

$$\left( \frac{d\bar{a} u}{du} \right)_a = \left( \frac{d\bar{a} u}{du} \right)_r + \bar{\omega}_e \times \bar{a} u . \quad (10)$$

Таким чином, векторним методом одержана формула Бура, з якої випливає, що абсолютна похідна векторної функції скалярного аргумента дорівнює векторній сумі відносної похідної цієї функції та векторного добутку кутової швидкості обертання рухомої системи відліку (тіла відліку) на вектор, який диференціюють.

Якщо фізичне явище, яке характеризується деякою векторною функцією  $\bar{a} u$  і яке фіксується крім нерухомої в декількох рухомих системах відліку, які матимуть свої тіла відліку, кожне з яких буде мати свій вектор кутової швидкості обертання відносно своєї миттєвої осі  $\bar{\omega}_{ei}$ , то абсолютна похідна векторної функції  $\bar{a} u$  прийме вигляд

$$\left( \frac{d\bar{a} u}{du} \right)_a = \left( \frac{d\bar{a} u}{du} \right)_r + \sum_{i=1}^n \bar{\omega}_{ei} \times \bar{a} u . \quad (11)$$

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** На основі аналізу властивостей векторних функцій скалярного аргумента їх годографів і математичних операцій над векторними функціями розроблено векторний метод їх диференціювання (7, 11), який має ряд переваг в порівнянні з координатним.

Розроблений метод є наочно переконливим і доцільним для використання в навчальному процесі при вивченні дисципліни «Теоретична механіка».

**УДК [622.232.72:621.914]:622.271**

О.О.Вусик, А.М. Пижик, канд.техн.наук.,доц.

(Україна, Кривий Ріг, Криворізький національний університет)

## **ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ РОБОТИ ФРЕЗЕРНИХ КОМБАЙНІВ ПРИ ПЕРЕОЗБРОЄННІ ЗАЛІЗОРУДНИХ КАР'ЄРІВ**

*Приведена постановка проблеми пов'язаної з технологічним і технічним переоснащенням залізрудних кар'єрів на основі застосування безвибухового способу розробки напівскельних і скельних гірських порід гірничими комбайнами фрезерного типу. Обґрунтування доцільності використання комбайнів пошарового фрезерування в технологічних процесах сучасного гірничовидобувного виробництва, виконується на основі аналізу показників їх роботи.*

Вирішення проблеми удосконалення організації технологічних процесів на гірничовидобувних підприємствах можливе при застосуванні нових методів організації і технологій ведення гірничих робіт.

На сьогоднішній час одним із перспективних та реальних напрямків підвищення ефективності гірничих робіт являється застосування в кар'єрах такої технології, як пошарове фрезерування порід гірських порід значної міцності. Слід зазначити, що при застосуванні комбайнів пошарового фрезерування не виникає

необхідності додатково розносити борти кар'єру при веденні розробки гірських порід, тому що для них є оптимальними параметри елементів діючої системи розробки покладу. Відомо, що додаткове рознесення бортів кар'єру являється достатньо проблематичним і затратним при розробці крутоспадних родовищ корисних копалин.

Ефективність ведення відкритих гірничих робіт із застосуванням гірничих комбайнів фрезерного типу визначається параметрами системи розробки родовища і залежить від багатьох експлуатаційних факторів, котрі можна проаналізувати і оцінити.

У зв'язку з цим виникає необхідність вирішення актуальної проблеми, пов'язаної з оцінкою впливу експлуатаційно-технічних характеристик кар'єрних фрезерних комбайнів на параметри системи розробки для їх оптимальної адаптації, шляхом удосконалення технології пошарового фрезерування порід для підвищення ефективності відкритої розробки.

Робота присвячена питанню технологічного і технічного переоснащення залізородних кар'єрів з врахуванням комплексної координації всіх основних і допоміжних виробничих і технологічних процесів.

Виконане дослідження в цьому напрямку, дозволяє встановити вплив різних витрат пов'язаних з організацією гірничих робіт і гірничотехнічними умовами експлуатації виймально-навантажувального обладнання на собівартість видобутку залізородної сировини. Шляхом встановлення і редагування раціональних параметрів роботи фрезерного комбайна, змінюються техніко-економічні показники його роботи, так при збільшенні продуктивності комбайна пошарового фрезерування відбувається збільшення економічної ефективності розробки гірських порід.

На основі окремих теоретичних розробок і практичних результатів виникають передумови для створення науково обґрунтованої безвибухової технології ведення відкритої розробки залізородних покладів із врахуванням технічного переозброєння.

Загальний принцип переозброєння кар'єрів при відпрацюванні залізородних покладів формується на основі застосування технології пошарового фрезерування гірських порід, як заміна буро-підривного способу підготовки порід до виймання. В залежності від об'єму знеміцнених порід комбайновим способом, необхідного для забезпечення нормальної роботи інших технологічних процесів, параметри елементів системи розробки можуть залишатися незмінними, або поступово змінюватися в залежності від інтенсивності гірничих робіт.

Технологія пошарового фрезерування може застосовуватись при розробці напівскельних і скельних гірських порід. Із зменшенням міцності гірських порід покращуються показники комбайнового способу розробки порід, але в той же час зі збільшенням міцності порід підвищується стійкість бортів кар'єру з можливістю збільшувати кути відкосу бортів кар'єру. Напівскельні і скельні гірські породи відпрацьовуються достатньо ефективно комбайнами пошарового фрезерування при умові їх роботи з оптимальними параметрами.

Технологічне і технічне переозброєння гірничовидобувних підприємств з позиції методології управління проектами ділиться на доінвестиційний, інвестиційний і експлуатаційний періоди. Доінвестиційний період враховує аналіз інвестиційних можливостей, розробку стратегії інвестування, техніко-економічне обґрунтування. Інвестиційний період потребує складання проектної документації з визначеними термінами виконання кожного етапу проекту, виконання матеріально-технічного і енергетичного забезпечення гірничовидобувного виробництва. В експлуатаційний період здійснюється власне безвибухова розробка гірських порід фрезерними комбайнами із забезпеченням безпечного функціонування гірничотранспортного обладнання.

Питання, щодо доцільності інвестицій особливо гостро постає при виконанні модернізації кар'єру або переході на безвибухову технологію розробки родовищ корисних копалин.

При здійсненні розширення або поглиблення залізрудних кар'єрів, технологія пошарового фрезерування порід дозволить з урахуванням витрат на енергоносії підвищити ефективність відкритої розробки.

Перехід на безвибуховий спосіб розробки напівскельних і скельних гірських порід на різних ГЗКах при різних гірничотехнічних умовах ведення гірничих робіт, дозволить переглянути кінцеву глибину економічно доцільного ведення відкритої розробки родовища у відповідності до поставлених задач і умов роботи кар'єрів.

## **УДК 624.042.7**

К.М.Романенко, канд. техн. наук, доц.

(Україна, Кривий Ріг, Криворізький національний університет)

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДНОВЛЕННЯ ДО ПРОЕКТНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОПЕРЕЧНОЇ РАМИ ПРОМИСЛОВОЇ СПОРУДИ ПРИ СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ**

Як ми знаємо, землетруси - це одні з найбільш масштабних природних катастроф, що призводять до значних людських втрат і викликають спустошливі руйнування на величезних просторах.

Згідно статистики, кількість землетрусів на планеті щорічно зростає. Між тим відомо, що більшість людських жертв виникає не за рахунок самого землетрусу, а за рахунок руйнування будівель та споруд.

Сейсмічна небезпека багатьох районів України пов'язана з техногенним впливом виробничих процесів в різних регіонах країни, обумовлених розробкою родовищ корисних копалин. Поява тисяч свердловин, шахт, кар'єрів сприяла значному зниженню сейсмостійкості ґрунтів і гірських порід майже на 70% території України, особливо на Криворіжжі та на Прикарпатті, а на ослаблених ґрунтах навіть при 6 балах можуть відбутися великі руйнування (відомо, що техногенні фактори можуть підсилити землетрус на 1-1,5 бала за шкалою