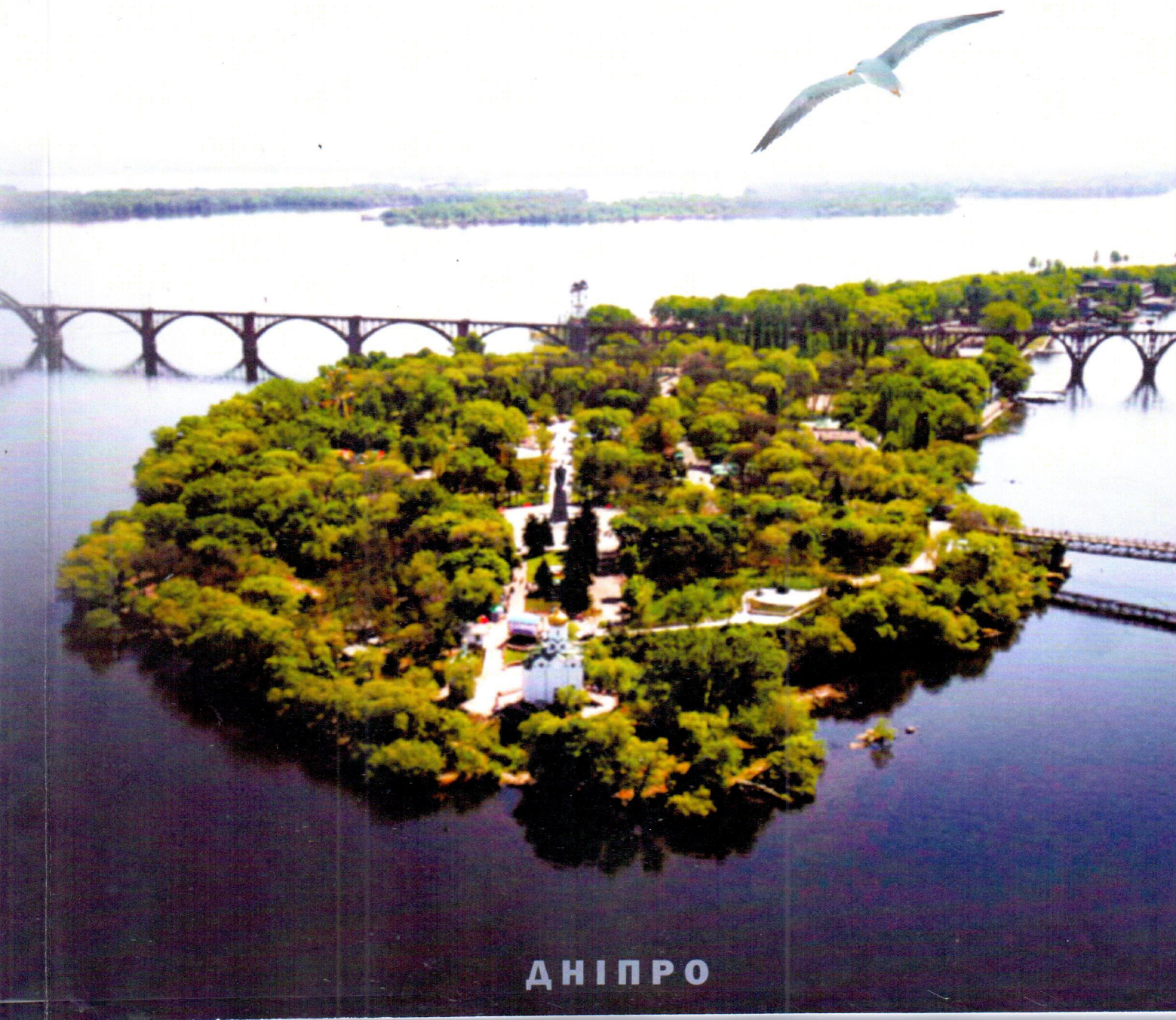


УКРАЇНСЬКИЙ ЖУРНАЛ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

ISSN 2710-0367 (Print)
ISSN 2710-0375 (Online)

UKRAINIAN JOURNAL
OF CIVIL ENGINEERING
AND ARCHITECTURE

№6 (018) 2023



ДНІПРО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

**УКРАЇНСЬКИЙ
ЖУРНАЛ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 6 (018)

листопад – грудень 2023

Дніпро 2023

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор	Микола САВИЦЬКИЙ, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро
Заступник головного редактора	Владислав ДАНІШЕВСЬКИЙ, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро
Відповідальний секретар	Олена ТИМОШЕНКО, к-т техн. наук, ПДАБА, Дніпро
Видавничий редактор	Олена ТИМОШЕНКО, к-т техн. наук, ПДАБА, Дніпро

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

А. С. Беліков, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. М. М. Біляєв, д-р техн. наук, Український державний університет науки і технологій, Дніпро. В. І. Большаков, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. В. Є. Волкова, д-р техн. наук, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро. В. М. Волчук, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. С. І. Губенко, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. В. М. Дерев'яно, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Ю. О. Кірічек, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Т. С. Кравчуновська, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Ю. І. Криворучко, д-р арх., Національний університет «Львівська політехніка», Львів. О. О. Лапшин, д-р техн. наук, Криворізький національний університет, Кривий Ріг. В. П. Мироненко, д-р арх., Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Харків. М. М. Налісько, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Т. Д. Нікіфорова, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. В. І. Проскуряков, д-р арх., Національний університет «Львівська політехніка», Львів. В. Л. Седін, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. В. В. Товбич, д-р арх., Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ. О. В. Харлан, к-т арх., ПДАБА, Дніпро. С. В. Шатов, д-р техн. наук, ПДАБА, Дніпро. Едіт Барна, к-т техн. наук, Будапештський технічно-економічний університет, Будапешт (Угорщина). Анна Бач, д-р арх., Вроцлавський університет, Вроцлав (Польща). Александрс Корякінс, д-р техн. наук, Ризький технічний університет, Рига (Латвія). В. І. Куксенко, к-т техн. наук, Управління з атомної енергетики Великобританії, Оксфорд (Великобританія). Богуслав Подхалянський, д-р арх., Краківський політехнічний інститут імені Тадеуша Костюшка, Краків (Польща).

Науково-практичний журнал входить до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук та архітектури за спеціальностями 132, 191, 192, 194, 263 згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 09.02.2021 № 157 (Додаток 3).

Свідоцтво про Державну реєстрацію Друкованого засобу масової інформації – серія КВ № 24586-14526 ПР – видане Міністерством юстиції України 09 жовтня 2020 р.

Засновник та видавець Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» (код за ЄДРПОУ 02070772).

Виходить 6 разів на рік.

Рекомендовано до вченою радою академії, протокол № 5 від 26.12.2023 р.

друку

Сайт видання

<http://uajcea.pgasa.dp.ua>

Наукометричні бази та електронні бібліотеки, в яких зареєстрований науково-практичний журнал

Інформаційно-аналітичні системи: InfoBase Index (IBI Factor = 3,96), Universal Impact Factor, Open Academic Journal Index, Directory, Indexing of International Research Journals (CiteFactor). *Електронні бібліотеки та пошукові системи:* Bielefeld Academic Search Engine (BASE), OCLC WorldCat, Open Journal Systems, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.

ISSN

2710-0367 (Print)

2710-0375 (Online)

Художній і технічний редактор Сергій МОЇСЄНКО

Перекладач Світлана ЦИГАНКОВА

Редактор та коректор Валентина МАЛОВИК

У ЦЬОМУ НОМЕРІ

Біліков А. С., Стрежекуров Ю. Е., Рагімов С. Ю., Харченко В. В. ДО ПИТАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ НЕГАТИВНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ НА ВИНИКНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	7
Біляєва В. В., Губін О. І., Машихіна П. Б., Усенко А. Ю., Тимошенко Л. О. ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ОБ'ЄКТА ЕНЕРГЕТИКИ НА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	16
Біляєва В. В., Калашніков І. В., Берлов О. В., Козачина В. А., Тимошенко О. А. КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЗОН ЗАБРУДНЕННЯ ЗА ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ НА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТАХ.....	22
Біляєв М. М., Машихіна П. Б., Татарко Л. Г., Чірков А. О., Чирва М. В. ЕКСПРЕС-РОЗРАХУНОК КИСНЕВОГО РЕЖИМУ В ОЧИСНИХ СПОРУДАХ.....	29
Дубовський Є. Є., Заяць Є. І. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ.....	35
Євсєєва Г. П., Нажа П. М., Гваджаїа Б. Д. БЕЗПЕЧНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ: НОВІ ВИКЛИКИ ТА СУЧАСНІ РІШЕННЯ У ПРИДНІПРОВСЬКІЙ ДЕРЖАВНІЙ АКАДЕМІЇ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ.....	45
Захаров Д. С., Грибенюк С. М. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ТА СВІТОВОГО ДОСВІДУ З ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ПІШХОДІВ.....	62
Колохов В. В. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИЙОМІВ ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЧНИХ МЕТОДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ.....	69
Короляничук Д. Г., Овчаренко В. І. ОТРИМАННЯ МЕТАЛІВ ІЗ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ. ПОРОШОК СРІБЛА.....	78
Левицька О. Г., Русакова Т. І. МОНІТОРИНГ ТА АНАЛІТИКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЖИТЛОВИХ ЗОН В УМОВАХ ВПЛИВУ ВИКИДІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТА МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	84
Мурахтанова А. Л., Ландо Є. О., Папін О. Я. СИСТЕМА ВАРТІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ОБ'ЄКТІВ-АНАЛОГІВ.....	91
Савицький М. В., Нікіфорова Т. Д., Титюк А. О., Сопільняк А. М., Шляхов К. В., Титюк А. А. ПРОЄКТУВАННЯ ШВИДКОМОНТОВАНИХ МОДУЛЬНИХ БУДИНКІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ПЕРЕСЕЛЕНЦІВ УКРАЇНИ.....	104
Савицький М. В., Смирнов А. С. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОДРІБНЕНОГО БЕТОННОГО БРУХТУ ЯК КРУПНОГО ЗАПОВНЮВАЧА ДЛЯ БЕТОНУ.....	111
Титюк А. А., Ярова Т. П., Серєда С. Ю., Вершкова Ю. С., Сопільняк Ф. М., Мосьпан Є. В. ВИКОРИСТАННЯ ВІМ-МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОВТРАТ ТА ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ЕТАПІ ПРОЄКТУВАННЯ.....	119
Фоменко О. О., Данилов С. М., Чечельницький С. Г. ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВІМ-ПАКЕТІВ «ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЮВАННЯ МІСТА ЯК ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ».....	125
Шатов С. В., Богаченко С. В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЗАКОНОДАВЧИХ І НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ.....	136
Біляєв М. М., Берлов О. В., Бразалук Ю. В., Козачина В. А., Оладіпо М. О. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ВИНОСУ ВУГІЛЬНОГО ПИЛУ.....	143

УДК 697.1:621.178:697.34

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.261223.7.1001

ДО ПИТАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ НЕГАТИВНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ НА ВИНИКНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ***

БЕЛІКОВ А. С.¹, докт. техн. наук, проф.,
СТРЕЖЕКУРОВ Ю. Е.^{2*}, асп.,
РАГІМОВ С. Ю.³, канд. техн. наук, доц.,
ХАРЧЕНКО В. В.⁴

¹ Кафедра безпеки життєдіяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-34-73, e-mail: bgd@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

^{2*} Кафедра безпеки життєдіяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, тел. +38 (056) 756-34-73, e-mail: staty.mail.ua@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

³ Кафедра організації і технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт, Національний університет цивільного захисту України, вул. Чернишевська, 94, 61023, Харків, Україна, тел. +38 (057) 370-50-52, e-mail: sergragimov@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-0572-4465

⁴ Завідувач відділу Дніпропетровського НДЕКУ МВС України, вул. Січеславська Набережна, 17, 49000, Дніпро, Україна, тел. +38 (096) 225-93-89, e-mail: dniprondise@ukr.net

Анотація. Людина більшість часу проводить у закритих приміщеннях, і до 40 % цього часу припадає на її робоче місце. Отже, умови навколишнього середовища, чи то вдома, чи на роботі, мають суттєвий вплив на організм людини та її працездатність. Сучасний світ зазнає впливу більш ніж сотні реально наявних негативних факторів, які впливають на промисловість, побут і природне середовище. За стандартами, визначеними в ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 «Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві», фактори навколишнього простору розділяються на кілька груп: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. Наявність цих факторів впливає на стан здоров'я та безпеку людини під час виконання професійних обов'язків. **Мета статті** – проведення комплексного аналізу впливу негативних та шкідливих факторів на виникнення професійних захворювань у робочому середовищі з метою розробки рекомендацій щодо покращення умов праці та запобігання професійним захворюванням. **Висновок.** 1. Необхідний комплексний підхід до вирішення завдань створення безпечних умов роботи, а також нормальних умов для роботи персоналу підприємства. 2. Значний склад комплексного впливу на працівників виробництва шкідливих факторів потребує забезпечення оптимальних умов праці та збереження здоров'я робітників. 3. Важливо дослідження спільного впливу різних факторів виробничого середовища на організм працівника на виробництвах з використанням високих температур. 4. Оцінка умов праці на місцях з підвищеними тепловими випромінюваннями ще не є повною, оскільки при цьому не враховуються якісні характеристики теплових випромінювань, такі як спектральний склад, векторний розподіл енергії, вплив бризок та частинок розпеченого металу, режим роботи джерел теплового випромінювання. 5. На підставі аналізу зібраних даних на робочих місцях у цехах пегургійних та металургійних підприємств, виявлено, що найбільш небезпечним і складно захищеними та малодослідженими з точки зору умов праці є робочі місця та ділянки з підвищеними тепловими випромінюваннями, де вимоги санітарних норм перевищуються більш ніж в 100 разів. 6. Кількісні та якісні характеристики надлишкового теплового випромінювання, такі як спектральний склад (пряме та трансформоване випромінювання) та векторний розподіл, а також вплив бризок та частинок розпеченого металу, не враховувалися при вирішенні завдань щодо захисту від теплового випромінювання. 7. На сьогодні відсутня єдина методика для дослідження умов праці та розробки рекомендацій щодо їх поліпшення.

Ключові слова: професійні захворювання; негативні фактори; шкідливий вплив; охорона здоров'я на робочому місці; мікроклімат робочого середовища; умови праці; превентивні заходи; огляд професійних ризиків; безпека та здоров'я праці; вплив середовища на організм

***Стаття публікується в редакції авторів

ON THE ISSUE OF THE COMPREHENSIVE IMPACT OF NEGATIVE AND HARMFUL FACTORS ON THE OCCURRENCE OF OCCUPATIONAL DISEASES

BELIKOV A.S.¹, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*,
STREZHEKUROV Yu.E.^{2*}, *Postgraduate Student*,
RAGIMOV S.Yu.³, *Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*,
KHARCHENKO V.V.⁴

¹ Department of Life Safety, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (056) 756-34-73, e-mail: bgd@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

^{2*} Life Safety Department, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (097) 097-51-59, e-mail: staty.mail.ua@gmail.com, ORCID ID: 0009-0002-1791-395X

³ Department of Organization and Technical Support Rescue Operations, National University of Civil Defence of Ukraine, 94, Chernyshevska St., Kharkiv, 61023, Ukraine, tel. +38 (057) 370-50-52, e-mail: sergragimov@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-0572-4465

⁴ Head of the Department of the Dnipropetrovsk Research Institute of Forensic Expertise, Ministry of Internal Affairs of Ukraine, 17, Sicheslavsk Naberezhna St., Dnipro, 49000, Ukraine, tel. +38 (096) 225-93-89, e-mail: dniprondise@ukr.net

Abstract. Most of the time, a person spends indoors, and up to 40 % of this time is spent at their workplace. Therefore, the environmental conditions, whether at home or at work, have a significant impact on the human body and their performance. The modern world is influenced by more than a hundred real existing negative factors that affect industry, daily life, and the natural environment. According to the standards defined in DSTU-N B A.3.2-1:2007 "Occupational Safety Standards. Guidelines for Identifying Hazardous and Harmful Factors and Protection Against Their Impact in Production", environmental factors are divided into several groups: physical, chemical, biological and psychophysiological. The presence of these factors affects the health and safety of individuals while performing their professional duties. **The purpose of the article.** Conducting a comprehensive analysis of the impact of negative and harmful factors on the occurrence of occupational diseases in the workplace with the aim of developing recommendations for improving working conditions and preventing occupational diseases. **Conclusion.** 1. A comprehensive approach is necessary to address the tasks of creating safe working conditions and providing a normal working environment for enterprise personnel. 2. The significant complexity of the comprehensive impact of harmful factors on production workers requires the provision of optimal working conditions and the preservation of workers' health. 3. It is important to study the combined effect of various production environment factors on the worker's body in manufacturing processes involving high temperatures. 4. The assessment of working conditions in areas with elevated thermal radiation is not yet complete because it does not consider qualitative characteristics of thermal radiation, such as spectral composition, vector energy distribution, the influence of splashes, and particles of molten metal, and the operating mode of heat radiation sources. 5. Based on the analysis of collected data in the workshops of petrochemical and metallurgical enterprises, it has been found that the most dangerous and challenging working conditions, with limited research from the standpoint of working conditions, are the workplaces and areas with elevated thermal radiation, where sanitary norms are exceeded by more than 100 times. 6. Quantitative and qualitative characteristics of excessive thermal radiation, such as spectral composition (direct and transformed radiation) and vector distribution, as well as the influence of splashes and particles of molten metal, were not taken into account when addressing protection from thermal radiation. 7. There is currently no unified methodology for researching working conditions and developing recommendations for their improvement.

Keywords: *occupational diseases; negative factors; harmful impact; occupational health; microclimate of the working environment; working conditions; preventive measures; occupational risk assessment; occupational safety and health; environmental impact on the body*

Актуальність. Людина проводить більшість свого часу, до 80–90 % доби, в закритих приміщеннях. При цьому, близько 40 % часу вона перебуває на своєму робочому місці. Таким чином, навколишній простір, будь то місце проживання чи роботи, має великий вплив на організм людини і її робочу продуктивність. Нині

налічується понад 100 реально наявних негативних факторів, що впливають на промислове, побутове та природне середовище [1].

Згідно зі стандартом ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007*. ССБТ. «Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та

захисту від їх впливу при виробництві», фактори навколишнього простору розділяються на наступні групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні [2].

В залежності від характеру негативного впливу на організм людини їх вважають шкідливими. Шкідливі фактори – це фактори, які негативно впливають на працездатність людей та їх психоемоційний стан, або спричиняють професійні або не пов'язані з професією захворювання, або призводять до інших пасивно прогресивних негативних наслідків для здоров'я людини [3].

Основними факторами, які характеризують санітарно-гігієнічне середовище є: температурно-вологісний режим у приміщеннях, рівень запиленості та загазованості повітря на робочій зоні, освітленість робочих місць, рівень шуму та вібрації, розміри площі та об'єму виробничих приміщень на одного робітника, рівень санітарно-побутового та культурного обслуговування, рівень ергономічної та наукової організації робочого місця, режим праці та відпочинку, естетичне оформлення цехів та території підприємства.

Постановка проблеми. Однією з умов продуктивності праці та здоров'я людини є забезпечення оптимальних умов праці на робочому місці, в тому числі мікроклімату. Мікроклімат залежить від кількості зазначених факторів: особливостей поверхонь що огорожують робочий простір, теплофізичних, енергетичних особливостей технологічного процесу, кліматичних умов сезонів року, виду та способу опалення, вентиляції, параметрів внутрішнього повітряного середовища і впливу стану екології [4].

Згідно з проведеним аналізом, продуктивність праці та загальний стан здоров'я працівників знаходяться в прямому відношенні від умов навколишнього середовища та можуть знижуватися через відхилення від оптимальних параметрів шуму (до 20 %), вібрації (до 11 %), недостатньої освіченості (до 20 %), метеорологічних умов (до 15–20 %),

інтенсивного теплового випромінювання, запиленості та інших факторів [5].

Мета статті – проведення комплексного аналізу впливу негативних та шкідливих факторів на виникнення професійних захворювань у робочому середовищі з метою розробки рекомендацій щодо покращення умов праці та запобігання професійним захворюванням.

Результати досліджень. 1. Вплив робочого середовища та умов праці на травматизм та професійні захворювання.

Проведений нами аналіз свідчить, що на робочих місцях металургійних та петрургійних промисловостях, та виробництва скла присутні наступні шкідливі виробничі фактори: тепловий рівень випромінювання, пил, забрудненість газами, підвищений рівень шуму та температури, підвищена швидкість руху повітря тощо. Як показав, проведений нами аналіз на цих підприємствах зазначені шкідливі виробничі фактори перевищують санітарні норми (рис. 1, табл. 2).

Згідно з проведеним нами аналізом визначено, що суттєве перевищення показників визначається серед виробничих факторів найбільш небезпечним є теплове випромінювання, яке часто перевищує санітарні норми більш ніж у 100 разів (рис. 1, табл. 1).

2. Вплив шкідливих факторів на організм працівників.

В Україні та закордоном захворювання пов'язані з комплексним впливом негативних та шкідливих факторів.

При аналізі даних про нові випадки професійних захворювань було встановлено, що країни Європи та країни СНД у 2007–2009 рр. за рівнями показників захворюваності випадки на 100 тис. працівників, можна поділити на III групи. Найбільші величини професійної захворюваності демонструють країни: Данія $438,6 \pm 43,4$; Норвегія $123,0 \pm 5,0$; 74,92; Швеція, Ісландія та Фінляндія $300,6 \pm 56,4$; Ізраїль 194,8. II група включає більшість країн Західної та Центральної Європи: Швейцарії $81,3 \pm 3,9$; Румунія $13,2 \pm 1,6$; Німеччина, Франція, Велика Британія,

Іспанія, також Прибалтійські країни, Бельгія, Чехія, Словаччина, Таджикистан $26,8 \pm 7,9$. III група країн з низьким рівнем величин професійної захворюваності, включає, поряд з країнами СНД, також такі Європейські країни, як Італія, Португалія,

Ірландія, Сербія, Хорватія. Очолює цей список Україна з показником захворюваності $13,3 \pm 4,9$.

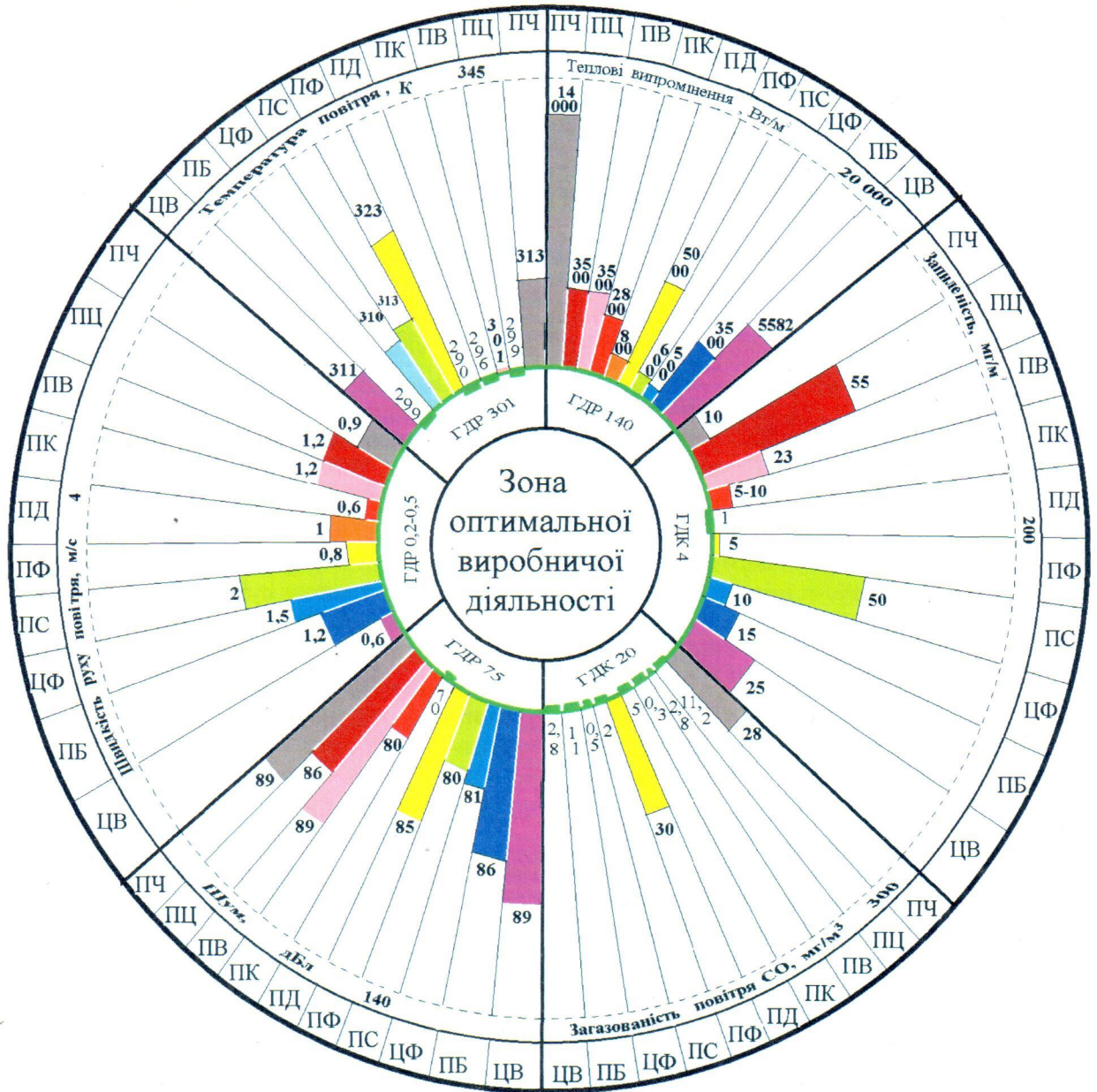


Рис. 1. Комплексна діаграма характеристик умов праці на робочих місцях
 (ПЧ – плавильні печі металу; ПЦ – гарячий прокатний цех;
 ПВ – печі випалення вапна; ПК – плавильні печі кольорових металів;
 ПД – печі термічної обробки дротів; ПФ – плавильна піч феросплавів; ПС – печі сировини скла;
 ЦФ – цех формування виробів зі скла; ПБ – печі сировини базальта;
 ЦВ – цех формування базальтових волокон

Таблиця 1

**Результати дослідження умов праці на робочих місцях у цехах
чорної та кольорової металургії та виробництва скла і петрургії**

Швидкість руху повітря, м/с		Температура повітря, К		Теплові випромінювання, Вт/м ²		Шум, дБА		Загазованість повітря СО, мг/м ³		Запиленість (доломіт, ферохром, вуглець, мг/м ³)		Ділянка цеху
0,2-0,5	0,9	301	313	140	12 600-14 000	75	89	20	28	4	10	Плавильні печі металу
0,2-0,5	1,2	301	299	140	3 500	75	86	20	11,2	4	55	Гарячий прокатний цех
0,2-0,5	1,2	301	301	140	3 500	75	89	20	2,8	4	23	Печі випалення вапна
0,2-0,5	0,6	301	298	140	2 800	75	80	20	0,3	4	5-10	Плавильні печі кольорових металів
0,2-0,5	1	301	290	140	800	75	70	20	5	4	1	Печі термічної обробки дротів
0,2-0,5	0,8	301	323	140	5 000	75	85	20	30	4	5	Плавильна піч феросплавів
0,2-0,5	2	301	313	140	600	75	80	20	2	4	50	Печі сировини скла
0,2-0,5	1,5	301	310	140	500	75	81	20	0,5	4	10	Цех формування виробів
0,2-0,5	1,3	301	309	140	800	75	76	20	0,5	4	5	Цех термообро-бки скла
0,2-0,5	1,2	301	299	140	3 500	75	86	20	11	4	15	Печі сировини базальта
0,2-0,5	0,6	301	311	140	5 582	75	89	20	2,8	4	25	Цех формування волокон

Порівняння показників професійної захворюваності в Україні з даними Європейських країн дає можливість встановити, що середній рівень такої захворюваності в Україні – $13,3 \pm 4,9$ на 100 тис. [6].

У сучасний період в Україні причиною формування профзахворювань у працівників такі фізичні фактори, як шум, вібрація, різні види випромінювання тощо. Їх співвідношення показує, що на вплив від всіх видів пилу припадає 58–67 % постраждалих, вібрації – 6–8 %, шуму – 4–6 %, всіх хімічних речовин – 3–5 %, тривалого статичного напруження – 5–6 %, впливом інтенсивного теплового випромінювання 2–3 %, ультрафіолетового випромінювання 0,5–0,6 %, низьких температур 0,01–0,02 %, ультразвуку 0,01–0,02 %, електромагнітних полів 0,3–0,4 %, іонізуючого випромінювання (0,02–0,04 %), біологічних факторів 0,05–0,07 %, дії шуму – 33,8 % [6].

Всупереч на впровадження передових технологій, далеко не на всіх підприємствах можна досягти допустимих рівнів негативних факторів. В галузях спостерігається непостійна динаміка кількості зареєстрованих випадків погіршення здоров'я в різні роки. Рівень професійних захворювань впродовж останнього десятиліття рухався в межах 1,4–2,6 на 10 000 працівників. Промисловість з використанням високих температур також має вагому частку в структурі професійних захворювань, яка коливається від 4,3 до 8,3 % у різні роки [7].

Таким чином, аналіз показав, що на робочих місцях підприємств металургії, петрургії, виробництві скла в цехах присутні комплекс цілої низки негативних факторів які впливають не по окремоті, а у комплексі. Це призводить до прояву інтегрованого впливу цих факторів – синергізм на здоров'я, стан самопочуття, уваги, що є частою причиною крім профзахворювань – травматизму.

Основні системи організму, які є вразливими до впливу шкідливих факторів це дихальна, центральна нервова, травна,

імунна, кровотворна, сечостатева системи [8].

Основні шкідливі фактори на підприємствах, що призводять до професійних захворювань є: вібрація в організмі людини відбуваються функціональні і фізіологічні зміни, а саме підвищена стомлюваність, ослаблення сприйняття і передачі інформації (наприклад, зорової), збільшення часу рухових реакцій, порушення вестибулярних реакцій і координації рухів; [8] рівень освітленості надлишковий впливає на порушення біоритму, стрес, порушення когнітивної діяльності; низький рівень освітленості призводить до погіршення зору та травматизму; [8] запиленість та загазованість призводить до пневмококіозу – хронічне захворювання легенів, яке виникає внаслідок тривалого вдихання та відкладання в легенях пилу і характеризується розвитком дифузного фіброзу; [8] шум призводить до розладів які більшою мірою стосуються нервової системи, а саме біль голови, підвищена роздратованість, послаблення пам'яті та уваги, порушення нічного сну, загальна втома, а також зниження слухової чутливості та періодичний шум у вухах; [8] надмірна швидкість руху повітря порушує терморегуляцію організму і викликає простудні захворювання; підвищена температура повітря призводить до перегріву організму, тобто при перегріві частішають пульс, частота дихання, з'являються слабкість, головний біль, підвищується температура тіла підвищення її на 3–4 °C і більше загрожує тепловим ударом, а також перегрів супроводжується рясним потовиділенням, знижується шлункова секреція, тому що втрата води в організмі 1–2 % викликає підвищену спрагу, 5 % – затьмарення свідомості, галюцинації, 20–25 % – смерть [8].

Таким чином, ми бачимо що умови теплового балансу у приміщенні має значний вплив і вагу серед інших шкідливих факторів.

За характеристики комфорту теплових умов за названими факторами

розраховуються показники очікуваного значення теплового відчуття; очікуваної ймовірності неприємного теплового відчуття у відсотках. Значенням теплового відчуття відповідає наступна шкала психофізіологічного суб'єктивного теплового відчуття [18].

Розподіл індивідуальних теплових відчуттів за різних теплових умов

ТЕПЛОВІДЧУТТЯ	ЗНАЧЕННЯ ТЕПЛООВОГО ВІДЧУТТЯ
Холодно	-3
Прохладне	-2
Деяко прохладне	-1
Трохи тепло	+1
Тепло	+2
Спекотно	+3

При аналізі функціонального розвитку та стану, здоров'я в гарячих цехах виробництва ми розглянули такі дані: відчуття у гарячих цехах – дуже добре – 20,7 %, добре – 48,8 %, задовільне – 24,9 %, незадовільне – 5,6 %. Проведений нами аналіз показав, що у гарячих цехах загальна захворюваність вища, ніж у холодних цехах [10].

Таблиця 2

Умови теплового балансу у приміщенні

Значення тепловідчуття	Вірогідність неприємного відчуття, %	Процент людей, які оцінили обставини не гірше, ніж		
		комфортно	Прохладно або тепло	деяко холодно або трохи тепло
+2	75	5	25	70
+1	25	27	75	95
0	5	55	95	100
-1	25	27	75	95
-2	75	5	25	70

Статистичні дані свідчать, що надмірне теплове випромінювання призводить до важкої хвороби кровообігу (23,6 %); збільшення нещасних випадків та травм (18,2 %); виникнення злоякісних новоутворень (12,1 %); хвороби нервової системи та органів чуття (11,5 %); органи дихання (8,7 %); органи травлення (7,3 %); порівняно з працівниками холодних цехів, працівники цехів із джерелами інтенсивного

теплового випромінювання в 1,5 рази більше схильні до неврозів, а до вегетативних розладів – у 2 рази.

Частота виходу на інвалідність робітників підприємств, де використовують високотемпературні технології, за 1990–2000 роки становила 8 на 1 000 робітників, з яких 3,6 – випадки для гарячих цехів і 3,7 – випадки в холодних цехах.

Ці результати свідчать про те, що тривалий вплив підвищеного теплового випромінювання негативно впливає на здоров'я працівників.

В джерелах інформації [10; 11] зазначено особливості радіаційного обміну людини з джерелами теплового випромінювання.

Таким чином, необхідний комплексний підхід до вирішення завдань створення безпечних умов роботи, а також нормальних умов для роботи персоналу підприємства.

За об'єкти дослідження обрано виробництва металургійної, петрургійної промисловостей та виробництво скла, тому що це одні з актуальних галузей промисловості в Україні, які мають значну роль у сприянні економічному зростанню та відновленню країни. Але процеси з виготовлення великих обсягів продукції потребують значних зусиль та застосування механізмів та устаткування, що призводить до значного комплексного впливу на організм працівників, спричиняючи фізичне та хімічне навантаження, що призводить до травматизму та профзахворювань [12].

Значний склад комплексного впливу на працівників виробництва шкідливих факторів потребує забезпечення оптимальних умов праці та збереження здоров'я робітників. Тому важливою стає дослідження спільного впливу різних факторів виробничого середовища на організм працівника на металургійному, петрургійному виробництвах та виробництві скла.

Висновки

1. Необхідний комплексний підхід до вирішення завдань створення безпечних умов роботи, а також нормальних умов для роботи персоналу підприємства.

2. Значний склад комплексного впливу на працівників виробництва шкідливих факторів потребує забезпечення оптимальних умов праці та збереження здоров'я робітників.

3. Важливо дослідження спільного впливу різних факторів виробничого середовища на організм працівника на виробництвах з використанням високих температур.

4. Оцінка умов праці на місцях з підвищеними тепловими випромінюваннями ще не є повною, оскільки при цьому не враховуються якісні характеристики теплових випромінювань, такі як спектральний склад, векторний розподіл енергії, вплив бризок та частинок

розпеченого металу, режим роботи джерел теплового випромінювання.

5. На підставі аналізу зібраних даних на робочих місцях у цехах петрургійних та металургійних підприємств, виявлено, що найбільш небезпечним і складними для захисту та малодослідженими з точки зору умов праці є робочі місця та ділянки з підвищеними тепловими випромінюваннями, де вимоги санітарних норм перевищуються більш ніж в 100 разів.

6. Кількісні та якісні характеристики надлишкового теплового випромінювання, такі як спектральний склад (пряме та трансформоване випромінювання) та векторний розподіл, а також вплив бризок та частинок розпеченого металу, не враховувалися при вирішенні завдань щодо захисту від теплового випромінювання.

7. На сьогодні відсутня єдина методика для дослідження умов праці та розробки рекомендацій щодо їх поліпшення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бородай А. М. Вплив умов праці на продуктивність роботи працівників. *Матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. студ. та мол. наук.* (09–11 листопада 2021 р.). 2021. С. 76.
2. ДСТ 12.0.003-74*. ССБТ. Небезпечні і шкідливі виробничі фактори. Класифікація. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. URL: <https://budinfo.org.ua/doc/1810987/DST-12-0-003-74-SSBT-Nebezpechni-i-shkidlivyi-virobnichi-faktori-Klasifikatsiia>
3. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007. Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2007. (Державні будівельні норми України). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=40230
4. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 280 с. ISBN 978-966-364-832-3.
5. Садовой А. В., Сафонов В. В., Стрежекуров Э. Е., Вьюненко Е. А. Улучшение микроклимата промышленных и гражданских зданий и сооружений оптимизацией подбора теплозащитных материалов и исследование их характеристик. *Збірник наукових праць Дніпродзержинського державного технічного університету.* № 3 (13). 2009.
6. Кундієв Ю. І., Нагорна А. М., Добровольський Л. О. Порівняльна характеристика стану професійного захворювання в Україні і світі. *Український журнал з проблем медицини праці.* 2009. № 2 (18). С. 1–3.
7. Тимошина Д., Лубянова І., Басанець А., Харченко Т. Стан професійної захворюваності в Україні. *Охорона праці.* 2010. № 3. С. 48–53.
8. Чернюк В. І., Вітте П. М. Оцінка ризиків здоров'ю та управління ними як проблема медицини праці. *Український журнал з проблем медицини праці.* № 1. 2005. С. 47–53.
9. Ефремов С. В., Малаян К. Р., Малышев В. П., Монашков В. В. и др. Безопасность жизнедеятельности. Лабораторный практикум. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГПУ, 2011. 129 с.
10. Племянников М. М., Яценко А. П., Корнілович Б. Ю. Хімія і технологія скла. Високотемпературні процеси. Київ : Освіта України, 2015. 184 с.
11. Биковський О. Г., Лазуткін М. І. Охорона праці при виробництві конструкцій з кольорових металів. *Вісник НТУ.* Харків : ХПІ, 2012.
12. Кундієв Ю. І., Нагорна А. М. Професійне здоров'я в Україні : епідеміологічний аналіз. Київ : Авіцена, 2006. 316 с.

REFERENCES

1. Borodai A.M. *Vplyv umov pratsi na produktyvnist' roboty pratsivnykiv Materialy II Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf. stud. ta mol. nauk* [Impact of working conditions on employee productivity]. *Materialy II Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf. stud. ta mol. nauk.* [Materials of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference for Students and Young Scientists]. November 09–11, 2021, p. 76. (in Ukrainian).
2. DST 12.0.003-74*. SSBT. *Nebezpechni i shkidlyvi vyrobnychi faktory. Klasyfikatsiya* [Hazardous and Harmful Production Factors Classification]. Official edition. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine, 2012. URL : <https://budinfo.org.ua/doc/1810987/DST-12-0-003-74-SSBT-Nebezpechni-i-shkidlyvi-virobnichi-faktori-Klasyfikatsiya> (in Ukrainian).
3. DSTU-N B A.3.2-1:2007. *Systema standartiv bezpeky pratsi. Nastanova shchodo vyznachennya nebezpechnykh i shkidlyvykh faktoriv ta zakhystu vid yikh vplyvu pry vyrobnytstvi budivel'nykh materialiv i vyrobiv ta yikh vykorystann v protsesi zvedennya ta ekspluatatsiyi ob'yektiv budivnytstva* [Occupational Safety Standards. Guidelines for Identifying Hazardous and Harmful Factors and Protection from their Impact in the Production of Building Materials and Products, as well as their Use in the Construction and Operation of Construction Facilities]. Official edition. Kyiv : Ministry of Regional Development of Ukraine, 2007. (State Building Standards of Ukraine). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=40230 (in Ukrainian).
4. Hryban V.G. and Nehodchenko O.V. *Okhorona pratsi : navch. posib. dlya stud. vyshch. navch. zakl.* [Occupational Safety : a study guide for students of higher educational institutions]. Kyiv : Center of Educational Literature, 2009, 280 p. ISBN 978-966-364-832-3. (in Ukrainian).
5. Sadovoy A.V., Safonov V.V., Strezhekurov E.Ye., Vyunenko E.A. *Uluchsheniye mikroklimata promyshlennykh i grazhdanskikh zdaniy i sooruzheniy optimizatsiyey podbora teplozashchitnykh materialov i issledovaniye ikh kharakteristik* [Improving the microclimate of industrial and civil buildings and structures by optimizing the selection of heat-protective materials and studying their characteristics]. *Zbirnik naukovikh prats' Dniprodzerzhinskogo derzhavnogo tekhnichnogo universitetu* [Collection of Scientific Works of the Dniprodzerzhinsk State Technical University]. No. 3 (13), 2009. (in Russian).
6. Kundiyev Yu.I., Nagorna A.M. and Dobrovolsky L.O. *Porivnyal'na kharakterystyka stanu profesijnoho zakhvoryuvannya v Ukrayini i sviti* [Comparative Characteristics of the State of Occupational Diseases in Ukraine and Worldwide]. *Ukrayins'kyi zhurnal z problem medytsyny pratsi* [Ukrainian Journal of Occupational Medicine]. 2009, iss. 2 (18), pp. 1–3. (in Ukrainian).
7. Timoshyna D., Lubyanova I., Basanets A. and Kharchenko T. *Stan profesijnoyi zakhvoryuvanosti v Ukrayini* [The State of Occupational Diseases in Ukraine]. *Okhorona pratsi* [Occupational Safety], 2010, iss. 3, pp. 48–53. (in Ukrainian).
8. Cherniuk V.I. and Vitte P.M. *Otsinka ryzykiv zdorov'yu ta upravlinnya nymy yak problema medytsyny pratsi* [Health Risk Assessment and Management as an Occupational Medicine Issue]. *Ukrayins'kyi zhurnal z problem medytsyny pratsi* [Ukrainian Journal of Occupational Medicine]. Iss. 1, 2005, pp. 47–53. (in Ukrainian).
9. Efremov S.V., Malayan K.R., Malyshev V.P., Monashkov V.V. et al. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Laboratornyy praktikum* [Life safety. Laboratory workshop]. Saint-Petersburg : SPbSPU Publishing House, 2011, 129 p. (in Russian).
10. Plemiannikov M.M., Yatsenko A.P. and Kornilovich B.Yu. *Khimiya i tekhnolohiya skla. Vysokotemperaturni protsesy* [Chemistry and technology of glass. High-Temperature Processes]. Kyiv : Education of Ukraine, 2015, 184 p. (in Ukrainian).
11. Bykovsky O.G. and Lazutkin M.I. *Okhorona pratsi pry vyrobnytstvi konstruktsiy z kol'orovykh metaliv* [Occupational safety in the production of color metals]. *Visnyk NTU* [Bulletin of NTU]. Kharkiv : KhPI Publ., 2012. (in Ukrainian).
12. Kundiyev Yu.I. and Nagorna A.M. *Profesiyne zdorov'ya v Ukrayini : epidemiolohichnyy analiz* [Occupational health in Ukraine : epidemiological analysis]. Kyiv : Avicenna Publ., 2006, 316 p. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 21.10.2023.