

О.В. Дерев'янюк, ст. викл.
О.О. Жукова, методист
Н.М. Каліновська, асист.

Житомирський державний технологічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ АНАЛІЗУ УМОВ ПРАЦІ НА КАМЕНЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

(Представлено д.геол.н. Підвисоцьким В.Г.)

У статті узагальнено й проаналізовано фактори умов праці гірників каменедобувних підприємств Житомирської області, які дозволяють оцінити стан безпеки у процесі виробництва та створюють основу вдосконалення методів і засобів з комплексного автоматизованого аналізу та прогнозу нещасних випадків.

Постановка проблеми. Конституцією України від роботодавців вимагається створення належних, безпечних та здорових умов праці для працівників, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві. Це відповідає сучасним світовим тенденціям, Конвенціям Міжнародної організації праці та Глобальному плану дій Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) щодо збереження здоров'я працюючого населення.

Разом з тим за умов економічної, екологічної та демографічної кризи в Україні склалася надзвичайна ситуація з умовами праці та виробничим середовищем на більшості підприємств, особливо середнього і малого бізнесу. За даними Держкомстату за останні роки понад 1,5 млн. працівників працювали в антисанітарних умовах збільшеної забрудненості повітря на робочому місці хімічними речовинами, пилом, перевищень рівнів шуму та вібрації, важкості та напруженості праці. На деяких підприємствах кількість таких робітників становить до 2/3 загальної кількості працюючих. Взагалі в усіх галузях економіки України 70,6 % підприємств не відповідають вимогам санітарного законодавства. Рівень виробничого смертельного травматизму в Україні у десятки разів перевищує відповідні показники в країнах Євросоюзу. У цілому по Україні за минулий рік травмовано 18192 громадян, 1176 чоловік загинули на виробництві [1].

Прикриваючись фінансово-економічною кризою і відсутністю коштів, більшість роботодавців систематично не виконує у належних обсягах заходів із поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища. Саме тому щорічно зростає кількість підприємств як державної, так і недержавної форми власності зі шкідливими та небезпечними умовами праці.

Враховуючи велике соціально-економічне значення наслідків виробничого травматизму, проблему його попередження потрібно вирішувати в комплексі як виробникам, спеціалістам, так і науковим співробітникам, громадським організаціям, викладачам вищих навчальних закладів.

Аналіз досягнень. У вирішення проблеми умов і безпеки виробничих процесів вагомий внесок внесли вітчизняні та закордонні вчені: Л.Басс, П.Г. Белов, С.В. Белов, Ю.Г. Вілкул, В.І. Голінько, Г.Г. Гогіташвілі, Е.І. Иванов, С.П. Желібо, В.І. Козлов, І.А. Лучко, О.Є. Лапшин, Г.В. Лесенко, М.Б. Льовкін, Н.Н. Маслов, Г.Г. Орлов, К.В. Попсуєнко, Г.В. Рева, О.Н. Русак, К.Н. Ткачук, Х.Фішер, Е.Я. Юдін та багато інших. Проте проблема ще далека від свого кінцевого вирішення.

Мета статті є вдосконалення методики аналізу умов праці на каменедобувних підприємствах та розробка заходів зниження виробничого травматизму.

Викладення основного матеріалу. Каменедобувна та каменеобробна галузь виробництва в Житомирській області не є виключенням у цьому питанні, щороку близько 25–30 % всього виробничого травматизму припадає саме на ці галузі, але ці показники не є повними і достовірними.

Кар'єри представляють собою досить складну виробничу систему з особливо небезпечними умовами праці (небезпечними за обвалами гірських порід, вибуховими роботами, падінням працюючих, вибухи пилу, дії машин і механізмів та ін.). При видобутку облицювального каменю відкритим способом працівники піддаються впливові різних факторів: пилу – машиністи екскаваторів ($1,7 \text{ мг/м}^3$); локальної і загальної вібрації – машиністи екскаваторів і водії самоскидів – 102–109 дБ; шуму – машиністи, бурильники – 90–98 дБА, а також різного ступеня впливу оксидів азоту і зовнішніх факторів (туман, опади, кліматичні умови та ін.). Впливу несприятливих факторів також зазнають бульдозеристи і підрильники. Вони, як і робітники основних професій, працюють в умовах, що перевищують нормовані значення рівня шкідливих виробничих факторів. Практично всі технологічні операції супроводжуються інтенсивним шумом, що коливається від 86 до 114 дБА.

Дослідження свідчать про те, що на сьогодні в гірничонерудній промисловості основними джерелами виділення пилу є: буріння масиву (у середньому – $33,6 \text{ мг/м}^3$, максимальні – $783,3 \text{ мг/м}^3$), продування

шпурів (у середньому – 49,2 мг/м³, максимальні – 333,9 мг/м³). Висока концентрація пилу зустрічається при вантажно-транспортних роботах (до 48,2 мг/м³). Зі збільшенням глибини кар'єрів і кількості застосованого технологічного автотранспорту накопичуються підвищені концентрації вихлопних газів (по оксиду вуглецю до 28 мг/м³, оксиду азоту до 5,8 мг/м³). Шум і вібрація виникають при використанні ручного, термогазоструменевого інструмента, у результаті вихлопу відпрацьованого стиснутого повітря, зіткнення деталей перфоратора, навантаження гірських порід, конструктивних елементів навантажувальних машин та механізмів [2].

Крім того, у кар'єрах підвищена фізична напруга в поєднанні з незручною позою спостерігаються при виконанні багатьох операцій: буріння, ручному навантаженні, транспортуванні та ін. Великі фізичні навантаження нерідко пов'язані з перенесенням важкого інструменту, вибухових речовин, установкою перфораторів, підйомами і спусками при переходах та ін.

Має місце підвищена вологість, що призводить до намокання спецодягу і взуття, а також незадовільні параметри мікроклімату: підвищена швидкість руху повітря (більшої за 0,5 м/с), температура повітря завжди дещо вища, ніж у оточуючій атмосфері, а в кабінах гірничо-транспортних машин може значно її перевищувати, досягаючи залежно від інтенсивності сонячної радіації 40–50 °С і навіть більше. Вологість повітря в кар'єрах відрізняється від вологості оточуючої атмосфери, а в кабінах при штучному опаленні є більш низькою. Інтенсивність сонячної радіації в кар'єрах повністю відповідає інтенсивності сонячної радіації в оточуючій місцевості [3].

На всіх каменедобувних підприємствах дуже низький рівень механізації технологічних процесів, що досягає 30–40%. Найбільший об'єм трудомістких операцій пов'язаний з такими операціями та процесами, як рядкове буріння шпурів, відокремлення монолітів від масиву і розколювання їх на блоки, прибирання штабу і околу, транспортно-завантажувальні операції.

Механізації процесу буріння шпурів та впровадженню установок рядкового буріння заважає брак обігових коштів та відсутність капіталовкладень. Тому на кар'єрах шпури бурять за допомогою ручних перфораторів. Є ще одна проблема, що перешкоджає впровадженню верстатів рядкового буріння на ряді кар'єрів, – це необхідність поповнення компресорного парку і ліквідації дефіциту стисненого повітря.

Дуже часто з операціями відділення моноліту від масиву і його розколюванням на блоки пов'язані й інші трудомісткі операції – перекидання моноліту і збільшення щілини, відсування блоків з метою їх наступного розділення чи транспортування. У даний час за кордоном з метою механізації вказаних робіт використовують пневматичні подушки з еластичної армованої тканини та гідродомкрати. Для вказаних операцій на вітчизняних кар'єрах використовують дуже різноманітні засоби – від бульдозерів і перероблених військових машин до корабельних лебідок. У даній ситуації на каменедобувних підприємствах необхідно впроваджувати спеціалізовані засоби механізації – тягові лебідки і домкрати.

Іншим недоліком вітчизняних каменедобувних підприємств є надмірне використання імпортного каменедобувного обладнання, що ставить їх у положення заручників від машинобудівних фірм Італії, Німеччини, Фінляндії, Туреччини та Голландії. За оцінками практиків, вартість комплексу обладнання гірничого підприємства перевищує 1 млн. євро (вартість же однієї одиниці коливається в межах 30–400 тис. євро). А вітчизняні машинобудівні підприємства не тільки не випускають подібних верстатів та установок, але вся група вітчизняних верстатів для буріння шпурів невеликого діаметра ґрунтується на застосуванні низькопродуктивного пневматичного буріння.

Саме через зазначені причини сьогодні каменедобувні підприємства України використовують у технологічних процесах або некомплектну гірничодобувну техніку виробництва Італії, Туреччини, Фінляндії та Німеччини, або устаткування, яке застосовують переважно в гірничорудній промисловості, що не дозволяє організувати видобування блоків за сучасними високопродуктивними і ресурсозберігаючими технологіями. Значного поширення на вітчизняних кар'єрах набуло застосування неспеціалізованої техніки, яку модифікують спеціально для видобування блочного каменю.

Через недостатню або слабку технічну оснащеність каменедобувних підприємств продуктивність праці робітників не висока, а по ряду підприємств навіть дуже низька. При цьому дуже важко організувати процес видобування за сучасними ресурсозберігаючими технологіями, тому що видобування природного облицювального каменю та виготовлення з нього продукції за технологією, обладнанням та організацією виробництва суттєво відрізняються від видобування та переробки інших корисних копалин і за своєю суттю представляє поєднання гірничого мистецтва та інженерії, що потребує великих і глибоких знань гірничої справи, геології, гемології, маркшейдерії безпеки праці та інших гірничих наук.

За таких умов, як відсутність глибоких наукових основ, високоякісної технічної оснащеності, застосування безпечної технології, високої кваліфікації і трудової дисципліни гірників, наявність у технологічному процесі небезпечних факторів спричиняє високий рівень виробничого травматизму та професійних захворювань.

Як відзначається в ряді наукових праць, поліпшення умов праці на підприємствах на сучасному етапі досягається за рахунок удосконалювання нормативно-правової бази охорони праці, розробки ефективних

комплексних заходів щодо поліпшення умов праці, а також застосування передових методик аналізу і прогнозу стану охорони праці на підприємствах [4–6].

Роботу спрямовану на поліпшення умов праці на каменедобувних підприємствах проводять планово. Щорічно на кожному підприємстві розробляють і здійснюють захід щодо поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці і санітарно-побутового обслуговування, зниження або ліквідації виробничих шкідливих факторів, що погоджують із профспілковою організацією.

Але у щорічних планах неможливо передбачити весь комплекс заходів щодо охорони праці, що забезпечують корінне поліпшення умов праці. Тому виникає необхідність у затвердженні не тільки поточних, але і перспективних планів. Практика показує, що перспективні плани доцільно затверджувати на п'ятиріччя та більш тривалий період. Глибокий аналіз стану охорони праці та довгострокове планування заходів дозволяють: більш ефективно витратити матеріальні і фінансові ресурси щорічно, які виділяються на ці заходи підприємством; виділяти найбільш важливі напрямки і визначити послідовність упровадження заходів щодо поліпшення умов праці.

Крім цього, в даний час практично відсутня єдина методика визначення рівня шкідливих факторів і небезпек, що впливають на працівників каменедобувних підприємств. Кожен структурний підрозділ на підприємстві розробляє свій варіант заходів щодо поліпшення умов праці. Ці варіанти акумулюються на вищих рівнях ієрархії, де і приймаються остаточні рішення. Це далеко не оптимальний варіант планування і формування заходів.

Проведений аналіз заходів щодо поліпшення умов праці, впроваджуваних на каменедобувних підприємствах Житомирщини, показав, що при їх плануванні не використовувався комплексний облік усіх шкідливих виробничих факторів, що впливають на розвиток профзахворювань працівників та виникнення нещасних випадків. Захист від будь-якого одного фактора не може дати позитивних результатів без необхідного захисту від інших шкідливих і небезпечних виробничих факторів.

Отже недостатньо висока соціально-економічна ефективність заходів щодо поліпшення умов праці на гірничих підприємствах Житомирської області пояснюється тим, що їх вибір проводиться без використання методів математичного моделювання, програмного забезпечення, обробки баз даних про стан охорони праці на підприємстві. Такий підхід до формування заходів щодо поліпшення умов праці в сучасних умовах є неефективним і недоцільним.

А.Мамиконов пропонує використання автоматичної обробки інформації, яка відкриває можливість для оперативного контролю, аналізу та прогнозу безпеки праці; створює умови для оптимізації управлінських рішень на основі використання математичних методів, удосконалює організаційну структуру управління [11].

Для вирішення комплексних завдань системи управління охороною праці, таких як облік, контроль, аналіз, прогнозування виробничого травматизму та вироблення на їх основі управлінських рішень – по різних галузях народного господарства почали впроваджуватися автоматизована система управління охороною праці на базі ЕОМ.

Цікавий досвід зарубіжних країн у цьому питанні. Так у Великобританії використовують пакети прикладних програм для реєстрації та аналізу нещасних випадків, для забезпечення різних форм контролю за дотриманням мір безпеки [7, 8]. У Франції такі програми розробляють великі підприємства – металургійні, транспортного обладнання, машинобудівельні, мінеральної сировини. Вони містять комплексні та технічні розробки попередження нещасних випадків на виробництві, у реалізації цих програм беруть активну участь комітети з гігієни і безпеки праці [9].

У Швеції розроблено програми з профілактики виробничого травматизму в лісовій промисловості, механізації лісозаготівельних робіт, розширення медичного обслуговування, покращання якості захисного одягу, навчання працюючих безпечним методам праці [7]. В національному масштабі заходи з профілактики нещасних випадків на виробництві розробляються на основі комп'ютерної системи збору інформації, яка розглядає такі питання: інформація з питань охорони, навчання безпечним методам праці, контроль за її умовами, забезпечення працюючих засобами захисту, розслідування нещасних випадків, стимулювання за кращі показники з безпеки праці [7, 10].

Розглянувши досвід вирішення цього питання в зарубіжних країнах та на підприємствах України, бачимо, що створені автоматизовані системи управління охороною праці одержали подальший розвиток, але теоретичні розробки цих систем знайшли своє практичне застосування тільки в деяких монопольних галузях (вугільній, нафтодобувній, машинного будівництва). В гірничодобувній галузі спроби впровадження таких систем були, але вони істотного розвитку та підвищення безпеки праці не дали.

Для покращення цієї ситуації на каменедобувних підприємствах Житомирської області необхідно впроваджувати автоматизовану систему контролю та прогнозу стану охорони праці, яка використовує елементи штучних нейронних мереж (НМ). На основі цього методу можливе передбачення значення змінних, які важливі у процесі прийняття рішень щодо покращання умов праці.

Для досягнення зазначеної мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз проблеми прогнозування;

- провести порівняльний аналіз відомих моделей НМ;
- вибрати модель, що забезпечує ефективне вирішення завдання прогнозування;
- провести дослідження запропонованої моделі;
- реалізувати тестовий приклад для обраної моделі.

Використання комплексу робочих та прикладних програм обраної моделі дає можливість для проведення послідовного чи паралельного вирішення завдань аналізу і прогнозу, вироблення профілактичних заходів з видачею результату по будь-якому показнику умов та безпеки праці.

Висновок:

1. Рівень виробничого травматизму на каменевидобувних підприємствах Житомирської області є значним і складає 25–30 % від загального рівня виробничого травматизму.

2. Стан умов праці працівників каменевидобувних підприємств у більшості випадків не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, що є причиною для зростання нещасних випадків на виробництві.

3. Планування і формування заходів щодо поліпшення умов праці проводилося без використання методів математичного моделювання, програмного забезпечення, без обробки баз даних про стан охорони праці, внаслідок чого вони мали недостатньо високу соціально-економічну ефективність.

4. При впровадженні заходів з поліпшення умов праці, з метою підвищення їх соціально-економічної ефективності, доцільно проводити прогнозування умов праці та рівня нещасних випадків працівників каменевидобувних підприємств за допомогою впровадження автоматизованої системи контролю та прогнозу стану охорони праці, яка використовує елементи штучних нейронних мереж.

Список використаної літератури:

1. Аналіз стану травматизму невиробничого характеру в Україні за 2008 рік // Безпека життєдіяльності. – 2009. – № 6. – С. 3–11.
2. *Эдельгауз Г.* Достоверность статистических показателей / *Г.Эдельгауз*. – М. : Статистика, 1977. – 278 с.
3. Охорона праці : підручник / *К.Н. Ткачук, О.А. Гурін, П.В. Бересневич та ін.* – К. : 1998. – 320 с.
4. *Латишин О.Є.* Априорний аналіз вибору факторів для оцінки заходів з охорони праці на гірничих підприємствах Кривбасу методом експертних оцінок/ *О.Є. Латишин, О.В. Пищикова* // Проблеми охорони праці в Україні. – К. : ННДІОП, 2002. – Вип. 5. – С. 21–25.
5. *Саранчук В.И.* Системы борьбы с пылью на промышленных предприятиях / *В.И. Саранчук, В.П. Журавлев, В.Н. Рекун и др.* – К. : Наукова думка, 1994. – 185 с.
6. *Кучеба П.К.* Возможности экономического управления охраной труда / *П.К. Кучеба* // Безопасность труда в промышленности. – 1996. – № 10. – С. 5–9.
7. Охрана труда : Производственный травматизм за рубежом // Обзорная информация. – М. : ВЦНИИОТ, 1988. – Вып. 5. – 45 с.
8. Охрана труда : Зарубежный опыт // Экспресс-информация. – М. : НИИОТ, 1992. – Вып. 7–8. – 26 с.
9. Le fonts pour l'amelioration de conditions de travail 15 (F.A.C.T.) // Travail et Securite. – 1983. – № 5.
10. *Cohen H.H.* Safety program practices in recordholding plants / *H.H. Cohen, R.J. Cleveland* // Professional Safety. – 1983. – Vol. 28. – № 3.
11. Оптимизация структур данных в АСУ / *А.Г. Мамиконов, А.А. Акимов, В.В. Кульба и др.* – М. : Наука, 1988. – 254 с.

ДЕРЕВ'ЯНКО Олена Василівна – старший викладач кафедри геотехнологій ім. проф. М.Т. Бакка Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:
 – охорона праці;
 – гірництво.

ЖУКОВА Олена Олександрівна – методист Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:
 – охорона праці;
 – гірництво.

КАЛІНОВСЬКА Наталія Миколаївна – асистент кафедри геотехнологій ім. проф. М.Т. Бакка Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:
 – гірництво;

~ – охорона праці.

Стаття надійшла до редакції 13.02.2012

Дерев'янку О.В., Жукова О.О., Каліновська Н.М. Удосконалення методики аналізу умов праці на камнедобувних підприємствах Житомирської області

Деревянюк Е.В., Жукова Е.А., Калиновская Н.Н. Совершенствование методики анализа условий труда на камнедобывающих предприятиях Житомирской области

Derevianko O.V., Zhukova O.O., Kalinovska N.M. The improvement of methods for analysis of working conditions on stone extracting enterprises in Zhytomyr region

УДК 622.271.32:331.101

Совершенствование методики анализа условий труда на камнедобывающих предприятиях Житомирской области// Е.В. Деревянюк, Е.А. Жукова, Н.Н. Калиновская

В статье обобщены и проанализированы факторы условий труда горняков камнедобывающих предприятий Житомирской области, которые позволяют оценить состояние безопасности в процессе производства и создают основу совершенствования методов и средств по комплексному автоматизированному анализу и прогнозу несчастных случаев.

УДК 622.271.32:331.101

The improvement of methods for analysis of working conditions on stone extracting enterprises in Zhytomyr region// O.V. Derevianko, O.O. Zhukova, N.M. Kalinovska

The factors of working conditions of miners on stone extracting enterprises in Zhytomyr region are generalized in the article. These factors help to evaluate the safety of manufacturing process and make the basis for improving methods and means of complex automatized analysis and of accidents forecasting.