обласний центр громадського здоров'я. 2021. – Режим доступу: <http://khocz.com.ua/psihichne-zdorov-ja-suspilstva-trivozhna-statistika-po-depresii/>
4. Безпека життєдіяльності та цивільний захист : додатки до підручника / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний. – Київ : Каравела, 2019. – 312 с.
5. Соціальна психологія в Україні : довідник / за ред. М. М. Слюсаревського ; упоряд. І. І. Ревера, С. Є. Фіськович ; Ін-т соц. та політ. психології НАПН України. – Вид. друге, перероб. і допов. – Київ : Талком, 2019. – 324 с.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИБОРУ ОДЯГУ МЕДИЧНИХ СЕСТЕР

Чабан С. О., студ. (група БС-93, БТ КПП ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. Визначено окремі конструктивно-композиційні рішення медичного комплексу для формування бази даних, яку можна використати у підборі комплексу одягу медичної сестри у шпиталі.

Ключові слова: медичний одяг, інформаційна база даних

Abstract. Separate constructive and compositional solutions of the medical kit were determined for the formation of a database that can be used in the selection of a set of clothes for a nurse in a hospital.

Keywords: medical clothing, information database

Вступ. Медичний одяг – асортимент виробів, до яких висувають певний комплекс вимог. Такий асортимент є певним чином наукоємним, оскільки знаходиться в зоні багатофакторного впливу різноманітних зовнішніх чинників, серед яких можна виокремити такі: вимоги стандартів, захисні та ергономічні вимоги, обмеження стосовно впливу різних видів випромінювання, патологічної мікрофлора, водонепроникності, інтенсивного забруднення тощо. 2019 року впроваджено порядок забезпечення працівників засобами індивідуального захисту виходячи з мінімальних вимог безпеки та охорони здоров'я [1], де сформульовано основні вимоги до медичного одягу. До обов'язкових показників, яких потрібно дотримуватися належать: показники антропометричної відповідності виробів, хімічного складу матеріалів, рівень захисту, перелік небезпек, показники маси, надійності, гігієнічності, легкості догляду, стерилізації і дезінфекції. У стандартах до медичного одягу також визначено такі показники, як ступінь водонепроникності, ступінь мікробіологічної та бактеріальної чистоти.

Аналіз стану питання. Стосовно медичного одягу визначено, що його основна функція – захисна. Саме рівень захисних властивостей визначає придатність одягу до заданих умов експлуатації і суспільну потребу в ньому. Захисні властивості медичного одягу забезпечують через правильний вибір спеціальних матеріалів, властивості яких визначаються комплексним впливом шкідливих чинників, та спеціальними конструкторськими рішеннями [2].

Професійні обов'язки медичного персоналу висувають окремі вимоги щодо підтримання зовнішнього вигляду, вибору та носіння комплексу спеціального медичного одягу, взуття, догляду за тілом (особливо за руками) перед початком, у ході виконання та після закінчення роботи [3]. Підтримання зовнішнього вигляду передбачає естетичну довершеність, строгість та водночас привабливість одягу для зору, що сприяє виникненню довіри з боку пацієнтів та їх близьких.

Для виробу та проектування комплектів медичного одягу вже розроблено

комп'ютерні бази даних, серед яких Snap Fashion [4]. Snap Fashion – один з перших проектів у цій галузі, існуючий на ринку вже кілька років. Точність пошуку досить низька і ґрунтується на кольоровій гаммі виробів. Система ASAP54 [5] дає можливість знайти виріб за його кольором та захисними властивостями, які задає користувач. Додаток iPhone «Take pictures of clothes» [6] дає можливість представити зображення одягу, а потім порівнювати його з подібними зображеннями. Ці системи загалом скеровано на пошук зображення за своїми загальними характеристиками (розмірність, кількість пікселів, колір). Однак знайдені зображення часто відрізняються за своїми конструктивними і захисними характеристиками і можуть належати до різних видів одягу.

Для створення умов пошуку та дослідження асортименту наявного одягу для медичного персоналу різного професійного спрямування потрібно розробити структуру бази даних зображень виробів, яка дає можливість нівелювати «семантичний розрив» між сприйняттям зображення одягу людиною і комп'ютером.

Мета статті – розроблення інформаційної системи з графічним інтерфейсом, яка автоматично генерує перелік елементів захисного одягу і медичного обладнання для медичних сестер у лікарні

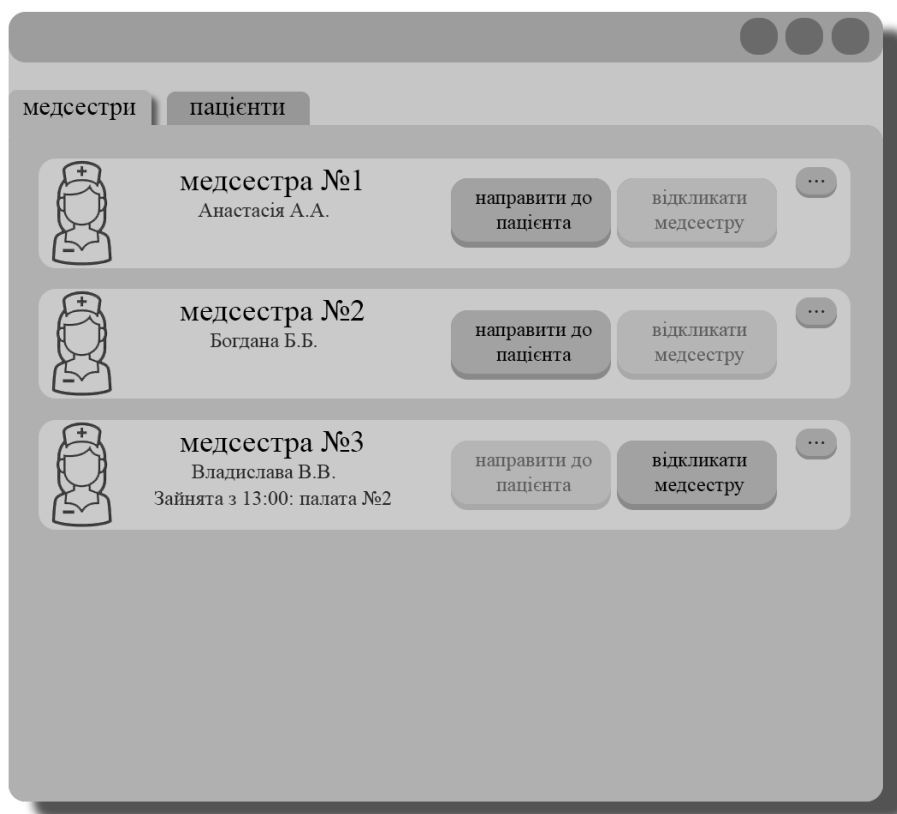


Рис. 1. Головний екран, вкладка «медсестри»

Методики, матеріали і результати досліджень. Розроблено базовий макет графічного інтерфейсу інформаційної систем, який складається з двох вкладок:

«медсестри» (рис. 1.) та «пацієнти».

Вкладка «медсестри» містить перелік такої інформації про усіх медсестер лікарні: ім'я та прізвище, порядковий номер, фотографія або стандартна іконка з зображенням та її статус. Статус медсестри є змінним параметром і залежить від ступеню зайнятості з певним пацієнтом. Додатково в графі кожної медсестри є три кнопки: «Направити до пацієнта», «Відкликати медсестру» та кнопка з трьома крапками на ній. Перші дві кнопки залежать від статусу медсестри і можуть впливати на нього – якщо медсестра вже зайнята, її не можна «Направити до пацієнта», для цього її спочатку треба відкликати. Якщо медсестра вільна, її не можна відкликати, натомість можна одразу направити. Остання кнопка, як і передбачено в більшості графічних інтерфейсів, дає можливість перейти до налаштувань.

Наприклад, розглянемо функціонал усіх трьох кнопок детальніше і направимо медсестру №1 до пацієнта (рис. 2).



Рис. 2. Спливаюче вікно під час вибору кнопки «Направити до пацієнта»

Одразу обирається пацієнт, до котрого потрібно направити медсестру. Варто зауважити, що в цьому вікні відображаються лише ті пацієнти, з якими зараз немає медсестер, щоб зменшити вірогідність помилкового скерування.

Інформацію про пацієнтів надано у вигляді таблиці, яка містить: номер палати, в якій знаходиться пацієнт, його ім'я та прізвище, фотографію або стандартну іконку. Додатково передбачено кнопку з трьома крапками, задля

отримання повної інформації про пацієнта: його вік, стать, діагноз та історію викликів медсестер. Це дає можливість полегшеного контролю щодо виконаних процедур.

У правому нижньому кутку вікна є дві кнопки: «Назад» і «Далі». Кнопка «Назад» повертає на головний екран, кнопка «Далі» переведе до наступного вікна за умови, що ім'я пацієнта було обрано (рис. 3).

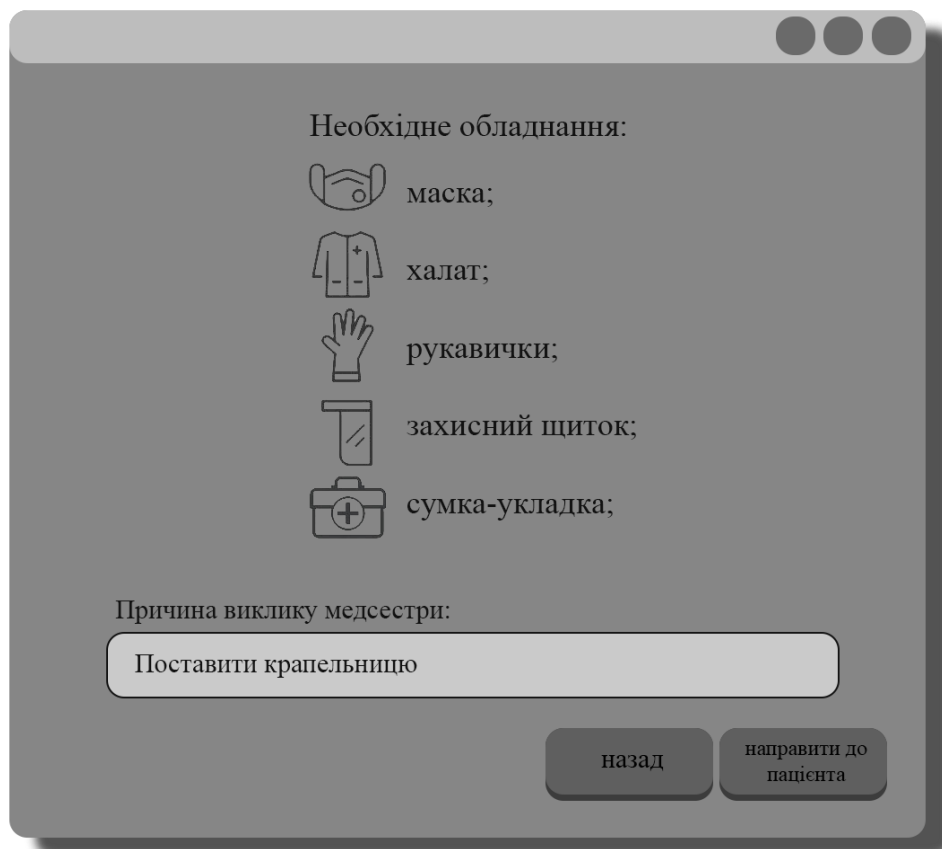


Рис. 3. Спливаюче вікно у виборі кнопки «Далі»

На рисунку 3 представлено автоматично згенерований на підставі даних про обраного пацієнта список необхідного захисного одягу та медичного обладнання для медсестри. Додатково є можливість ввести у відповідне текстове поле причину виклику медсестру. У правому нижньому кутку вікна є дві кнопки: «Назад» і «Направити до пацієнта». Кнопка «Назад» повертає до попереднього вікна вибору пацієнта, кнопка «Направити до пацієнта» переводить до головного екрану і записує усі внесені зміни. На рис. 4 відображені зміни на вкладці «Медсестри» після того, як медсестру №1 було направлено до пацієнта.

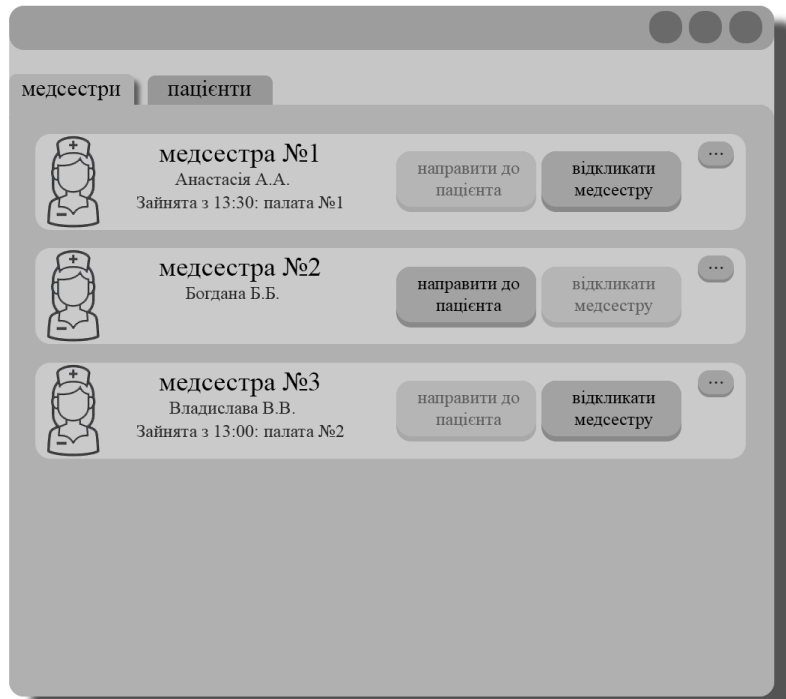


Рис. 4: Головний екран, вкладка «медсестри»
Відповідну інформацію можна знайти і на вкладці «Пацієнти» (рис. 5).

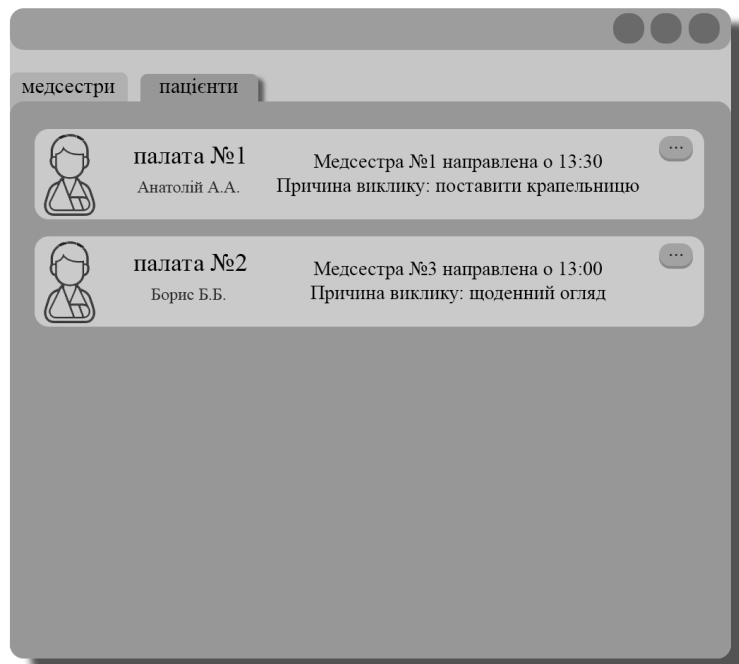


Рис. 5. Головний екран, вкладка «Пацієнти»

Ця вкладка має інформаційний характер і загалом не передбачає такої інтерактивності, як вкладка «Медсестри». На даній вкладці у вигляді таблиці надано

інформацію про пацієнтів, аналогічну до направлення медсестри до пацієнта. Кнопка з трьома крапками призначена до додаткових налаштувань.

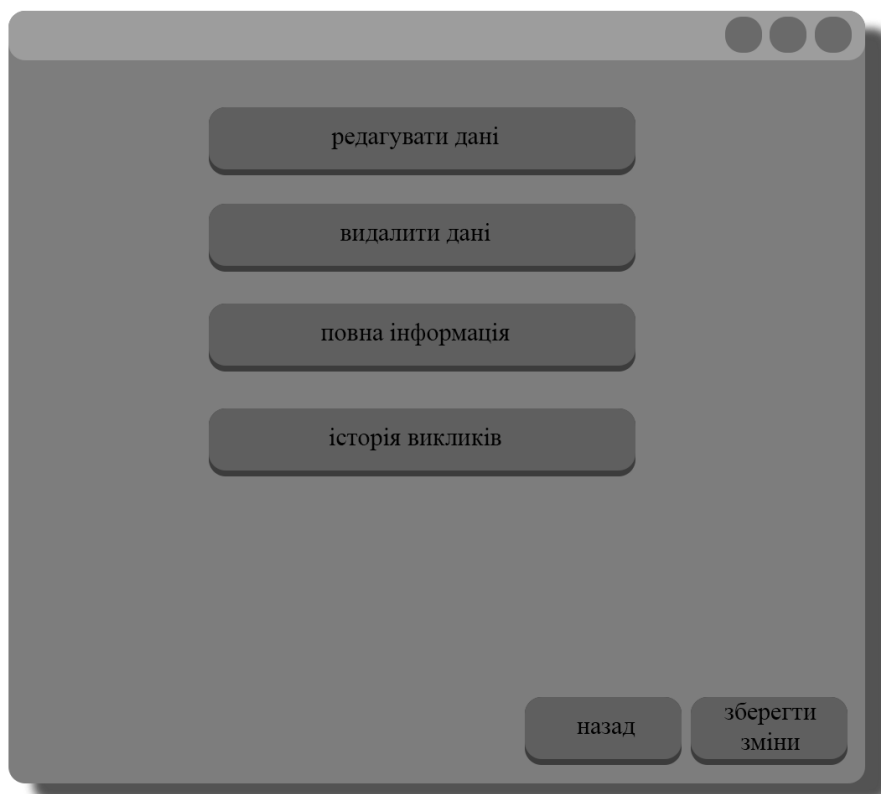


Рис. 6. Вікно налаштувань

Вікно налаштувань дає змогу редагувати і видаляти дані про медсестру або пацієнта, отримувати повну інформацію, а також історію викликів. Кнопки «Назад» та «Зберегти зміни» повертають на вкладку головного екрану, з якої це вікно було викликано, однак кнопка «Назад» не записує внесені зміни, на відміну від кнопки «Зберегти зміни».

Висновок. Розроблено інформаційну систему з графічним інтерфейсом, яка автоматично генерує необхідний перелік елементів захисного одягу та медичного обладнання для медичних сестер у лікарні. Сформована база зображень медичного одягу дає можливість підготувати вхідні дані для вибору одягу та інших засобів захисту медичних сестер. Структура бази даних включає інформацію щодо посесійного спрямування медсестер та професійну інформацію про пацієнтів, що дає змогу здійснювати зворотній зв'язок.

Науковий керівник: Третякова Л. Д., докт. техн. наук, проф. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці.

Наказ Мінсоцполітики від 29.11.2018 № 1804. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/369890_369955.

2. Третьякова Л.Д., Супрун Н.П., Василенко В.М. Розробка та дослідження текстильних композиційних матеріалів для засобів індивідуального захисту. Проблеми охорони праці в Україні. Зб.наук.праць. 2014. Вип. 28. С.47-52.

3. Литвинова О.И., Мархай М.А, Супрун Н.П. Разработка нового ассортимента госпитальной одежды. Вісник КНУТД №6 (92), 2015. С. 206-211.

4. Snap Fashion – Shop Fashion in a Snap [Electronic resource]. 2017. URL: <https://www.snapfashion.co.uk/>.

5. Asap54 | Fashion Search | Fashion Price Comparison [Electronic resource]. 2018. URL: <https://www.asap54.com/>.

6. Computer vision: recognition of clothing in pictures with help of mobile app / Blog of Anetika Company / Habrahabr [Electronic resource]. 2014. URL: <https://habrahabr.ru/company/anetika/blog/241343/>.

МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

Шляга Д. С., студ. (група ЕП-01, ФЕА КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. У статті запропоновано нові підходи до моніторингу в системі управління охороною праці на підприємстві. Проаналізовано інформацію про доцільність виконання моніторингу на підприємствах різного виробничого спрямування. Розглянуто основні етапи побудови комплексної системи моніторингу. Визначено проблеми, які і нині залишаються невирішеними.

Ключові слова: охорона праці, інформація, контроль.

Abstract. New approaches to monitoring in the system of labor protection management at the enterprise are presented in the article. Information about the feasibility of monitoring at enterprises of different production areas has been analyzed. The basic stages of building an integrated monitoring system have been considered. Problems that are currently unresolved have been highlighted.

Keywords: labour protection, information, control.

Вступ. Методи моніторингу шкідливих чинників на виробництві є одним зі складників у системі аналізу та оцінки умов праці на підприємстві. Процедура моніторингу в системі управління професійними ризиками включає якісні та кількісні вимірювання багатьох чинників виробничого процесу: показники мікроклімату; шуму; штучного освітлення; чистоти повітря; хімічні речовини; електричні, ергономічні. Ступінь шкідливості окремого показника встановлюють через порівняння їх з величиною нормованих рівнів чинників виробничого процесу. Наявна практика оцінювання робочих місць за наведеними чинниками не надає повну інформацію про змінення умов праці в період між плановими атестаціями.

Аналіз стану питання. Мета моніторингу (системи постійного спостереження) безпеки праці та охорони здоров'я працівників на робочому місці – визначення ефективності наявних захисних заходів та засобів для усунення небезпек та обмеження ризиків, пов'язаних з професійною діяльністю працівників. Моніторинг дає змогу менеджерам оцінити ризики та визначити ефективність впроваджених заходів безпеки.

Метою статті є аналіз та порівняння методів моніторингу шкідливих чинників на виробництві.

Матеріали і результати досліджень. Методи моніторингу шкідливих чинників на виробництві – це набір дій та процедур, які використовують для визначення та оцінки рівня небезпеки стосовно здоров'я працівників, котрі задіяні у виробничих процесах. Моніторинг дає можливість виявляти та системно аналізувати змінення рівнів виробничих чинників, реєструючи причини та умови виникнення шкідливих впливів на працівника. Моніторинг може охоплювати вимірювання різноманітних фізичних та хімічних параметрів,

порівняння їх з нормативними значеннями та оцінювання ефективності попередньо впроваджених заходів безпеки.

Одним з найбільш традиційних та розповсюджених методів моніторингу є діагностика шкідливих чинників на робочому місці. Вона зазвичай передбачає вимірювання параметрів мікроклімату, рівнів шуму чи локальної вібрації, концентрації пилу, аерозолів чи газів та інших можливих небезпек. Додатково застосовують методи моніторингу, які базуються на аналізі стану здоров'я працівників. Наприклад, відбуваються щорічні медичні огляди, за результатами яких можна виявити наявність проблем зі здоров'ям, тенденції у виникненні професійно-зумовлених і професійних хронічних захворювань, пов'язаних з виконанням певних професійних обов'язків. Поширена практика моніторингу передбачає опитування працівників задля виявлення їхнього ставлення до умов праці та можливих небезпек.

Унаслідок пандемії та військової агресії багато працівників перейшли на гібридний або повністю віддалений режим роботи. Нині працедавці стикаються з проблемою моніторингу умов праці без прямого нагляду [1]. Через це з'явилася потреба у впровадженні сучасних технологій для моніторингу продуктивності працівників як методу реагування на підозри в крадіжці часу. Крадіжка часу відбувається, якщо працівники отримують винагороду за час, який вони не відпрацювали, і це є серйозною формою неправомірної поведінки [1].

До способів безперервного моніторингу робочого місця можна віднести такі: відеоспостереження, використання комп'ютерів і телефонів, GPS-трекінг і біометричний облік робочого часу. Кожна з цих технологій може допомогти працедавцю підтримувати безпечне, захищене та продуктивне робоче місце [2]. Рішення щодо впровадження таких видів моніторингу вимагає від працедавців збалансування своїх бізнес-інтересів у зборі інформації та інтересів приватності тих працівників, чия особиста інформація може підлягати збору [2]. Такі системи моніторингу використовують комп'ютерні мережі, незважаючи на складність та неоднозначність впровадження подібних методів.

Водночас, найбільш ефективних результатів моніторингу можна досягти під час поєднання технічного, програмного і методичного забезпечення задля досягнення комплексного підходу під час оцінювання ризиків і корегування практичних дій у сфері охорони праці. Аналіз вихідних даних є обов'язковою складовою такого комплексного підходу [3]. Структурну схему такого методу моніторингу наведено на рис. 1. Як результат аналізу небезпек, отримуємо послідовність впровадження засобів захисту в управлінні виробничими ризиками.

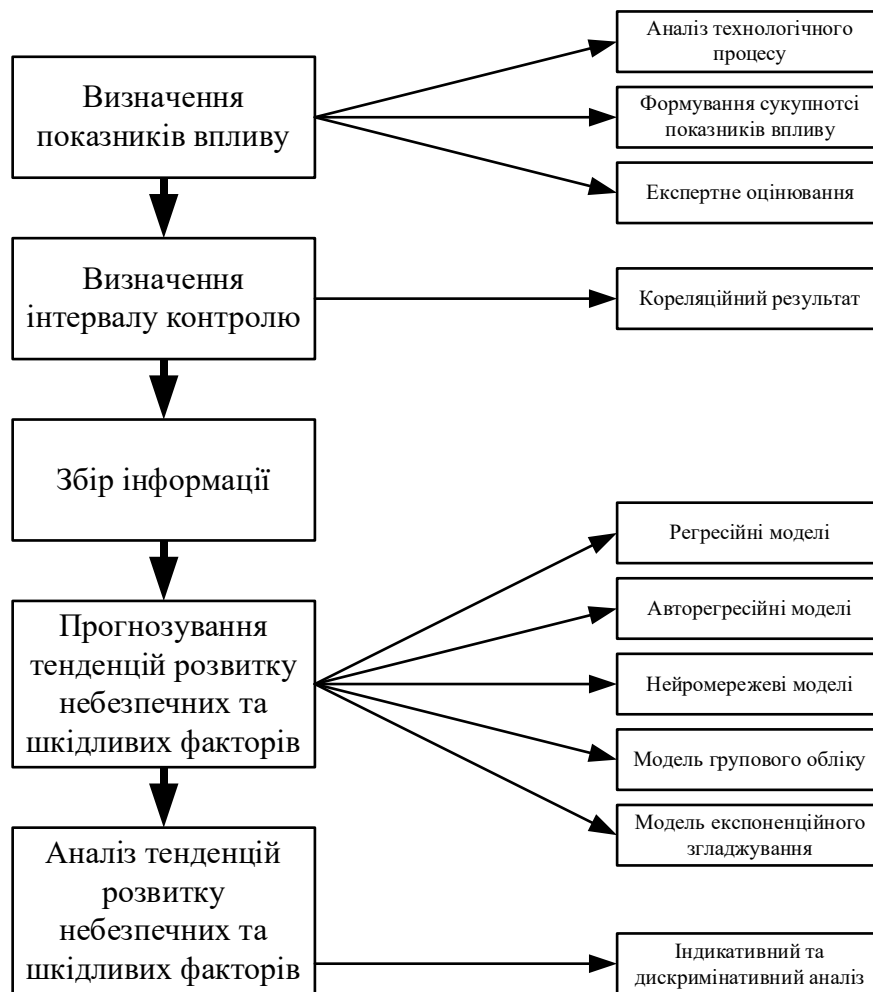


Рис. 1. Структурна схема завдань комплексного моніторингу шкідливих чинників на виробництві

Як випливає з рис. 1, першим етапом моніторингу є реєстрація показників впливу на здоров'я працівників. Це можуть бути різні шкідливі чинники, такі як шум, вібрація, пил, хімічні речовини та інші. Потрібно визначити, які саме показники слід вимірювати та яких норм потрібно дотримуватися.

Другим етапом є визначення інтервалу контролю. Для кожного показника визначають доцільну частоту виконання вимірювань. Наприклад, для шуму можна встановити щоденні, тижневі чи місячні інтервали контролю, залежно від його рівнів та тривалості впливу на працівника.

Третім етапом моніторингу є збір інформації. З цією метою здійснюють вимірювання показників небезпек з подальшим аналізом їх можливого впливу на працівників. Додатково доцільно досліджувати виробниче середовище та виконуватися оцінку умов праці.

Четвертий етап моніторингу – прогнозування тенденцій розвитку небезпечних та шкідливих чинників. Прогнозування відбувається на підставі аналізу статистичної інформації, яка дає можливість встановлювати зв'язки між показниками та виробничими умовами. На цьому етапі доцільно визначити причини утворення шкідливих чинників та розробити заходи задля їх зменшення

або усунення.

Останнім етапом моніторингу є аналіз тенденцій розвитку небезпечних та шкідливих чинників. На цьому етапі проводять оцінку діапазону змін значень показників впливу впродовж певного часу. Якщо виявлено, що показники з часом погіршилися, потрібно запровадити додаткові заходи для зменшення їх впливу.

Важливим етапом моніторингу є оцінка ризику. Така оцінка дає можливість з'ясувати рівень індивідуального ризику від певного шкідливого чинника на виробництві. Оцінювання ризику можна здійснити різними методами, наприклад, метод розрахунку ризику або метод кваліфікації ризику [4].

Результати моніторингу дають можливість у подальшому розробити та запровадити заходи для зменшення ризиків задля безпеки працівників. Ці заходи можуть охоплювати встановлення спеціального обладнання, удосконалення системи навчання працівників з питань безпеки, запровадження принципів культури безпеки, а також постійний контроль ефективності запропонованих заходів.

Комплексний підхід має можливість визначити оптимальні методи вибору проектів щодо створення системи моніторингу, здійснити прогнозування показників щодо визначення тенденцій розвитку шкідливих чинників. Досягнення поставлених цілей та завдань передбачає знаходження відповідних математичних моделей і методів, які спрямовано на розв'язання певних завдань з метою підвищення ефективності функціонування системи моніторингу з охорони праці на підприємстві. Вибір проектів для початкового впровадження потрібно обґрунтувати з урахуванням економічних та технологічних критеріїв.

Висновок. Метод моніторингу шкідливих чинників на виробництві є необхідним інструментом для реалізації безпечних і нешкідливих умов праці. Цей процес передбачає кілька етапів, включаючи визначення показників небезпек, інтервалу контролю, збір інформації, прогнозування та аналізу тенденцій розвитку небезпечних та шкідливих професійних чинників. Додатково результати моніторингу допомагають розробляти та впроваджувати заходи задля зменшення впливу шкідливих чинників на робочих місцях. Правильне використання методів моніторингу дає змогу забезпечити нешкідливі умови праці на виробництві. Комплексне використання методів моніторингу з впровадженням новітніх технологій дає можливість досягнути найліпших результатів в плані організації робочого простору та отримання бажаної економічної вигоди.

Науковий керівник: Третьякова Л. Д., докт. техн. наук, проф. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. go2HR, Workplace monitoring: best practices for employers. URL : <https://www.go2hr.ca/legal/workplace-monitoring-best-practices-for-employers#:~:text=Some%20common%20examples%20include%20video,%2C%20secure%2C%20and%20productive%20workplace> (дата звернення: 19.03.2023).
2. Norton Rose Fulbright, Workplace monitoring technologies and employee time theft. URL : <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/310bca1e/workplace-monitoring-technologies-and-employee-time-theft> (дата звернення: 19.03.2023).
3. Побудова системи моніторингу фізичних чинників виробничого середовища / В. П. Калінчик, В. В. Калінчик, В. А. Побігайло, С. Г. Тисячний. Енергозбереження та промислова безпека: виклики та перспективи : науково-технічний збірник : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (2–3 червня 2020 року, м. Київ). Київ : Основа, 2020. С. 187–196.
4. Голінько В.І., Третьякова Л.Д, Чеберячко С.І. Проектування засобів індивідуального захисту працюючих: навч. посіб. Днепро: Державний ВНЗ «НГУ», 2017. 181 с.

СИСТЕМА ОБЛІКУ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У МЕДИЧНОМУ ЗАКЛАДІ ПІД ЧАС ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ

*Шульгін А. В., студ. (гр. БС-93, ФБМІ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Корнієнко Г. А., ст. вик. (каф. БМК КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Демчук Г. В., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. У статті розглянуто основні аспекти цивільного захисту населення у медичному закладі під час воєнного стану. Проаналізовано доцільність та ефективність захисних споруд, пакет документів щодо обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі.

Ключові слова: воєнний стан, загрози, цивільний захист, укриття.

Abstract. The article examines the main aspects of civil defense for the population in a medical facility during a state of war. The feasibility and effectiveness of bomb shelters and a package of documents regarding the protection of objects in a medical facility have been analyzed.

Keywords: martial law, threats, civil protection, shelter.

Вступ. Наявність об'єктів цивільного захисту стало особливо актуальним на сучасних умовах України через активні бойові дії та збільшення загрози обстрілів цивільних споруд. Медичні заклади є одними з найбільш вразливих об'єктів під час війни, тому важливо мати розгалужену систему об'єктів цивільного захисту, яка забезпечить безпеку медичного персоналу та пацієнтів в разі повномасштабного вторгнення. В цій статті будуть розглянуті аспекти розробки та впровадження такої системи у медичному закладі для забезпечення безпеки в разі воєнного стану [1].

Аналіз стану питання. Під час воєнного стану та усіх загроз – ця тема особливо актуальна. Стаття надасть читачам рекомендації щодо розробки та впровадження системи цивільного захисту у медичних закладах з метою забезпечення безпеки медичного персоналу та пацієнтів під час воєнного конфлікту.

Мета. Метою даної статті є дослідження системи обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі, а також оцінка її ефективності в умовах повномасштабного вторгнення в Україну.

Методики, матеріали та результати досліджень. Для дослідження системи обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі були використані методи аналізу документів та інформації, спостереження, опитування медичного персоналу та аналіз статистичних даних щодо безпеки медичних закладів в умовах воєнного конфлікту. Основні загрози, що можуть виникнути у медичних закладах в умовах воєнного конфлікту, включають:

- обстріли та бомбардування;
- нестача медичного обладнання та засобів захисту;
- переривання поставок медичних засобів та лікарських препаратів;

- відсутність ресурсів [2].

Під час війни на сході України з 2014 року, було зафіксовано наступні статистичні дані щодо впливу воєнного конфлікту на медичні заклади:

- за даними Міжнародного комітету Червоного Хреста, з 2014 року в Україні було зафіксовано 194 обстріли медичних закладів та більше 50 прямих атак на медичний персонал, що призвело до загибелі 18 медиків та поранення 37;[3]

- за даними Державного агентства з лікарських засобів та контролю за наркотиками України, на початку війни, було виявлено значну нестачу медичних засобів захисту, таких як маски та рукавички, що було пов'язано з перериванням поставок;[4]

- за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, відсутність необхідних ресурсів, таких як електроенергія та вода, ускладнює роботу медичних закладів, а також відсутність лікарських засобів та медичного обладнання веде до погіршення стану здоров'я та смертності серед населення [5].

За умов воєнного конфлікту, основні загрози, що виникають у медичних закладах, можна охарактеризувати за різними рівнями загроз.

На фізичному рівні загроз з'являється небезпека для безпеки медичного персоналу та пацієнтів через обстріли та бомбардування, що може призвести до руйнування будівель, обладнання, поранень та смерті.

На технічному рівні загроз може виникнути нестача медичного обладнання та засобів захисту, що може вплинути на якість медичної допомоги та погіршити стан здоров'я пацієнтів, а також переривання поставок медичних засобів та лікарських препаратів, яке може ускладнити лікування та реабілітацію.

На організаційному рівні загроз можливі перешкоди в нормальній роботі медичних закладів через недостатність води, електроенергії та інших ресурсів.

На санітарно-епідеміологічному рівні загроз можливе поширення інфекційних захворювань та епідемій через погіршення санітарно-епідемічної ситуації та недостатню доступність медичної допомоги. Основні проблеми цієї загрози включають наступне: поширення інфекційних захворювань, забруднення водних джерел та повітря, недостатня гігієна, нестача медичних засобів, пил.

Укриття та їх специфіка

Однією з можливих заходів захисту медичного персоналу та пацієнтів в умовах воєнного конфлікту є влаштування сховищ та укритій. Сховища - це спеціальні приміщення, стіни та дах яких здатні витримувати вибухи бомб та снарядів. Укриття - це земляні заглиблення, стіни яких покриті бетоном, а доступ до них забезпечується через кілька входів.

Існують різні види сховищ та укритій. Наприклад, мобільні сховища можуть бути встановлені на майданчиках біля медичних закладів або на вулицях, щоб забезпечити швидкий доступ до них у разі потреби. Стаціонарні сховища та укриття, як правило, будуються на території медичних закладів та забезпечують довгостроковий захист.

Також, є сховища та укриття підземного типу, які мають більшу стійкість до

вибухів. Їх зазвичай будують на значній глибині під землею. Однак, підземні сховища та укриття можуть бути менш доступними та менш комфортними для перебування людей на довгі періоди [6].

У будь-якому випадку, забезпечення безпеки та захисту медичного персоналу та пацієнтів в умовах воєнного конфлікту є критично важливою задачею, і наявність сховищ та укриттів може допомогти забезпечити цей захист (таблиця 1).

Таблиця 1

Види сховищ за характеристиками

Характеристика	Підземне сховище	Наземне сховище	Мобільне сховище
Розташування	Під землею	На землі	Переміщуване
Місткість	Від кількох десятків до кількох тисяч людей	Залежить від розміру та конструкції	Залежить від розміру та конструкції
Захист від ударної хвилі	Захищає від ударної хвилі та руйнування	Обмежена захистом від ударної хвилі	Обмежена захистом від ударної хвилі
Захист від радіації	Захищає від радіації	Обмежений захист від радіації	Обмежений захист від радіації
Захист від отруйних речовин	Захищає від отруйних речовин	Обмежений захист від отруйних речовин	Обмежений захист від отруйних речовин
Вентиляція	Примусова вентиляція з очищенням повітря	Вентиляція з очищенням повітря	Примусова вентиляція з очищенням повітря
Обладнання	Освітлення, водопостачання, системи охорони життя	Обмежене обладнання	Обмежене обладнання
Використання	Постійне бомбосховище для цивільного населення	Для зберігання матеріалів, обладнання, зберігання військової техніки	Для перевезення людей та обладнання в зону надзвичайної ситуації

Укриття можуть стати проблемою для медичних закладів в умовах воєнного

конфлікту, особливо якщо вони знаходяться поблизу. По-перше, збройні вибухи можуть стати причиною пожежі, що призведе до знищення медичного обладнання та лікарських препаратів. По-друге, наявність укритій може створити ризик для медичного персоналу та пацієнтів у разі їхнього вибуху або нападу на об'єкт.

Для вирішення цих проблем необхідно приймати ряд заходів. По-перше, медичні заклади повинні бути розміщені віддалено від укритій та інших вибухонебезпечних об'єктів. По-друге, медичні заклади повинні мати плани евакуації та рятування у разі виникнення небезпеки. По-третє, необхідно проводити регулярну перевірку медичних закладів на наявність пошкоджень та ознак пожежі, а також регулярно підтримувати системи безпеки та протипожежного захисту в хорошому стані.

Для зменшення ризику для медичного персоналу та пацієнтів у разі вибухів бомбосховищ можна проводити соціально-психологічну роботу з мешканцями та персоналом, спрямовану на попередження паніки та правильну поведінку у разі небезпеки.

Отже, необхідно планувати та проводити дії з метою зменшення ризику виникнення проблем з укриттями, сховищами та іншими вибухонебезпечними об'єктами, що можуть стати загрозою для медичних закладів у разі війни.

Заходи щодо цивільного захисту у медичному закладі під час воєнного стану.

У разі воєнного конфлікту, медичні заклади можуть стати одними з найбільш вразливих місць. Щоб зменшити ризики та забезпечити безпеку персоналу та пацієнтів, необхідно вживати певні заходи щодо цивільного захисту.

Основні заходи, які можна вжити у медичних закладах, щоб забезпечити безпеку персоналу та пацієнтів під час воєнного конфлікту, включають:

1. Розробка плану евакуації: необхідно створити план евакуації в разі надзвичайної ситуації, щоб персонал та пацієнти могли швидко та безпечно залишити будівлю.

2. Облаштування сховищ: на території медичного закладу слід облаштувати сховища, де персонал та пацієнти зможуть приховатись в разі обстрілу чи бомбардування.

3. Проведення тренувань та навчань: персонал медичного закладу повинен бути навчений діяти в екстремальних ситуаціях та вміти застосовувати необхідні заходи безпеки.

4. Захист будівель та обладнання: необхідно забезпечити захист будівель та обладнання від обстрілу та бомбардування. Це може включати установку захисних екранів, облаштування бетонних заглиблень для обладнання, а також регулярне проведення інспекцій та ремонтних робіт.

5. Забезпечення необхідних ресурсів: необхідно забезпечити медичні заклади необхідними ресурсами, такими як вода, електрика та лікарські засоби.

Також слід мати запаси їжі та води на випадок, якщо поставки заблоковані через конфлікт.

Ці заходи можуть допомогти забезпечити безпеку персоналу та пацієнтів у медичних закладах під час воєнного конфлікту. Важливо розробити та планувати ці заходи заздалегідь, а також регулярно проводити тренування та навчання для персоналу.

Ці заходи є ключовими для забезпечення безпеки персоналу та пацієнтів медичних закладів в умовах воєнного конфлікту. Крім того, важливо регулярно оновлювати та перевіряти плани цивільного захисту, щоб бути готовими до найгірших ситуацій [7].

Нижче наведено таблицю 2, де детальніше і по суті описано усі ці пункти, для зручності їх розуміння.

Таблиця 2

Заходи з цивільного захисту в медичному закладі

Захід	Опис
Розробка плану евакуації	Розроблення детального плану евакуації в разі надзвичайної ситуації для персоналу та пацієнтів медичного закладу.
Облаштування сховищ	Облаштування бомбосховищ на території медичного закладу, де персонал та пацієнти зможуть приховатись під час обстрілу чи бомбардування.
Проведення тренувань та навчань	Проведення регулярних тренувань та навчань персоналу медичного закладу щодо дій в екстремальних ситуаціях.
Захист будівель та обладнання	Захист будівель та обладнання медичного закладу від обстрілу та бомбардування шляхом установки захисних екранів та облаштування бетонних заглиблень для обладнання.
Забезпечення необхідних ресурсів	Забезпечення медичного закладу необхідними ресурсами, такими як вода, електрика та лікарські засоби, а також запасами їжі та води на випадок перекриття поставок.

Також важливо, щоб медичний заклад під час воєнного стану мав доступ до достатнього обсягу палива, води та електроенергії для забезпечення безперебійної роботи медичного обладнання та інших необхідних засобів.

Крім того, медичний заклад повинен мати систему зв'язку з іншими медичними закладами, щоб забезпечити координацію дій та обмін інформацією про стан хворих та поранених, а також про наявність та розподіл медичних ресурсів.

Нарешті, важливо забезпечити доступ до медичної допомоги всім, хто її

потребує, незалежно від їхньої національності, етнічної приналежності чи політичних переконань. Медичний заклад повинен розглядати кожного пацієнта з увагою та повагою та забезпечувати необхідну медичну допомогу, що відповідає міжнародним стандартам допомоги в умовах війни.

Висновок: система обліку об'єктів цивільного захисту є важливим інструментом для забезпечення безпеки медичного закладу та його персоналу в надзвичайних ситуаціях. Вона дозволяє збирати та зберігати інформацію про наявне обладнання та захисні споруди, планувати перевірки, що забезпечує готовність закладу до надзвичайних ситуацій та ефективну реакцію на них.

Література

1. Верховна рада України. Закон «Про цивільний захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру». URL: <http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/pt2/reports.ptable?ptid=2956>
2. МОН Міністерство охорони здоров'я України. Офіційний веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/ua>
3. Звіт Міжнародного комітету Червоного Хреста (ICRC) про військовий конфлікт в Україні. URL: <https://blogs.icrc.org/ua/>
4. Державна служба України з лікарських засобів та контролю за наркотиками. URL: <https://www.dls.gov.ua/>
5. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ). URL: <https://geneva.mfa.gov.ua/posolstvo/2612-who>
6. Забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій. URL: https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/Забезпечення_вимог_цивільного_захисту_під_час_планування_та_збудови_територій
7. Центр громадського здоров'я МОЗ України. URL: <https://phc.org.ua/news/rekomendacii-dlya-naselennya-pid-chas-voennogo-stanu>

Редакційна колегія:

О. Г. Левченко, докт. техн. наук, проф., зав. каф. ОППЦБ – головний редактор,

Ю. О. Полукаров, канд. техн. наук, доц. – заступник головного редактора,
науковий редактор

ДЛЯ НОТАТОК