

шахт Кривбасу / **Тарасютін В. М., Косенко А. В.** // Розвиток промисловості та суспільства: Міжнародна науково-технічна конференція (м. Кривий Ріг, Україна, 24-26 травня 2017 року). – Кривий Ріг: КНУ – 2017. – С. 67.

8. **Kosenko A. V.** Improving the efficiency of production process and shipping ore on the basis of the use of self-propelled load-delivery machines technology / **Kosenko A. V.** // «Science in 2018»: proceedings of XIV International scientific conference (USA, Morrisville, Jan 26 2018). – Morrisville, 2018. – Pp. 6-9.

9. **Brown E. T.** Block Caving Geomechanics / **E.T. Brown.** – Queensland, 2002. – 515 p.

10. **Ступник Н. И.** Пути совершенствования технологии подземной разработки богатых руд Кривбасса / **Н. И. Ступник, М. И. Кудрявцев, А. М. Басов** // Вісник Криворізького технічного університету. – 2010 – Вип. 26. – С. 23-26.

11. Дослідження та удосконалення технології відпрацювання покладів з застосуванням самохідної доставочної техніки / **В. О. Калініченко, Н. Ю. Швагер, С. М. Чухарев** [та ін.] // Гірничий Вісник: науково-технічний збірник. – 2015. – Вип. 99. – С. 100-104.

12. **Тарасютін В. М.** Ресурсосберегающие технологии очистной выемки богатых железных руд на глубоких горизонтах шахт / **Тарасютін В. М., Косенко А. В.** // Вісник КНУ. – 2017. – Вип. 44. – С. 85-92.

13. **Черкокур В. Р.** Добыча руды с подэтажным обрушением / **В. Р. Черкокур, Г. С. Шкробко, В. И. Шелегда.** – М.: Недра, 1992. – 271 с.

14. **Черненко А. Р.** Подземная добыча богатых железных руд / **А. Р. Черненко, В. А. Черненко.** – М.: Недра, 1992. – 224 с.

15. **Неверов С. А.** Особенности влияния глубины горных работ на параметры выпуска руды под обрушенными породами / **С. А. Неверов, С. Ю. Васичев** // Форум гірників – 2012 : матеріали міжнар. конф., (Дніпропетровськ, 3-6 жовтня 2012 р.). – Дніпропетровськ, 2012. – Т. 1. – С. 98-103.

16. **Kosenko A. V.** Definition and justification of rational parameters of technological schemes of delivery ore mass in the process of development of natural-rich iron ore of Krivbass / **Kosenko A. V.** // «Scientific research in 2018»: proceedings of XV International scientific conference of students and young scientists (Kramatorsk, Feb 9th 2018). – Vinnytsya, 2018. – Pp. 85-89.

17. Разработка и внедрение рациональных вариантов технологии очистной выемки залежей богатых железных руд на глубоких горизонтах шахт с использованием самоходного горного оборудования: отчет о НИР по теме 1-9-14 / ГВУЗ «КНУ»: рук. темы **В. М. Тарасютін**; исполн.: **Б. Н. Радионенко, Е. Я. Кибенко, А. В. Косенко, Н. В. Наумова.** – Кривой Рог: Фонд ГВУЗ «КНУ», 2014. – 150 с. – №ГР114U003772 – Инв. № 02970003076.

18. **Письменный С. В.** Отработка сложноструктурных залежей богатых руд камерными системами разработки / **Письменный С. В.** // Гірничий Вісник: науково-технічний збірник. 2014. Вип. 97. С. 3-6.

19. Проблемы геотехнологических процессов комплексного освоения суперкрупных рудных месторождений / под. ред. **К. Н. Трубецкого, Д. Р. Каплунова.** Москва: ИПКОН, 2005. – 248 с.

20. **Косенко А. В.** Визначення впливу інтенсифікації технологічного процесу випуску рудної маси на величину тиску в межах фігури випуску на основі комп'ютерного моделювання / **А. В. Косенко** // Молодий вчений. – 2017. – №9. – С. 455-458.

21. **Косенко А. В.** Комп'ютерне моделювання технологічного процесу випуску руди для умов розробки покладів природно-багатих залізних руд різної міцності / **А. В. Косенко** // Молодий вчений. – 2017. – №10. – С. 59-64.

22. **Калініченко В. О.** Дослідження показників вилучення руди на основі фізичного моделювання її випуску для умов глибоких горизонтів шахт Кривбасу / **Калініченко В. О., Косенко А. В., Хівренко О. Я.** // Качество минерального сырья. – 2017. – Т.1 – С. 143-155.

23. Проект № 192-23-15 нарезки и отработки залежи «Основная – 95» в осях 136-142 эт. 1390-1315 м в поле шахты «Родина»// ПАО «Кривбассжелезорудком» шахта «Родина». Кривой Рог. 2015.

24. **Кузьмин Е. В.** Современные тенденции в технологии подземной разработки рудных месторождений / **Кузьмин Е. В.** // Международная конференция «Технологии подземной разработки месторождений полезных ископаемых» – М. – 2015. – С. 2-4.

25. **Коновенко М. М.** Вибір і розрахунок систем підземної розробки рудних родовищ : навч. посіб. / **М. М. Коновенко, О. Є. Хоменко, В. Ю. Усатий.** – Дніпропетровськ: НГУ, 2013. – 217 с.

26. **Косенко А. В.** Удосконалення та обґрунтування проектних рішень у разі застосування самохідної навантажувально-доставочної техніки на технологічному процесі доставки рудної маси (на прикладі шахти «Октябрська» ПАТ «Кривбасзалізрудком») [Текст] / **А. В. Косенко** // Молодий вчений. — 2017. — №2 (42). – С. 183-190.

Рукопис подано до редакції 27.03.2018

УДК 331.454:614.8(4/9)

Н.Ю. ШВАГЕР, д-р техн. наук, проф., Д.П. ЗАЙКІНА, аспірант
Криворізький національний університет

АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН

Мета. Метою даної статті є розгляд підходів до удосконалення управління охороною праці на українських промислових підприємствах за рахунок аналізу існуючих систем управління охороною праці на основі кращих світових практик.

Методи дослідження. В основі підходу до визначення цілей модернізації системи управління охороною праці в промислово розвинених країнах лежить розуміння того, що жодне підприємство не може обмежуватися турботою

про виробництво товарів або послуг, не турбуючись про умови безпеки праці, здоров'я і благополуччя своїх працівників. І це відбувається не тільки через гуманні міркування, але також через розуміння прямого або непрямого впливу умов праці на ефективне функціонування працівників.

Наукова новизна. У статті проведено порівняльний аналіз систем управління охороною праці зарубіжних країн. Кількість нещасних випадків та професійної захворюваності є основним компонентом, який показує ефективність функціонування системи управління охороною праці на виробництві.

Практична значимість. Обґрунтування вибору методів удосконалення управління охороною праці.

Результати. Аналіз організації роботи з охорони праці на рівні підприємств свідчить про те, що вона складається на базі спільних зусиль адміністрації та працюючих. У розвинених країнах відповідальність за законом за створення безпечних умов праці лежать на першому керівнику, який видає накази, організовує і контролює всю діяльність на підприємстві, в тому числі і з охорони праці. Перший керівник делегує свої владні повноваження з питань охорони праці конкретній особі з управлінського персоналу, який повинен організувати роботу з охорони праці. Крім того, створюються спеціальні служби безпеки та гігієни праці.

Ключові слова: шкідливі та небезпечні умови праці, нещасний випадок, професійна захворюваність, професійна патологія, причини нещасних випадків, виробничий процес, процедура ідентифікації та управління ризиків, СУОП.

doi: 10.31721/2306-5435-2018-1-103-75-79

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Важливість системного вирішення питань у сфері охорони праці об'єктивно визначається загально-низьким рівнем безпеки праці в Україні. Необхідною умовою вирішення цих питань є ефективне комплексне управління охороною праці та промисловою безпекою.

Створення належних умов праці на кожному робочому місці, безпека та охорона праці стали найактуальнішими проблемами управління охороною праці, оскільки має місце високий рівень захворюваності та смертності серед осіб працездатного віку, підвищений рівень виробничого травматизму, в тому числі й з летальними наслідками [1].

Аналіз досліджень та публікацій. За останні 15 років у світі напрацьовано великий досвід з розробки та впровадження системного підходу в галузі охорони праці, розробки та впровадження методик, спрямованих на формування «запобіжних дій», що сприяють підвищенню безпеки виробничих процесів за рахунок виключення переростання небезпечних ситуацій в небезпечні події [1].

Постановка завдання. Метою даної статті є розгляд основних підходів до удосконалення організації охорони праці на українських промислових підприємствах за рахунок аналізу існуючих систем управління охороною праці на основі кращих світових практик (міжнародних стандартів ISO, IEC, BS, рекомендацій ILO) [1].

Викладення матеріалів та результати. Державна політика в галузі промислової безпеки здійснюється на основі відповідних законодавчих актів, виконання вимог яких контролюється компетентними органами. Нагляд держави за безпекою виробництва здійснюється практично в усіх країнах світу, і навіть у тих, які сьогодні перебувають на етапі розвитку. Правда, вирішується це завдання у кожній країні по-різному [1].

Так, у Європі все починалось 150 років тому – там система нагляду сформувалася в результаті довгої та жорсткої боротьби профспілок з роботодавцями за досить незначної участі держави. Саме тому багато європейських систем нагляду за охороною праці є дуже складними й громіздкими, а держава не завжди відіграє ключову роль у цьому процесі. Індивідуальність кожної з систем робить їх непридатними для копіювання в іншій країні. Проте досвід їх роботи дуже цікавий, і, можливо, деякі елементи можна використовувати і в українських умовах.

Розглянемо управління охороною праці в промислово розвинених країнах Європи, а також становлення цієї системи [2].

Законодавство у Великобританії вимагає, щоб роботодавці мали в розпорядженні відповідні заходи для управління і контролю безпеки та охорони праці на підприємстві. Для досягнення цих вимог роботодавці повинні мати ефективну систему управління охороною праці та безпеки, яка чітко визначена і точно задокументована.

Існує ряд систем управління охороною праці, які можуть бути застосовані, зокрема методична брошура ТБОЗ і ООС HS (G) 65 «Managing for health and safety», британський стандарт BS OHSAS 18001: 2007 «Occupational health and safety management systems - Requirements» і Міжнародне бюро праці ILO-OSH +2001 «Guidelines on occupational safety and health management systems». Кожна з цих систем управління заснована на моделі «план-дія-перевірка-акт», і втілює принцип постійного поліпшення [3].

Система управління охороною праці в цілому включає багато зацікавлених сторін, у які беруть участь у забезпеченні виконання або поліпшення стандартів безпеки та охорони праці. Серед зацікавлених сторін роботодавці, що працюють не за наймом, виробників, постачальників, працівників сторонніх організацій, ТБОЗ і ООС і органи місцевої влади [4].

Облік і аналіз стану охорони праці спрямовані на розробку і прийняття обґрунтованих рішень керівниками всіх рівнів.

В якості аналізованих використовуються дані про виробничий травматизм, причини нещасних випадків, професійної захворюваності, атестації робочих місць, приписи органів державного нагляду (рис. 1, табл. 1).

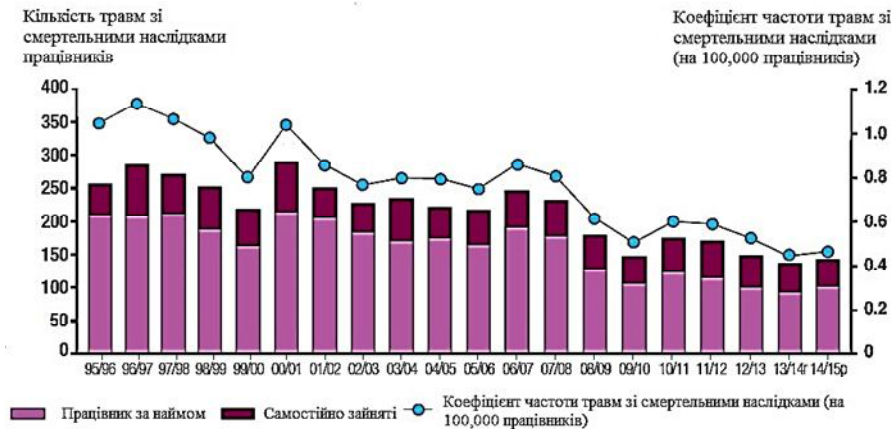


Рис. 1. Кількість і коефіцієнт частоти травм зі смертельними наслідками працівників (Великобританія)

Таблиця 1

Кількість і коефіцієнт частоти травм працівників (Великобританія)

| Роки | Працівники по найму | | Самостійно зайняті працівники | | Працівники підприємства | |
|--|---------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------|--|
| | кількість | коефіцієнт частоти на 100,000 працівників по найму* | кількість | коефіцієнт частоти на 100,000 самостійно зайнятих працівників по найму* | кількість | коефіцієнт частоти на 100,000 працівників підприємства по найму* |
| 2010/11 | 122 | 0,49 | 53 | 1,25 | 175 | 0,60 |
| 2011/12 | 114 | 0,45 | 57 | 1,31 | 171 | 0,58 |
| 2012/13 | 99 | 0,39 | 51 | 1,13 | 150 | 0,50 |
| 2013/14 рр. | 92 | 0,36 | 44 | 0,96 | 136 | 0,45 |
| 2014/15 рр. | 99 | 0,38 | 43 | 0,89 | 142 | 0,46 |
| П'ятирічний період (2009/10 - 2013/14 рр.) | 106 | 0,42 | 50 | 1,14 | 156 | 0,53 |

* 2009/10 - 2013/14 коефіцієнти частоти були переглянуті (жовтень 2015 р.), як набори даних зайнятості, які переважають відображення оцінки чисельності і складу населення, які засновані на переписі 2011 року [5].

У Франції професійна техніка безпеки перебуває головним чином у сфері відповідальності Міністерства з питань праці, соціальних відносин, сім'ї, солідарності та розвитку міст [6].

Збільшення в сертифікованих компаній систем управління охороною праці (+ 20% / рік у Франції) [7].

Розподіл нещасних випадків на виробництві, нещасних випадків, що сталися з працівниками під час їх переміщення, пов'язаними з роботою і професійних захворювань, які спричинили втрату, що були предметом основного регламенту в 2014 році (рис. 2, 3).

У 2014 році були зареєстровані більше одного мільйона збитків від нещасних випадків та професійних захворювань, з яких 759 500 в результаті зупинки роботи: 82%, як нещасні випадки, 11%, як нещасні випадки, що сталися з працівниками під час їх переміщення, пов'язані з роботою, і 7% відповідно професійним захворюванням. Збитки від нещасних випадків та професійних захворювань які спричинили зупинення роботи становлять близько 70% від загальних збитків, у порівнянні 63% у 2008 році [8].



Рис. 2. Показник частоти нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань (Франція)

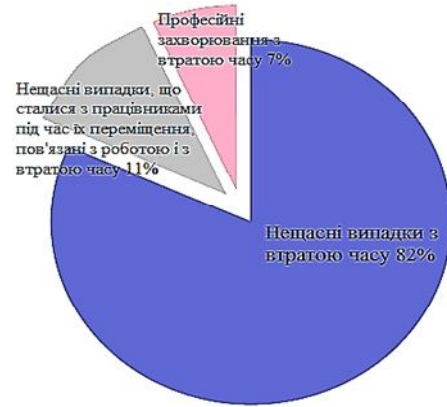


Рис. 3. Розподіл нещасних випадків (Франція)

Система управління охороною праці на робочому місці має подвійну структуру в Німеччині. Вона включає в себе державну безпеку і забезпечення здоров'я і страхування від нещасних випадків незалежно діючих установ.

Німеччина має всесвітню національну систему управління охороною праці, слідує конвенції Міжнародної організації праці (МОП). Німеччина ратифікувала 83 конвенції МОП, з яких 74 вступили в силу. 187 Конвенція МОП була ратифікована в 2010 році. Все законодавство з охорони праці погоджено з директивами ЄС. Спільна стратегія Німеччини з охорони праці (Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie, GDA) була розроблена, впроваджена і оцінена [9].

Німецька позиція зрозуміла: стандарт управління охороною праці буде, безперечно, сприяти роботодавцю в інтеграції безпеки та гігієни праці в існуючі управлінські структури (наприклад, коефіцієнт якості і управління діяльністю в галузі навколишнього середовища). І навпаки, вимоги, що стосуються стану безпеки та гігієни праці викладені в європейському та всесвітньому законодавстві, наприклад, у положеннях, прийнятими німецькими установами соціального страхування від нещасних випадків, і, отже, не відповідають змісту стандарту [10].

Спільна стратегія Німеччини з безпеки і охорони праці (GDA) є ініціативою німецького уряду, федерації ("Länder") та установи страхування від нещасних випадків. Союз прагне модернізувати німецьку систему управління охороною праці та стимулювати для компаній, щоб посилити безпеку та охорону праці робочого місця [11] (табл. 2).

Таблиця 2

Нещасні випадки на виробництві (Німеччина)

| Рік | Звітні нещасних випадків на виробництві | Нещасні випадки на 1000 працівників з повною зайнятістю | Нещасні випадки на виробництві на 1000 застрахованих осіб | Нещасні випадки на виробництві на 1млн. працегодин | Смертельні випадки на роботі |
|---------------------------------------|---|---|---|--|------------------------------|
| 2010 | 63,206 | 21,9 | 17,3 | 13,7 | 34 |
| 2011 | 61,064 | 20,8 | 16,1 | 13,1 | 33 |
| 2012 | 61,544 | 20,5 | 16,3 | 13,0 | 33 |
| 2013 | 59,445 | 18,9 | 15,7 | 12,2 | 24 |
| 2014 | 57,993 | 18,4 | 15,3 | 11,8 | 30 |
| Зміна в порівнянні з попереднім роком | - 2,4% | - 2,6% | - 2,5% | - 3,3% | 25% |

Відповідальність за безпеку і охорони праці на робочому місці в Австрії розподілена між різними організаціями. Правовою основою здійснюється безпека і охорона праці в чинному документі (Arbeitnehmer Innen schutzgesetz) та правилами, які відповідають їм.

В Австрії, безпека та охорона праці розуміється як захист життів і здоров'я працівників на робочому місці. Основна ідея цієї концепції полягає в захисті фізичних осіб, які перебувають в ситуації, в якій вони фінансово залежать від свого роботодавця. Працюючі не за наймом тому зазвичай не підпадають під дію правил з безпеки і охорони праці [11].

Фінська система для безпеки та охорони праці на робочому місці була створена, як частина європейської інформаційної системи безпеки та охорони праці, у тому числі і національний координаційний центр в кожній державі-члені ЄС. Національний координаційний центр у Фінляндії координує і управляє національною системою управління охороною праці [11].

У Швейцарії існує два основних закони, що регулюють охорону праці. Закон про працю передбачає години роботи, охорони здоров'я, будівельні норми на робочому місці та охорону особистісної цілісності. Закон про страхування від нещасних випадків передбачає запобігання нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які викликані повною зайнятістю. Кантональні інспекції праці, SUVA (основний орган страхування від нещасних випадків) і Державний секретаріат з економічних питань (SECO), дотримуються законів. Координаційна комісія (EKAS) здійснює контроль і фінансує систему запобігання нещасних випадків [11].

У Польщі основний законодавчий акт, який передбачає право на безпечні та здорові умови праці, є конституція республіки Польща. Спосіб здійснення цього права встановлено законом, а саме, Трудовим кодексом. Регламентация основного кодексу в галузі охорони праці та безпеки міститься в X розділі зводу законів, Про основи охорони праці, в VII розділі охорони жінок на робочому місці, і в IX розділі охорони молодих людей на робочому місці. Організаційна система охорони праці може бути розділена на єдину державну систему. До перших відносяться парламент, уряд та інші державні установи, контролюючі та керуючі органи, які мають різні завдання. Органи нагляду і контролю включають в себе Національну інспекцію праці, Державну інспекцію охорони здоров'я, Управління технічного нагляду, суди і прокуратуру. Важливу роль організаційної системи охорони праці відіграє Ради з охорони праці, який приймає рішення у Сеймі Республіки Польща, і спостерігає за Державною інспекцією праці [11] (рис. 4).

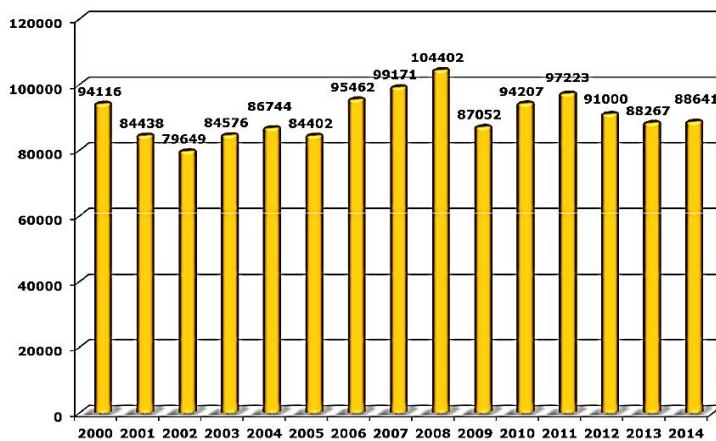


Рис. 4. Нещасні випадки на виробництві в період 2000-2014 рр. (Республіка Польща)

Наразі, Європейська комісія прийняла нову стратегічну програму з питань охорони праці та безпеки на робочому місці 2014-2020 рр., яка визначає основні завдання і стратегічні цілі для охорони праці та безпеки на робочому місці, представляє основні дії і визначає інструменти для їх вирішення.

Ця нова система спрямована на те, щоб ЄС як і раніше відігравав

провідну роль у просуванні високих стандартів для роботи і в Європі, і на міжнародному рівні, відповідно до Стратегії Європа 2020 [11].

Висновок та напрямок подальших досліджень. Однією з серйозних проблем в системах управління охороною праці промислових підприємств України є те, що вона в більшості випадків побудована на принципах «коригувальних дій», тобто реагування на небезпечні, випадки що вже трапилися, а не на принципах «запобіжних дій», тобто їх профілактики, що не дозволяє визначити найбільш важливі і першорядні профілактичні роботи з охорони праці і направляти на них в першочерговому порядку матеріальні та фінансові ресурси.

У результаті продовжують виникати нещасні випадки та небезпечні ситуації, що призводять до людських, матеріальних і фінансових втрат. Тому методи, які вживають Великобританія, Франція, Фінляндія і багато інших економічно розвинених країн для оптимізації управління охороною праці актуально на сьогоднішній день і для нашої країни.

Список літератури

1. «Охорона праці і пожежна безпека»: Виробн. - прак. журнал. К.: Вид. дім «МЕДІА-ПРО», – 2011. – № 10. – с. 22-24.
2. Тойшиєва А.К. Оптимизация СУОТ на производстве в современных условиях: маг. дис./ Тойшиєва Анар Калмаханкызы. – Алматы, 2014. - 82 с.
3. Wrightson, I. (2014). Occupational health and safety management systems. [WWW document]. URL http://www.rsc.org/images/Occupational-Health-and-Safety-Management-Systems_tcm18-240421.pdf
4. Health and Safety Executive (HSE) (2013). A guide to health and safety regulation in Great Britain. [WWW document]. URL <http://www.hse.gov.uk/pubns/hse49.pdf>
5. Health and Safety Executive (HSE) (2015). Health and Safety Statistics 2014/15. [WWW document]. URL <http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/hssh1415.pdf>

6. Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України (Держгірпромнагляд України) (2011, Серпень 10). Франція. [WWW document]. URL http://dnop.kiev.ua/web/index.php?option=com_content&task=view&id=6387&Itemid=137
7. DRAIS, E. (2014). The dynamics of culture in OSH management systems. Results from a comparative study in French companies. [WWW document]. URL https://www.researchgate.net/profile/Marc_Favaro/publication/260035452_DRAIS_E_FAVARO_M_The_dynamics_of_culture_in_OSH_management_systems_Results_from_a_comparative_study_in_FrFren_companies_International_Symposium_on_Culture_of_Prevention_-_Future_Approaches_-_Helsinki/links/0deec52f25fd9cbee7000000.pdf
8. Projet de Loi de Financement 2016 de la Sécurité Sociale Française (PLFSS) (2016). PROGRAMME DE QUALITÉ ET D'EFFICIENCE «AT-MP». [WWW document]. URL http://www.securite-sociale.fr/IMG/pdf/ministere_annexe_1_accidents_du_travail_0541_hd_int.pdf
9. World Health Organization (2012). Country Profile of Occupational Health System in Germany. [WWW document]. URL http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0010/178957/OSH-Profile-Germany.pdf
10. International Labour Organization (ILO) (2014). Safety and Health at Work: A Vision for Sustainable Prevention. [WWW document]. URL http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_301214.pdf
11. The Joint German Occupational Safety and Health Strategy (GDA) (2013). Work Programmes 2013-2018. [WWW document]. URL <http://www.gda-portal.de/en/AboutGDA/AboutGDA.html>

Рукопис подано до редакції 25.04.2018

УДК 622. 807

О.Є. ЛАПШИН, д-р техн. наук, проф., О.О. ЛАПШИН, д-р техн. наук, доц.,
Д.О. ЛАПШИНА, канд. техн. наук, ст. викладач, Криворізький національний університет

ПЕРСПЕКТИВА ПРОВІТРЮВАННЯ ПРИ ВІДКРИТО-ПІДЗЕМНІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ ЗАЛІЗНИХ РУД

Стаття присвячена аналізу можливості застосування різних способів провітрювання кар'єрів і шахт при сумісній розробці родовищ залізних руд. Існуючий всмоктувальний спосіб провітрювання шахт має цілий ряд недоліків, таких як непродуктивні витoki повітря та можливість потрапляння шкідливих газів з кар'єру у гірничі виробки. Нагнітальний спосіб провітрювання шахт небезпечний потраплянням пилу і отруйних газів з шахт в кар'єрний простір. Комбінований спосіб потребує проведення додаткових вентиляційних виробок, головних вентиляторних установок і обладнання, що значно підвищить собівартість сировини та ускладнить управління вентиляцією усього гірничого комплексу.

Метою цього дослідження є запропонувати найбільш прийнятний спосіб провітрювання кар'єрів і шахт при їх сумісній розробці родовищ залізних руд, який дозволяє знизити екологічні проблеми, підтримувати виробничі потужності, зменшити економічні витрати та забезпечити безпеку працюючих на підземних і на відкритих роботах.

Метод дослідження – застосовувався комплексний метод, який передбачав аналіз переваг та недоліків всмоктувального і нагнітального і комбінованого способів провітрювання, дослідження технічних параметрів водоповітряної завіси для очищення повітря від шкідливих домішок, її лабораторні і промислові випробування в умовах шахт.

Новизна отриманих результатів полягає у тому, що запропоновано новий реверсивний спосіб провітрювання кар'єрів і шахт за сумісною схемою з використанням природної тяги і вентиляторної установки розташованої на поверхні та очищення повітря за допомогою гідравлічної завіси в підземній виробці, яка відрізняється тим, що за рахунок високого тиску води утворюється дрібнодисперсний водоповітряний факел негативної полярності, що призводить до підвищення конденсації вологи і коагуляції пилу та адсорбції шкідливих газів на поверхні крапель води.

Практична цінність запропонованого способу провітрювання визначається тим, що його застосування в умовах відкрито-підземної розробки родовищ дозволяє використовувати відпрацьовані гірничі виробки для надходження повітря і пересування і роботу потужних бурових і навантажувальних машин в шахтах, відпрацьовувати поклади залізної руди на глибоких горизонтах, здійснити закладання підземних порожнин розкритими породами кар'єрів.

Результати розрахунків і випробувань дозволяють рекомендувати реверсивний спосіб провітрювання шахт і кар'єрів за допомогою одного вентилятора при цьому використовуються відпрацьовані гірничі виробки для надходження повітря і потужної техніки та природна тяга, яка дозволяє підвищити ефективність вентиляції, та забезпечити безпеку праці. Запропонований спосіб очищення забрудненого повітря за допомогою гідравлічних завіс високого тиску дозволяє знизити вміст шкідливих домішок у рудниковому повітрі до санітарних норм і поліпшити умови праці в кар'єрах і в гірничих виробках шахт.

Ключові слова: кар'єр, шахта, гірничі виробки, провітрювання, вентилятор, пил, гази, гідравлічна завіса.

doi: 10.31721/2306-5435-2018-1-103-79-85

Проблема та її зв'язок з науковими і практичними задачами. Проблема та актуальність