

УДК 658.382:613.64:621.8.035

DOI: 10.30838/UJCEA.2312.241225.26.1206

МЕТОДОЛОГІЯ МОНІТОРИНГУ І ОЦІНКИ УМОВ ПРАЦІ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ В УМОВАХ ТЕПЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ

БЕЛІКОВ А. С.¹, докт. техн. наук, проф.,

СТРЕЖЕКУРОВ Ю. Е.^{2*}, асп.,

КЛИМЕНКО Г. О.³, канд. техн. наук, доц.,

ТОДОРОВ О. П.⁴, асп.

¹ Кафедра охорони праці, цивільної та техногенної безпеки, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-34-73, e-mail: belikov@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

^{2*} Кафедра охорони праці, цивільної та техногенної безпеки, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (097) 097-51-59, e-mail: staty.mail.ua@gmail.com, ORCID ID: 0009-0002-1791-395X

³ Кафедра охорони праці, цивільної та техногенної безпеки, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (096) 763-76-17, e-mail: klimenko.anna@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-6885-3144

⁴ Кафедра охорони праці, цивільної та техногенної безпеки, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 523-22-55, e-mail: 5232255@gmail.com, ORCID ID: 0009-0003-2274-0560

Анотація. Постановка проблеми. На петургійних, метаталурнійних та склоплавних виробництвах де використовуються високотемпературні технологічні процеси існує проблема перегріву працівників через значне теплове навантаження. Тому виникає необхідність описати методологію проведення дослідження підприємств, включаючи визначення цілей та завдань, вибі методів збору та аналізу даних та оцінку отриманих результатів; систематичного підходу та використанні наукових методів для забезпечення достовірності дослідження. В рамках статті розглядаються різні типи шкідливих та небезпечних факторів, такі як фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні, з особливим акцентом на їх вплив на здоров'я працівників і на загальну безпеку на робочому місці. **Мета статті** – надати початківцям-науковцям з області безпеки та гігієни праці необхідні знання та керівництво щодо проведення досліджень шкідливих та небезпечних факторів на підприємствах. Враховуючи складність теми та різноманітність факторів, які можуть впливати на робочі місця, розглядаються основні кроки, які слід дотримуватися для успішного виконання дослідження. Що допоможе молодим науковцям зрозуміти, з чого починати та які етапи потрібно пройти для отримання цінних результатів та розробки рекомендацій з покращення умов праці на підприємствах. Екстрапольоване та стисле але в водночас детальні інструкції з основних принципів до підходів у дослідженні виробничих підприємств і робочого простору, що використовуються для дослідницьких та наукових праць. Представлена інформація надає практичні рекомендації та інструменти для проведення досліджень шкідливих та небезпечних факторів на підприємствах. Це дозволяє спеціалістам у галузі охорони праці та безпеки, а також керівникам підприємств, створити безпечне та здорове робоче середовище для своїх працівників. **Висновок.** Розрахована комплексна методологія моніторингу та аналізу умов праці на промислових підприємствах в умовах теплового навантаження на робочих місцях. Розроблено покрокове керівництво для дослідників, що дозволяє ефективно виявляти, оцінювати та усувати потенційні ризики для здоров'я працівників. Наведено конкретні рекомендації щодо проведення аналізу, інтерпретації даних, визначення пріоритетів і плану дій. Систематичний підхід сприятиме підвищенню рівня безпеки та умов праці на промислових підприємствах, а також покращенню якості життя робітників.

Ключові слова: умови праці; дослідження; шкідливі та небезпечні фактори підприємства; аналіз даних; безпека на робочому місці; систематичний підхід; наукові методи

METHODOLOGY FOR MONITORING AND ANALYSIS OF WORKING CONDITIONS AT INDUSTRIAL ENTERPRISES UNDER THERMAL LOAD ON WORKPLACES

BIELIKOV A.S.¹, Dr. Sc. (Tech.), Prof.,

STREZHEKUROV Yu.E.^{3*}, Postgrad. Stud.,

KLYMENKO H.O.³, Cand. Sc.(Tech.), Assoc. Prof.,

TODOROV O.P.⁴, *Postgrad. Stud.*

¹ Department of Labor Protection, Civil and Technogenic Safety, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI "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@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

^{2*} Department of Labor Protection, Civil and Technogenic Safety, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI "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: staty.mail.ua@gmail.com, ORCID ID: 0009-0002-1791-395X

^{3*} Department of Labor Protection, Civil and Technogenic Safety, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (096) 763-76-17, e-mail: klimenko.anna@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-6885-3144

⁴ Department of Labor Protection, Civil and Technogenic Safety, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (067) 523-22-55, e-mail: 5232255@gmail.com, ORCID ID: 0009-0003-2274-0560

Abstract. Problem statement. At metallurgical, metal-working, and glass-making production facilities where high-temperature technological processes are utilized, there is a problem of worker overheating due to significant thermal load. Therefore, there is a need to describe the methodology for conducting research at enterprises, including defining goals and objectives, selecting data collection and analysis methods, and evaluating the obtained results; a systematic approach and the use of scientific methods to ensure the reliability of the research. The article examines various types of harmful and hazardous factors, such as physical, chemical, biological, and psychophysiological, with a particular emphasis on their impact on worker health and overall workplace safety. **The main objectives include** – To provide novice scientists in the field of occupational health and safety with the necessary knowledge and guidance on conducting research on hazardous and dangerous factors in enterprises. Considering the complexity of the subject and the variety of factors that can influence workplaces, the fundamental steps required for successful research execution are discussed. This will help young researchers understand where to begin and which stages to traverse to attain valuable results and develop recommendations for enhancing working conditions at enterprises. Extrapolated and concise yet simultaneously detailed instructions on the basic principles to approaches in researching industrial enterprises and workspaces, utilized for investigative and scientific endeavors, are provided. The presented information offers practical recommendations and tools for investigating harmful and dangerous factors in enterprises, enabling professionals in the field of labor protection and safety, as well as enterprise managers, to establish a safe and healthy work environment for their employees. **Conclusion.** The proposed comprehensive methodology for monitoring and analyzing working conditions at industrial enterprises under thermal load in workplaces. A step-by-step guide has been developed for researchers, enabling effective identification, assessment, and mitigation of potential health risks for employees. Specific recommendations are provided for conducting analysis, interpreting data, determining priorities, and action planning. A systematic approach will contribute to the improvement of safety levels and working conditions at industrial enterprises, as well as enhance the quality of life for workers.

Keywords: *working conditions; research; harmful and dangerous factors in enterprises; data analysis; workplace safety; systematic approach; scientific methods*

Постановка проблеми. Зважаючи на потреби початківців дослідників, ця стаття має на меті надати конкретне практичне керівництво до плану дій, щодо дослідження підприємств у галузі БЖД. Завдання відповісти на такі питання виконавця дослідження: Які основні кроки потрібно виконати перед початком дослідження у галузі БЖД? Які методи, підходи та технічні засоби слід застосовувати для збору та аналізу даних у дослідженні? Які критерії вибору методів дослідження та інструментів оцінки ризиків? Які кроки потрібно виконати для інтерпретації результатів дослідження та надання рекомендацій [3–5].

Аналіз публікацій. Проведений огляд літератури базується на аналізі актуальних публікацій, таких як навчальні підручники та посібники [1; 2]. На основі проведеного

аналізу виділено основні тематичні напрямки та ключові питання які актуальні при проведенні дослідження шкідливих та небезпечних факторів на підприємствах.

Аналіз методологічних підходів дозволяє зрозуміти, які методи та підходи використовуються для досліджень підприємств в Україні.

Мета дослідження – У сьогоденні молоді науковці стикаються з різноманітними викликами у сфері БЖД, такими як ризики робочого середовища, нові технології, хімічні та біологічні загрози, а також потреба відповідати на нормативні вимоги що змінюються [5–7]. Актуальність надати початківцям у науково-дослідній сфері необхідні практичні знання та інструменти для ефективного проведення досліджень на підприємствах. Тому початківцям-науковцям

з області безпеки та гігієни праці необхідні екстрапольовані знання та керівництво щодо проведення досліджень шкідливих та небезпечних факторів пов'язаних з тепловим випромінюванням на підприємствах, у простій для швидкості засвоєння і доступній формі викладення інформації.

Результати досліджень.

1. Основні кроки дослідження підприємства на наявність шкідливих та негативних факторів у галузі БЖД.

Опанування процесу дослідження підприємства на наявність шкідливих факторів у галузі безпеки, гігієни та довкілля праці є ретельною задачею. Однак, наведені нижче кроки допоможуть у цьому процесі:

1) Перед початком дослідження важливо ознайомитись з основними аспектами галузі, в якій працює підприємство. Це включає вивчення правових і нормативних вимог, стандартів безпеки та гігієни праці, основних ризиків, що властиві даній галузі [1].

Наприклад: «Підприємство ПромЕнергія спеціалізується з виробництва: комплексних феросплавів на основі феросиліцію ФС25 і ФС45 з модифікаторами. Що характеризується високою насиченістю технологічним обладнанням, що споживає значну кількість

енергії та створює запиленість, загазованість і надлишкове теплове випромінювання на робочих місцях» [6].

2) Розробка плану дослідження, що включає методи інвентаризації потенційних шкідливих факторів, збір проб, проведення вимірювань, аналіз даних та формулювання висновків.

3) Оцінка всіх можливих джерел шкідливих факторів у підприємстві. Це можуть бути хімічні речовини, фізичні фактори (шум, вібрація, радіація тощо), біологічні агенти (мікроорганізми, пилові частки), психосоціальні фактори (стрес, перевантаження роботи).

4) Збір інформації про підприємство, такої як його організаційна структура, процеси виробництва, використання матеріалів і речовин, робочі умови, діяльність з охорони праці та довкілля, будівельна технічна інвентаризація [2].

5) Створіть план підприємства з зазначенням на ньому області з ключовим обладнанням у дослідженні та загальним розташуванням робочих місць і обладнання їх технічні характеристики. Вкажіть усі відстані між обладнанням та робочими місцями. Приклад зображено на рисунку 1 та 2.

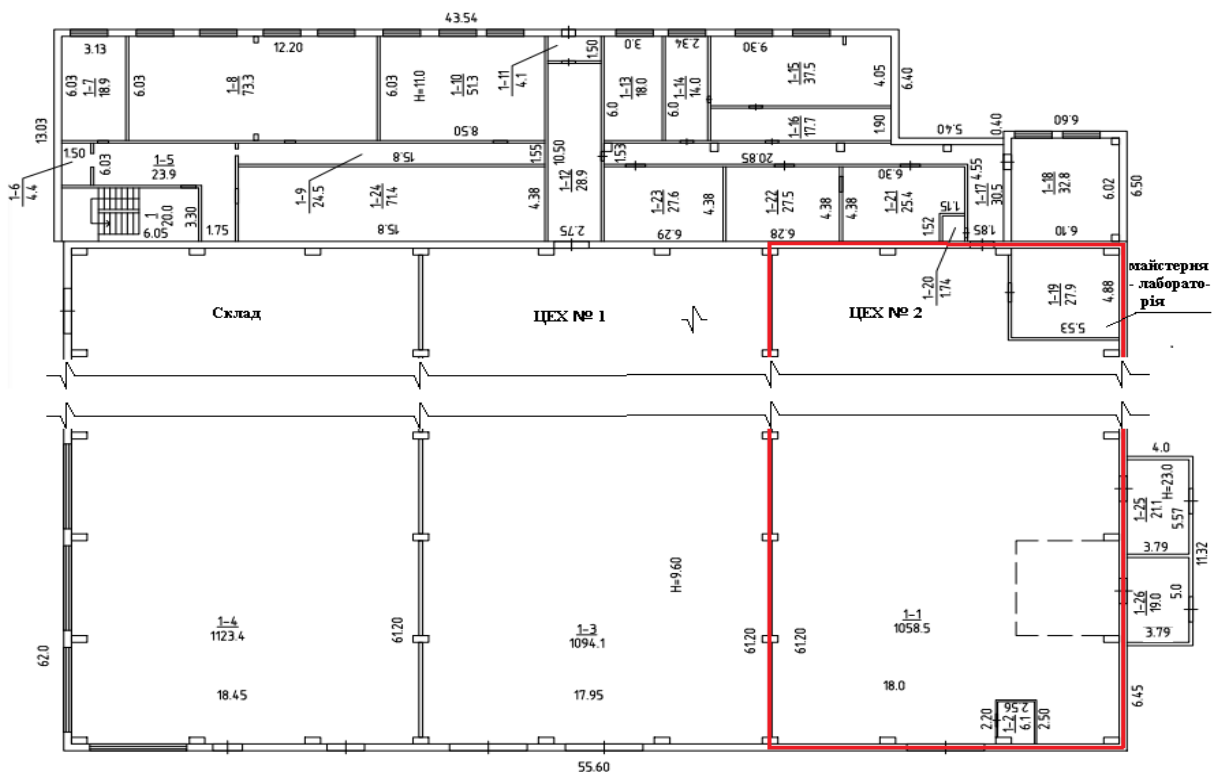


Рис. 1. Загальний план підприємства ТОВ «ПромЕнергія», м. Кам'янське



Рис. 2. План розташування робочих місць та технологічного, високотемпературного впливу обладнання у цеху: основна піч – РКО2-ПВ рудова кругла відкрита 3-х електродна, електродугова, $W = 2 \text{ МВт}$; $I = 12 \text{ кА}$; $U = 45\text{--}90 \text{ В}$ постійного струму; лабораторна піч рудова кругла відкритого типу 1-но електродна електродугова, $W = 150 \text{ кВт}$; $I = 1,7 \text{ кА}$; $U = 45\text{--}90 \text{ В}$ змінного струму; компресорні установки – 2 шт. $V = 1600 \text{ л/год.}$; $W = 7,5 \text{ кВт}$; Брикетувальний прес ПШ-350 – 15 кВт ; зварювальний пост $W = 12 \text{ кВт}$; Кран № 2 – 10 т

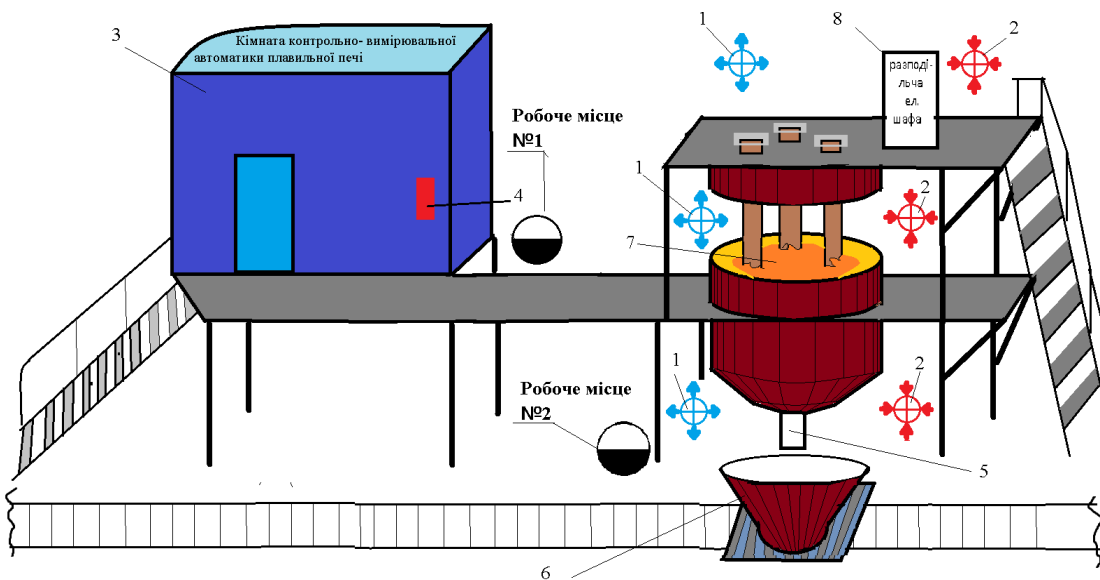


Рис. 3. Вплив високих температур на робоче місце операторів плавильної печі (джерело № 1 та № 2): 1 – вентиляція притоку повітря; 2 – витяжна вентиляція; 3 – кімната контрольно-вимірювальної автоматики керування плавильної печі; 4 – аварійний пульт керування; 5 – жолоб зливу виплавленого сплаву; 6 – рухомий бункер для зливу сплаву – джерело випромінювання № 2; 7 – горизонтальна плавильна піч діаметром 3 м з розплавом – джерело випромінювання № 1; 8 – розподільча шафа дугових електродів; робоче місце № 1; робоче місце № 2

6) На багатьох підприємствах з використанням високотемпературних процесів часто обладнання та конструкції цеху вкриті пилом, що не дозволяє зробити чіткі та світлі фотографії загального виду конструкції. Тому має сенс створення ескізу досліджуємого обладнання з прив'язкою робочих місць та підписаними кожним елементом. Приклад зображено на рисунку 3.

7) Здійснення збір проб параметрів відповідаючи за умови мікроклімату (таких як рівень шуму, освітленість, концентрація хімічних речовин тощо) та особливо величини що є основою майбутнього дослідження [7].

8) Обробіть отримані дані і проведіть їх аналіз, використовуючи наукові методи і стандарти. Порівняйте результати з встановленими нормами та рекомендаціями.

9) Сформулюйте висновки на основі аналізу даних. Визначте, чи існують шкідливі та небезпечні фактори.

2. Методи та підходи які застосовуються для збору та аналізу даних у дослідженні.

У дослідженні підприємства можна використовувати різні методи та підходи для збору та аналізу даних. Які включають наступне:

1) Документальний аналіз оцінки доступних документів схожих підприємств, таких як звіти про безпеку, стандарти, політики та процедури та інші фактори, які мають вплив на безпеку та гігієну. Що надає цінну інформацію про підприємство.

2) Пряме спостереження робочого середовища та процесів виробництва (робочі умови, використання обладнання та речовин, дотримання правил безпеки та гігієни) дає уявлення про потенційні шкідливі фактори.

3) Інтерв'ю зі співробітниками підприємства, включаючи керівників та робітників, може надати додаткову інформацію про умови праці, ризики та заходи безпеки. Інтерв'ю можна проводити у форматі структурованих або вільних співбесід.

4) Анкетування допомагає зібрати систематичну інформацію від співробітників підприємства. Анкети можуть містити питання щодо умов праці, використання речовин, навичок та знань співробітників щодо безпеки та гігієни.

5) Збір даних шляхом вимірювань за допомогою вимірювальних пристроїв необхідний для оцінки фізичних параметрів, таких як рівень шуму, освітленість, концентрація хімічних речовин та інших факторів, які можуть впливати на безпеку та гігієну праці. Зі складанням та записом у структуровані таблиці [8; 9].

6) Аналіз статистичних даних допомагає виявити залежності та тенденції у даних. Це може включати аналіз трендів за часом, порівняння груп даних та виявлення статистично значущих залежностей.

7) Консультація з експертами з області безпеки, гігієни праці надає оцінку похибок при висновках. Експерти можуть бути залучені для оцінки ризиків, визначення відповідності стандартам та розробки стратегій безпеки.

8) Важливо також враховувати етичні аспекти збору та аналізу даних, забезпечуючи конфіденційність та анонімність інформації, дотримуючись правил та норм, що стосуються дослідження та захисту персональних даних.

Розглянемо на прикладі розробки паперових анкет:

8.1) Для забезпечення анонімності респондентів анкет, застосовують систему кодування:

- перша частина коду ДДММРРРР (дата, місяць, рік);
- друга частина коду «Перша літера» імені матері;
- третя частина коду РРРР (рік народження респондента).

8.2) Титульна сторінка – чітко вказати назву дослідження, мету, заклад, який проводить, та контактну інформацію.

8.3) Інструкція – надати зрозумілі вказівки щодо заповнення анкети, наголосити на конфіденційності даних.

8.4) Нумерація питань – пронумерувати всі запитання для зручності заповнення та подальшого аналізу.

8.5) Варіанти відповідей – сформулювати чіткі, вичерпні варіанти відповідей для закритих питань.

8.6) Вільні поля – передбачити місце для власних записів респондентів при необхідності.

8.7) Подяка – в кінці висловити подяку за участь у дослідженні.

8.8) Ідентифікація – за потреби включити поле для зазначення імені/коду респондента [1; 2].

Ці методи та підходи можуть бути комбіновані та адаптовані відповідно до конкретних потреб дослідження певного підприємства.

3. Критерії вибору методів дослідження та інструментів оцінки ризиків.

При виборі методик дослідження та інструментів оцінки ризиків для дослідження підприємства, важливо враховувати декілька критеріїв:

1) Визначте, яку саме інформацію ви хочете отримати в результаті дослідження. Чи хочете ви оцінити загальний рівень ризиків, ідентифікувати конкретні небезпеки або виявити недоліки у системі безпеки?

2) Оцініть доступність даних, необхідних для проведення дослідження. Якщо ви маєте обмежений доступ до внутрішніх документів або доступу до підприємства, можливо, деякі методи дослідження будуть недоступні. В такому випадку оберіть методи, які базуються на зовнішніх джерелах інформації або можуть бути виконані на основі розрахунків емпіричними методами [4].

Доцільно взяти данні з аналогічного підприємства за схожими параметрами, або скористатись розрахунком за допомогою штучного інтелекту запрограмувавши його особистість та надавши чітке завдання що робити та на які данні опиратись. Приклад застосування розрахунків за допомогою штучного інтелекту в умовах неможливості прямих вимірів параметрів високотемпературного джерела приведено на рисунку 4 та таблиці 1.

Таблиця 1

Зміна площі випромінювання, що впливає на робітника під час виконання робіт на робочому місці біля плавильної печі

L, [м] Відстань до робітника	$\angle \theta_2$, [град°] Кут ближнього краю	$\angle \theta_1$, [град°] Кут дальнього краю	S, [м²] Видима площа опромінювання
0,5	53	23	4,71
1	48	19	4,44
1,5	42	16	4,18
2	39	12	3,71
3	25	7	3,27
5	12	5	2,48

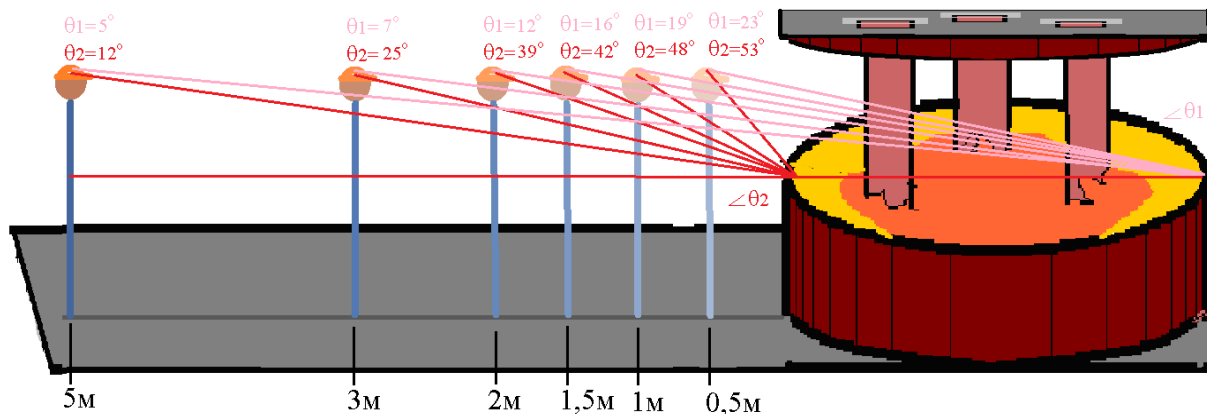


Рис. 4. Зміна тілесного кута опромінювання при віддаленні від джерела випромінювання діаметром 3 м

3) Врахуйте ресурси, які ви готові витратити на дослідження. Деякі методи дослідження можуть вимагати значних зусиль, витрат часу та коштів. Виберіть методи, які відповідають вашим ресурсам та можуть бути ефективно виконані в рамках обмежень.

4) Переконайтеся, що обрані методи та інструменти є об'єктивними та надійними. Вони повинні забезпечувати точність та правдивість результатів дослідження.

5) Переконайтеся, що обрані методи та інструменти відповідають законодавчим

вимогам щодо дослідження безпеки та оцінки ризиків. Врахуйте національні та міжнародні нормативні акти, стандарти та рекомендації, які регулюють проведення таких досліджень.

4. Кроки які потрібно виконати для інтерпретації результатів дослідження та формулювання рекомендацій.

Для інтерпретації результатів дослідження та формулювання рекомендацій щодо шкідливих та небезпечних факторів на підприємстві та робочому місці, виконуються наступні кроки [8; 9]:

1) Ретельно проаналізуйте всі зібрані дані, включаючи результати аудиту безпеки, анкетування працівників, огляд літератури, експертну оцінку та інші джерела інформації. Визначте найбільш шкідливі та небезпечні фактори, які виявлені на підприємстві та робочому місці.

2) Виконайте оцінку ризику для факторів що перевищують гранично допустимі норми. Врахуйте імовірність виникнення негативних наслідків та потенційну серйозність цих наслідків для здоров'я та безпеки працівників. Використовуйте відповідні методики оцінки ризику, такі як матриця ризиків або методика оцінки за допомогою числових значень.

3) Враховуючи результати оцінки ризику, визначте фактори, які є найбільш небезпечними та потребують негайної уваги та втручання.

4) На підставі виявлених факторів ризику та їх пріоритетів, розробіть конкретні рекомендації для усунення шкідливих та небезпечних факторів. Рекомендації повинні бути конкретними, практичними та реалістичними для впровадження на підприємстві. Вони можуть включати зміни в процесах роботи, політиках безпеки, навчанні працівників, обладнанні та інших аспектах безпеки та охорони праці.

5) Розробіть план дій для впровадження рекомендацій, конкретні кроки, терміни виконання та відповідальних осіб. Забезпечте, щоб план дій був реалістичним та мав чітко визначені критерії успішності.

6) Реалізуйте запропоновані рекомендації та виконуйте заплановані кроки. Постійно моніторить їх впровадження та ефективність. Забезпечуйте взаємодію з стейкхолдерами та залучайте їх підтримку у виконанні плану дій.

7) Періодично оцінюйте результати впровадження рекомендацій. Порівнюйте їх зі

зазначеними критеріями успішності та визначайте, наскільки ефективно було ліквідовано проблеми шкідливих та небезпечних факторів. Вносьте корективи до плану дій, якщо необхідно.

8) Звітність: Після завершення дослідження та впровадження рекомендацій підготуйте звіт, який містить важливі результати дослідження, аналіз ризиків, рекомендації та досягнуті результати. Забезпечте, щоб звіт був доступним для всіх зацікавлених сторін [7].

Виконання цих кроків допоможе зменшенню шкідливих та небезпечних факторів на підприємстві та робочому місці.

Висновки

1. Розглянуто питання дослідження шкідливих та небезпечних факторів на підприємстві та на робочому місці. З метою розробки керівництво до дії для дослідників, які планують проводити аналіз підприємств.

2. Визначено кроки, необхідні для ефективного виконання дослідження. Аналіз отриманих даних, оцінка ризику, визначення пріоритетів, розробка рекомендацій, план дій, виконання та моніторинг, оцінка результатів та звітність є основними етапами процесу дослідження.

3. Рекомендації, розроблені на основі результатів дослідження, є конкретними та практичними заходами для дослідження і покращення умов праці.

4. Систематичний та комплексний підхід до дослідження, сприяє молодим дослідникам мати можливість ефективно виконувати дослідження на нових підприємствах, ідентифікувати шкідливі та небезпечні фактори, визначати ризики та розробляти рекомендації для їх усунення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 255 с.
2. Ковальчук В. В., Моїсєєв Л. М. Основи наукових досліджень. Київ : ВД «Професіонал», 2005. 240 с.
3. Шаленний В. Т., Шаломов В. А., Папірник Р. Б. Напрямки удосконалення сучасних технологій, матеріалів і обладнання із врахуванням енергетичних витрат та умов праці будівельних робітників. *Строительство. Материаловедение. Машиностроение*. 2010. Вип. 52. С. 127–131.
4. Беліков А. С., Шаломов В. А., Рагімов С. Ю., Михайлов М. О. Фізичне моделювання зміни енергетичного впливу на робочі місця з урахуванням високотемпературного випромінювання. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2017. Вип. 4. С. 10–17.
5. Стрежекуров Ю. Е. Аналіз впливу негативних та шкідливих факторів на виникнення професійних захворювань. *Безпека життєдіяльності в XXI столітті*. 2024.
6. Беліков А. С., Стрежекуров Ю. Е., Рагімов С. Ю., Харченко В. В. До питання комплексного оцінки впливу теплого випромінювання на робочі місця з урахуванням забруднення повітряного середовища. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2024. Вип. 1. С. 26–32.

7. Беліков А. С., Шаломов В. А., Рагімов С. Ю., Михайлов М. О. Фізичне моделювання зміни енергетичного впливу на робочі місця з урахуванням високотемпературного випромінювання. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2017. Вип. 4. С. 10–17.
8. Беліков А. С., Соколов І. А., Стрежекуров Ю. Е. Експрес-метод визначення теплозахистної здатності будівельних конструкцій. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2024. Вип. 6. С. 84–91.
9. Беліков А. С., Стрежекуров Ю. Е. Удосконалення приладу оцінки терморадіаційної напруженості на робочих місцях. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2025. Вип. 1. С. 40–46.

REFERENCES

1. Romanchikov V.I. *Osnovi naukovih doslidzhen* [Basics of scientific research]. Kyiv : Educational Literature Center, 2007, 255 p. (in Ukrainian).
2. Kovalchuk V.V. and Moiseev L.M. *Osnovi naukovih doslidzhen* [Basics of scientific research]. Kyiv : Publishing House “Professional”, 2005, 240 p. (in Ukrainian).
3. Shalennuy V.T., Shalomov V.A. and Papirnyuk R.B. *Napriamki udoskonalennia suchasnykh tekhnologiy, materialiv i obladannia iz vrakhuvanniam energetychnykh vutrat ta umov pratsi budivel'nykh robnyukiv* [Directions for improving modern technologies, materials and equipment, taking into account energy costs and working conditions of construction workers]. *Stroitelstvo. Materialovedenie. Mashinostroenie* [Construction Materials Science. Mechanical Engineering]. 2010, no. 52, pp. 127–131. (in Ukrainian).
4. Bielikov A.S., Shalomov V.A., Ragimov S.Yu. and Mukhaylov M.O. *Fizychne modeliuvannia zminu energetychnogo vplivu na robochi mista z urakhuvanniam vysokotemperaturnogo vyprominiuvannia* [Physical modeling of changes in energy impact on workplaces taking into account high-temperature radiation]. *Visnyk Prydniprovsk'oi derzhpavoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2017, no. 4, pp. 10–17. (in Ukrainian).
5. Strezhekurov Yu.E. *Analiz vplivu negativnih ta shkidlivih faktoriv na viniknennia profesiynih zahvoryuvan* [Analysis of the influence of negative and harmful factors on the emergence of occupational diseases]. *Bezpeka zhitediyalnosti v XXI stoliti* [Life Safety in the XXI Century]. 2024. (in Ukrainian).
6. Bielikov A.S., Strezhekurov Yu.E., Ragimov S.Yu. and Kharchenko V.V. *Do pitanya kompleksnogo ocinki vplivu teplovogo viprominyuvannya na robochih misyach z urakhuvanniam zabrudnennia povitryanogo seredovisha* [To the question of the complex assessment of the impact of heat radiation at workplaces taking into account air pollution]. *Visnyk Prydniprovsk'oi derzhpavoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Ukrainian Journal of Construction and Architecture]. 2024, no. 1, pp. 26–32. (in Ukrainian).
7. Bielikov A.S., Shalomov V.A., Ragimov S.Yu. and Mukhaylov M.O. *Fizychne modeliuvannia zminu energetychnogo vplivu na robochi mista z urakhuvanniam vysokotemperaturnogo vyprominiuvannia* [Physical modeling of changes in energy impact on workplaces taking into account high-temperature radiation]. *Visnyk Prydniprovsk'oi derzhpavoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2017, no. 4, pp. 10–17. (in Ukrainian).
8. Bielikov A.S. and Strezhekurov Yu.E. *Exspres-metod viznachennia teplozahistnih zdatnosti budivel'nykh konstruktsii* [Express method for determining the thermal insulation capacity of building structures]. *Visnyk Prydniprovsk'oi derzhpavoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2024, no. 6, pp. 84–91. (in Ukrainian).
9. Bielikov A.S. and Strezhekurov Yu.E. *Udoskonalennia priladu ocinki termoradiatsiynoi napruzhenosti na robochih misyach* [Improvement of the device for assessing thermal radiation stress in workplaces]. *Visnyk Prydniprovsk'oi derzhpavoi akademii budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2025, no. 1, pp. 40–46. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 12.10.2025.