

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ПРАЦІ У ВИРОБНИЧИХ ПІДРОЗДІЛАХ КАР'ЄРІВ З ВИДОБУТКУ ГРАНІТУ

Кружилко О. Є., докт. техн. наук, проф. (каф. ЕтаЕД Технічний університет «Метінвест політехніка»); Полукаров О. І., канд. техн. наук, доц. (каф. ОПЩБ КПІ ім. Ігоря Сікорського); Ткалич І. М., канд. техн. наук (ДУ «ННДПБОО»)

Анотація. Розглянуто результати дослідження впливу виробничих факторів, що впливають на професійний ризик працівників добувної галузі України на прикладі кар'єрів з видобутку граніту. Виявлено перелік професій, задіяних на кар'єрі повний робочий день, та основні виробничі фактори, що впливають на працівників.

Ключові слова: охорона праці, професійний ризик, виробничий фактор, видобуток граніту.

Abstract. The results of the study of the influence of production factors that affect the occupational risk of workers in the extractive industry of Ukraine on the example of granite quarries are considered. The list of professions involved in a full-time career and the main production factors that affect employees are identified.

Keywords: occupational safety and health, occupational risk, production factor, granite mining.

Вступ. Реформування економіки держави вимагає від всіх учасників процесу управління охороною праці оперативного реагування на зміни, викликані розвитком ринкових відносин в Україні. Однією з характерних рис сучасного етапу економічного розвитку суспільства є впровадження в системи управління охороною праці (СУОП) ризик-орієнтованого підходу. Неодноразово відзначалось, що традиційні методи управління охороною праці та накопичений фахівцями та керівниками досвід управління, в умовах сьогодення не завжди можуть використовуватись ефективно [1, 2].

Аналіз стану питання. Незважаючи на значну кількість наукових праць, присвячених впровадженню ризик-орієнтованого підходу в СУОП підприємств різних галузей, слід відзначити відсутність єдиного науково-обґрунтованого підходу до вирішення цього питання [3, 4]. Також слід відзначити, що розроблені методи підвищення ефективності управління охороною праці, орієнтовані на потреби конкретних підприємств або окремих галузей виробництва, що зумовлює необхідність постійно отримувати інформацію про виробничі фактори, що впливають на професійний ризик працюючих. Результати обробки цих даних використовуються для оперативного планування заходів з охорони праці та контролю їх виконання.

Мета роботи: дослідження умов праці робочих місць на кар'єрі з видобутку граніту за показниками факторів виробничого середовища для подальшого оцінювання професійного ризику.

Методики, матеріали і результати досліджень. Серед галузей добувної промисловості одне із провідних місць належить гірничодобувній,

підприємства якої здійснюють видобування корисних копалин. В Україні більш 70% обсягів гірничих робіт виконується в кар'єрах.

Особливе економічне значення серед мінеральної сировини України належить природно-кам'яним ресурсам. На сьогоднішній час на території країни розвідано понад 300 родовищ природного облицювального каменю, серед якого особливу увагу привертають граніти. Українські граніти зарекомендували себе як високоякісний, перевірений роками природний обробний матеріал. Вони мають відмінні показники фізико-хімічних властивостей і значно випереджають штучні матеріали по міцності, довговічності і якості. Широко застосовується в будівельній промисловості для проведення облицювальних і будівельних робіт.

Технологічні рішення, розроблені для видобувних виробництв різноманітні, і дозволяють використовувати різні методи для видобутку гірської породи, а саме:

- спосіб каменеріза;
- видобуток за допомогою повітряної подушки;
- буроклиновий метод;
- тихий вибух (застосування сумішей);
- підрив породи вибухівкою.

Популярність способу каменеріза пов'язана з можливістю видобутку сировини першого класу без пошкоджень і мікротріщин. Реалізується спосіб за допомогою канатних або дискових пилок з алмазними насадками, якими здійснюється буквально вирізання каменю з ґрунту. Незважаючи на те, що граніт завжди вважався високоміцним матеріалом, саме алмаз здатний розрізати камінь, не пошкоджуючи його внутрішню структуру. Здобута таким способом сировина зберігає свою надійність і практичність, а виконані з граніту видобутого каменерізним методом вироби мають високий експлуатаційний ресурс, зносостійкість і довговічність. Видобуток за допомогою повітряної подушки - суть методу полягає у використанні спеціальних ємностей з повітрям які знаходяться всередині під високим тиском. Закладається така подушка, з урахуванням прорахунку необхідної місця розлому гірської породи, в заздалегідь пробурені отвори. Цей спосіб дозволяє добувати щільну сировину без мікротріщин і є цілком щадним для монолітності гірської породи. Буроклиновий метод полягає в пробурюванні отворів по периметру певної для видобутку ділянки за допомогою спеціального верстата, і подальше використання складових клинів або гідравлічної клинкової установки для виїмки каменю. При такому способі видобутку відбувається розкол гірської породи. Метод підходить для породи, яка володіє хорошою здатністю до розколювання і здійснюється по порівняно рівних площинах, внаслідок чого зберігається порівняльна цілісність блоків. Тихий вибух (застосування сумішей) спосіб має схожість з буроклиновим методом, в частині попереднього буріння спеціальних отворів. Тільки замість клинів використовуються спеціальні суміші які розширюються. Така технологія не отримала великого поширення. Вона заснована на специфічній структурі гірської породи, яка

володіє наднизьким рівнем міцності до розтягування. Суміші і провокують створення так званого «тихого вибуху». Метод є досить старим, але раніше використовували в силу набухаючої деревини або замерзлої води для відділення гірської породи. Підрив породи вибухівкою полягає в закладенні вибухової речовини в підготовлені отвори. Така технологія дозволяє відколоти велику ділянку гірської породи. Головним недоліком технології є великі втрати при видобутку [5].

Технологія видобувних робіт на досліджуваному родовищі по видобутку граніту Корнинському кар'єрі «Лопард» наступна: відокремлення монолітів від масиву досягається шляхом утворення відрізних і розділяючих щілин по торцям монолітів алмазно – канатною машиною в поєднанні із переносними пневматичними перфораторами, розділення монолітів на менші частини і блоки, проводиться буроклиновим способом з використанням пневмоперфораторів та гідроклинів, невибухових руйнуючих засобів (НРЗ) і металевих клинків. В якості навантажувального обладнання скельних порід використовується однокішечий екскаватор ЭО-4321А з ємкістю ковша 0,65 м³, товарних блоків – кранами КС-5363 А(КС-5363 В) в/п 36,0 т. Транспортування блоків до камнепереробного цеху та відходів у відвали – автосамоскидом БелАЗ-7522 в/п 30,0 т.

Способи відокремлення моноліту від масиву. Відокремлення моноліту від масиву здійснюється в одну або дві стадії. За одностадійної схеми відділення блоків від масиву проводиться безпосередньо в забої механічним буро-клиновим способом, а також шпуровим методом з використанням невибухових руйнівних засобів (НРЗ) і клинків. При двохстадійній схемі – шляхом утворення відрізних щілин по торцях моноліту і лінії відриву його від масиву з послідуєчим завалюванням моноліту на підшву уступу і розділенням його на блоки потрібних розмірів. Відокремлення монолітів від масиву проводиться з урахуванням генеральної тріщинуватості порід на ділянці робіт. Використання природних тріщин дає можливість скоротити об'єми робіт по створенню відокремлюючих щілин. Створення відокремлюючих щілин проводиться із застосуванням НРЗ, чорного порошу, і детонуючих шнурів, а в разі необхідності алмазно-канатною машиною.

Бурові роботи. При видобутку гранітних блоків застосовується шпуровий метод бурових робіт. Шпури у вибої розташовуються уздовж наміченої лінії відбою заходки за допомогою детонуючого шнура і димного порошу. Діаметр шпуру 32 - 36 мм. Відстань між шпурами у ряді 15-25 см. Шпури по глибині не добурюються до горизонтальних тріщин на (10-20)% висоти уступу для збереження нижньої частини граніту від поширення тріщин при проведенні вибухових робіт. Буріння шпурів виконується за допомогою перфораторів.

Вертикальний транспорт. Навантаження блоків в автосамоскиди проводиться самохідним стріловим краном КС - 5363 В вантажопідйомністю 36,0 т. Навантажувальні роботи виконуються машиністом крану і такелажником з числа робітників по видобутку блоків. Неконденційні великогабаритні блоки і відходи від видобутку корисної копалини можуть

навантажуватись в автосамоскиди одноковшевим екскаватором. Допоміжні роботи. Планувальні роботи на кар'єрних і під'їзних дорогах, відвалах, а також на переміщенні блоків і ряд інших робіт проводиться за допомогою бульдозера.

Перелік професій, задіяних на кар'єрі повний робочий день наступний: колій плит та блоків; машиніст екскаватора; машиніст крана; майстер гірничий, електрогазозварник.

На підставі зібраних статистичних даних наведено оцінку умов праці робочих місць на кар'єрі з видобутку граніту за показниками факторів виробничого середовища (таблиця 1).

Таблиця 1.

Оцінка умов праці за показниками факторів виробничого середовища

Фактори виробничого середовища і трудового процесу	Нормативне значення (ГДР/ГДК)	Фактичне значення	III клас: шкідливі і небезпечні умови і характер праці			Тривалість дії, % за зміну
			I ступінь	II ступінь	III ступінь	
Колій плит та блоків						
Пил, мг/м ³	2	13,6			+	87,4
Вібрація, дБ	112	116		+		100
Шум, дБА	80	91		+		100
Важкість праці				+		93,8
Машиніст екскаватора						
Пил, мг/м ³	2	4,58		+		82,2
Вібрація, дБ	101	102	+			100
Шум, дБА	80	84	+			100
Важкість праці				+		93,8
Машиніст крана						
Пил, мг/м ³	2	3,1	+			83,2
Вібрація, дБ	101	102	+			100
Шум, дБА	80	84	+			100
Важкість праці				+		89,6
Майстер гірничий						
Пил, мг/м ³	2	4,45		+		85,4
Шум, дБА	80	83	+			100
Важкість праці				+		100

Отже, результати проведеного дослідження свідчить про те, що розробка родовищ корисних копалин відкритим способом пов'язана з надмірною концентрацією рівнів виробничих факторів, які негативно впливають на загальний стан здоров'я, умови та продуктивність праці, тобто умови праці працівників кар'єру відносяться до шкідливих. Провідне місце серед шкідливих факторів виробничого середовища займають пил, надмірний шум та вібрація, які супроводжують всі технологічні процеси в кар'єрах від розкривних робіт, видобутку корисних копалин до обробки та транспортування.

Зібрані статистичні дані в подальшому можуть використовуватись для отримання математичних моделей, що встановлюють залежності впливу ступеню шкідливості виробничих факторів на професійний ризик.

Висновки. На підставі зібраних статистичних даних наведено оцінку умов праці робочих місць на кар'єрі з видобутку граніту за показниками факторів виробничого середовища. Встановлено, що розробка родовищ корисних копалин відкритим способом пов'язана з надмірною концентрацією виробничих факторів, які негативно впливають на загальний стан здоров'я, умови та продуктивність праці, тобто умови праці працівників кар'єру відносяться до шкідливих.

Провідне місце серед шкідливих факторів виробничого середовища займають пил, надмірний шум та вібрація, які супроводжують всі технологічні процеси в кар'єрах від розкривних робіт, видобутку корисних копалин до обробки та транспортування.

Література

1. Кружилко О. Є., Богданова О. В. Алгоритм вибору методів та визначення результативності оцінки ризику. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Екологічна безпека. 2016. 2 (97), ч. 1. 76–81.
2. Ткалич І. М. Теоретичні основи побудови методики оцінки професійного ризику, прийнятої для підприємств різних видів економічної діяльності. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського». 3/(116). 2019. 113–119.
3. Kruzhilko, O., Maystrenko, V., Polukarov, O., ...Vasyliev, A., Kondratov, D. Improvement of the approach to hazard identification and industrial risk management, taking into account the requirements of current legal and regulatory acts. Archives of Materials Science and Engineering, 2020, 105(2), стр. 65–79. <https://archivesmse.org/resources/html/article/details?id=210943&language=en>.
4. Лапшин О. О. Сучасний підхід щодо впровадження комплексної системи оцінки ризиків на підприємствах гірничо-металургійного комплексу / О. О. Лапшин, О. Є. Лапшин // Проблеми охорони праці в Україні : зб. наук. праць. – К.: ДУ «ННДПБОП», 2015. – Вип. 29. – С.16-27.
5. Видобуток граніту та натурального каменю в Україні. URL: <http://ukr.granite.ua/informatsiya/vydobutok-granitu/> (дата звернення 25.10.2021).