

## Секція 2 - ПІДЗЕМНА РОЗРОБКА РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 622.274: 622.831

М.І. СТУПНИК, В.О. КАЛІНІЧЕНКО, д-р техн. наук, професори

М.Б. ФЕДЬКО, канд. техн. наук, доц., Криворізький національний університет

### УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КАМЕРНИХ СИСТЕМ РОЗРОБКИ ІЗ ЗАКЛАДКОЮ ДЛЯ УМОВ ШАХТ ДП «СхідГЗК»

Враховуючи достатньо високу міцність та стійкість вміщуючих порід і покладів уранових руд, їх відпрацювання на шахтах ДП «СхідГЗК» здійснюється переважно камерними системами розробки з наступною закладкою виробленого простору, що викликане необхідністю збереження денної поверхні внаслідок залягання покладів під об'єктами житлової забудови, уникнення радіоактивного забруднення поверхні та покращення показників вилучення.

Для визначення геометричних параметрів камер застосовують «Інструкцію по обоснованию безопасных и устойчивых параметров очистных блоков на шахтах ГП «ВостГОК», розроблену науковцями ДП «УкрНДПРІпромтехнології» (м. Жовті Води), яка наразі є чинною для усіх шахт комбінату і яка встановлює порядок визначення безпечних розмірів камер, регламентує терміни їх закладки та нормативну міцність штучного масиву твердіючої закладки.

За різних причин на всіх шахтах комбінату спостерігається суттєве відставання закладки відпрацьованих камер: при запланованому часі існування камер до 1-2 років, фактичний час їх існування складає від 5 до 20 років. При цьому стан камер та масиву гірських порід навколо них є досить стабільним, хоча згідно розрахунків за вищезазначеною інструкцією багато з них вже давно повинні були вичерпати запас своєї стійкості. Це свідчить про те, що використані у чинній інструкції залежності не достатньо точно описують поведінку гірського масиву, внаслідок чого камери та оголення у них мають дуже завищений запас міцності.

Були проведені комплексні спостереження за станом відпрацьованих камер та зібраний матеріал, який відображає фактичний стан камер на всіх шахтах комбінату, а ретельне його опрацювання дало можливість глибше зрозуміти геомеханічні процеси, що протікають в гірських масивах, встановити особливості їх поведінки та уточнити залежності, які більш точно враховують вплив як відомих факторів, так й тих, що не були враховані в чинній «Інструкції...», що стало підставою для її удосконалення.

Для визначення стійких параметрів камер було взято за основу алгоритм розрахунків з діючої «Інструкції...», але при цьому були введені певні обмеження (зокрема максимально враховуваний час існування оголень  $t$  обмежено двома роками), здійснене коригування існуючих та її доповнення додатковими поправочними коефіцієнтами, які усувають недоліки чинної інструкції. У результаті цього визначення гранично-допустимого еквівалентного прогону оголень запропоновано визначати з виразу, м

$$L_{\infty} = \sqrt{\frac{A}{t}} \cdot K_{\text{чerpz}} \cdot K_n \cdot K_f \cdot K_a \cdot K_{mn},$$

де  $A$  – константа, значення якої взяті з діючої інструкції;  $t$  – час існування оголення, діб;  $K_{\text{чerpz}}$ ,  $K_n$ ,  $K_f$ ,  $K_a$ ,  $K_{mn}$  – поправочні коефіцієнти відповідно, на черговість відпрацювання камери, глибину розробки, міцність масиву, кут нахилу оголення та вплив тектонічних порушень.

При цьому значення коефіцієнта  $K_{\text{чerpz}}$  прийняте 1,3; 1,07 та 1,0 для камер, відповідно 1, 2 і 3 черги, а вплив глибини розробки здійснюємо з виразу  $K_H = \sqrt{H_0 / H_1}$ , де  $H_0 = 300\text{м}$  – глибина розташування оголення, для якого відомий стійкий еквівалентний прогін, м;  $H_1$  – глибина, для якої визначається еквівалентний прогін, м. Значення коефіцієнта  $K_f$  є наступними: I клас – 1,05; II – 1,0 (у т. ч. закладка міцністю на стискання більше 5 МПа); III – 0,90 (у т. ч. закладка міцністю від 3 до 5 МПа включно); IV – 0,70 (закладка міцністю 2-3 МПа). Значення коефіцієнта  $K_a$  визначені в залежності від кута нахилу оголення порід висячого боку і тріщинуватості порід. Значення коефіцієнта  $K_{mn} = 1$  при відсутності в блоці значних тектонічних порушень, а якщо тектонічне порушення знаходиться безпосередньо в межах блоку, то  $K_{mn} = 0,80$ .

Удосконалений алгоритм буде взятий за основу при розробці нової інструкції, що дасть можливість підвищити точність визначення проектних параметрів камер і забезпечити більшу достовірність прогнозу стійкості як окремих оголень, так і камер у цілому.