

2. Обґрунтовані залежності зміни швидкості зміщення ґрунту v від наведеної відстані R_{np} до охоронних об'єктів, в тому числі з урахуванням сезонності гірничих робіт.

3. Визначена сейсмобезпечна маса заряду ВР та інші параметри БВР при використанні на Кошціївському гранітному кар'єрі грамоніту 79/21 та анеміксу-70.

4. Для розглянутих умов розраховані об'єми буріння свердловин та виходу гірничої маси в залежності від параметрів БВР.

Список використаних джерел

1. Авербух, А.Г. Изучение состава и свойств горных пород при сейсморазведке/ А.Г.Авербух // - М.: Недра, 1982. – 232 с.

2. Гурин, А.А. Ударные воздушные волны в горных выработках/ А.А.Гурин, П.С. Малый, С.К.Савенко // - М.: Недра, 1983. – 223 с.

3. Коротков, П.Ф. Об ударных волнах на значительном расстоянии от места взрыва/ П.Ф.Коротков // Изв. АН СССР, ОНТ. – 1958. – № 3. – С. 165-168.

4. Karlheinz, A. Entwicklung der Regeln zur Beurteilung von Sprengerschüttungen auf bauliche Anlagen [Текст] / A. Karlheinz // Naturstein Ind. – 1997. – 33, № 8. – Р. 22–24.

5. Baron, R. Threshold values for blast damage assessment [Текст] / R. Baron // Tunnels and Tunnelling. - 1994. - 26, № 5. - Р. 46-47.

6. Мосинец, В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах/ В.Н.Мосинец // - М.: Недра, 1976. – 271 с.

7. Цейтлин, Я. И. Сейсмические и ударные воздушные волны промышленных взрывов/ Я.И.Цейтлин, Н.И.Смолий //- М.: Недра, 1981. – 192 с.

Стаття надійшла до редакції 24.09.2015 р.

УДК 622.271

О. О. Фролов, д.т.н, доц., **І. К. Бабичев**, магістр (НТУУ «КПІ»)

ВИБІР ЕФЕКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ РОЗКРИТТЯ ВУГІЛЬНОГО РОДОВИЩА ОКАБА В УМОВАХ БАСЕЙНУ АНАБРА

A. A. Frolov, I. K. Babichev (National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»)

THE CHOICE OF EFFECTIVE OPENING SCHEMES OF COAL DEPOSITS OKABE IN COAL FIELD ANABRA

За результатами проведеного аналізу існуючих схем розкриття вугільних родовищ обрано три варіанти розкриття родовища Окаба за можливостями їхнього застосування при розкритті даної ділянки родовища. Техніко-економічними розрахунками встановлено,

що найбільш економічно вигідним є перший варіант із застосуванням драглайнів, який, однак, не дає змоги влаштувати мінімальний нормативний розмір робочого майданчика на видобувному горизонті.

Ключові слова: схема розкриття, вугілля, пласт, розробка, видобування, горизонт, ковзаючі з'їзди, траншея, драглайн.

По результатам проведенного анализа существующих схем вскрытия угольных месторождений выбраны три варианта раскрытия месторождения Окабе по возможностям их применения при раскрытии данного участка месторождения. Технико-экономическими расчетами установлено, что наиболее экономически выгодным является первый вариант с применением драглайнов, который, однако, не позволяет устроить минимальный нормативный размер рабочей площадки на добывающем горизонте.

Ключевые слова: схема вскрытия, уголь, пласт, разработка, добыча, горизонт, скользящие съезды, траншея, драглайн.

According to the results of the analysis of existing schemes of opening coalfields selected three options disclosure Okabe field of possibilities of their application during the opening of the site deposit. Technical and economic calculations determined that the most cost-effective is the first option with the use of draglines, which, however, does not allow to make a minimum standard size of the working platform on the mining horizon.

Keywords: opening schemes, coal, mining system, layer, development, extraction, horizon, slide trench, trench, dragline.

Вступ. Одною із актуальних проблем сьогодення в світі є потреба в створенні та нарощуванні потужної сировинної бази для виробництва енергії. Згідно [1], серед усієї сировини в світовій енергетиці вугілля займає друге місце поступаючись тільки нафті. На території України згідно Державної служби статистики енергетичний баланс складається на 34,6% з вугілля, що всього на 0,2% менше за газ. Все це вимагає необхідність пошуку, ефективного та економічно доцільного видобутку вугілля.

Постановка проблеми та мета досліджень. Світовими тенденціями є зміна використання енергоносіїв. В перспективі розглядається повна відмова від атомної енергетики, поступове зменшення використання нафти і газу. Великі надії покладають на альтернативні види виробництва енергії, на гідроенергетику та вугільну енергетику. У зв'язку з цим, вугільний басейн Анамбра може стати перспективною сировинною базою, на основі якої можливе створення теплоенергостанції, що позитивно відобразиться на енергетиці Нігерії, а також країн Європи куди можливе транспортування як корисної копалини, так і електроенергії. Зазначені вище фактори підтверджують актуальну задачу вибору ефективного та найбільш економічного способу видобутку вугілля. Тому метою дослідження є вибір ефективних параметрів розкриття і розробки вугільного родовища Окаба в умовах басейну Анабра.

Викладення матеріалу досліджень. Ділянка робіт розташована в Федеративній республіці Нігерія. Площа геологорозвідувальних робіт розташована в межах площ ліцензій №1EL, №2EL і №3EL виданих для

геологічного вивчення (рис. 1). Площа ліцензійної ділянки №3EL становить близько 1600 га.

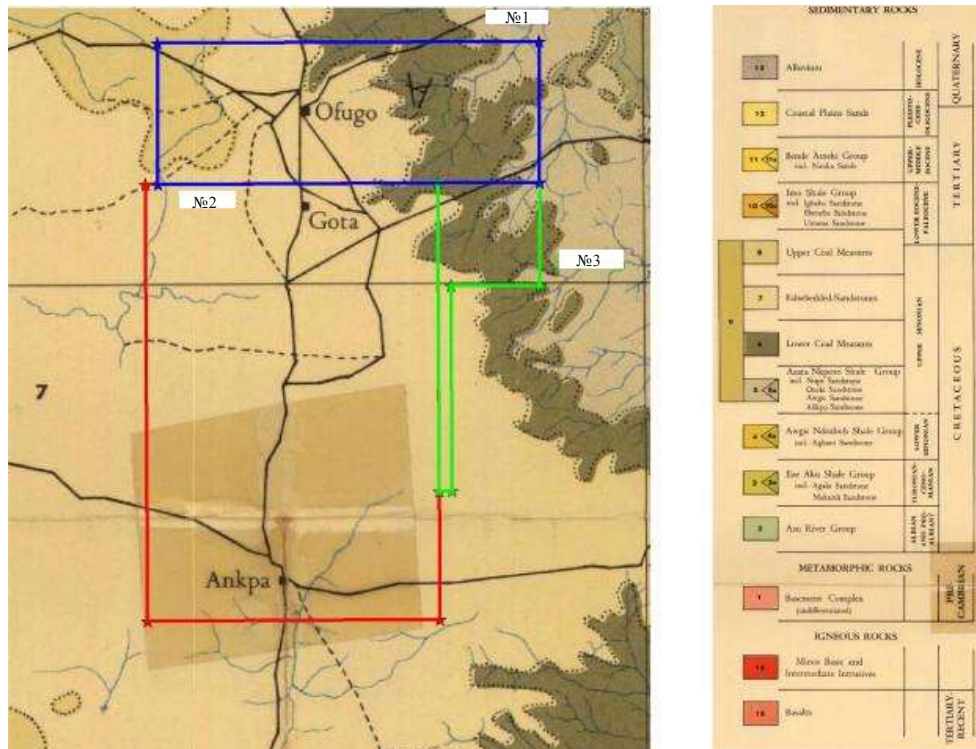


Рис. 1. Геологічна карта району робіт та ліцензійні ділянки на ній

На ділянці виявлено запаси вугілля, які можна видобувати в промислових масштабах відкритим та підземним способами. Граничний коефіцієнт розкриття був прийнятий на рівні 20, що є обґрунтованим світовим граничним коефіцієнтом розкриття для вугільних родовищ. Очікувані запаси вугілля в межах ділянки Окаба наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Загальні запаси ділянки Окаба

№	Resource Category Категоризація ресурсів	ОКАВА Area Ділянка Окаба
1	2	3
Reportable Coal Resources / Запаси включені до геол звіту, млн. т		
1	Measured / Підраховані	67,54
2	Indicated / Виявлені	66,15
3	Total Demonstrated / Всього очікується	133,69
4	Opencast / Відкритим способом	49,0
5	Undergroundmining / Підземним способом	84,69
Non-Reportable Coal Resources / Запаси не включені до звіту, млн. т		
6	Inferred / Передбачувані	157,33
7	Hypotetial / Гіпотетичні	107,52
8	Subtotal / Проміжний підсумок	264,85
9	TOTAL / Всього	398,54

Розкривні породи представлені піщано-глинистими відкладеннями. Потужність четвертинних відкладень збільшується на схилах пагорбів і на пологих ділянках (до 10,0-20,0 м) в порівнянні з долинами річок, де четвертинні відкладення частково, а подекуди і повністю розмиті.

Глибина залягання вугільного пласта №3 коливається від 0,0 метрів в долинах річок і струмків уздовж східного схилу плато, де він виходить на денну поверхню, до +190,0 метрів біля південно-західної межі площі підрахунку ресурсів. Потужність єдиного вугільного пласта №3, що має промислове значення, коливається від 1,0 м до 4,28 м. Будова пласта оцінюється як проста. Пласт №3 класифіковано як пологий з кутом нахилу до 18°.

Швидке розкриття родовища, а як наслідок введення кар'єру в експлуатацію та виведення його на проектну потужність, одна з основних цілей підприємств. Під час будівництва кар'єру виконуються гірничопідготовчі роботи, які створюють первинний фронт розкривних і видобувних робіт, а також необхідний об'єм відробленого простору, що забезпечує розміщення в ньому внутрішніх відвалів [2]. Вантажопотоки розкриття в період будівництва направляються на зовнішні відвали. При розробці пологих покладів виконання розкривних робіт в період будівництва кар'єру може здійснюватися за безтранспортною технологією з укладанням породи за межі кар'єра на зовнішні відвали. Корисна копалина виймається видобувними екскаваторами і видається на поверхню транспортом через гірничі виробки [3].

У період експлуатації кар'єру, що розробляє пологий поклад, частина розкриття над робочим пластом відпрацьовується за безтранспортною схемою з укладанням порід у виробленому просторі. Решта розкриття відпрацьовується по транспортній схемі і вивозиться на зовнішні або внутрішні відвали. Забезпечення вантажопотоків розкриття здійснюється гірничими виробками, які розташовуються на робочому борту і на неробочих торцях кар'єра.

За результатами проведеного аналізу існуючих схем розкриття вугільних родовищ було обрано три схеми (варіанти) розкриття за можливостями їхнього застосування при розкритті даної ділянки родовища.

Варіант 1. Цей варіант передбачає проведення траншеї за безтранспортною схемою драглайном HS 895HD, розбиття товщі розкривних порід на 2 уступи висотою до 20,0 м (рис. 2). Також дана схема розкриття передбачає внутрішнє відвалоутворення.

Переваги цієї схеми: внутрішнє розміщення відвалів; короткий термін введення розрізу в експлуатацію; найбільш економічний варіант розкриття. Недоліки: не має можливості застосувати комплекс глибинної розробки порід (КГРП); не можливо створити нормальний розмір робочого майданчику на видобувному горизонті.

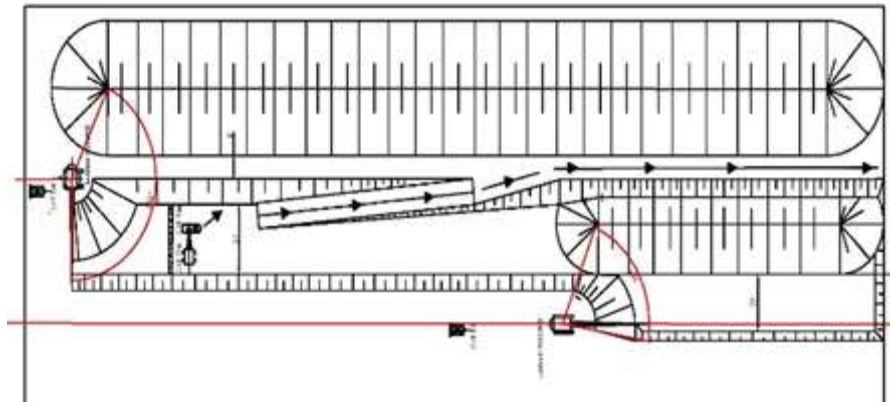


Рис. 2. Схема розкриття за безтранспортною схемою драглайном (1 варіант)

Варіант 2. Розкриття проводиться ковзаючими з'їздами [4], вивезення корисної копалини проводиться по внутрішній виїзній траншеї прокладеної по північному борту кар'єру (рис. 3).

Переваги цієї схеми: малий обсяг капітальних робіт; порівняно швидко отримуємо фронт робіт для КГРП; внутрішнє розміщення відвалів. Недоліки: транспортування корисної копалини проводиться по борту, а розкривних порід по дну складеного порівняно м'якими породами, що можливо тільки в сухий сезон; висока собівартість видобутку 1 м³ розкривних порід.

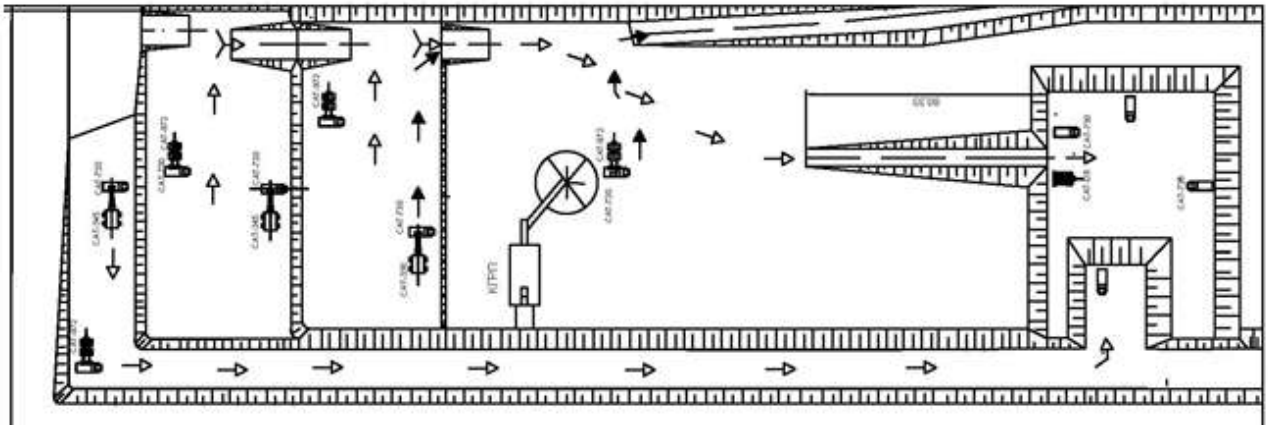


Рис. 3. Схема розкриття ковзаючими з'їздами (2 варіант)

Варіант 3. Проведення траншеї вздовж лінії виклинювання вугільного пласта (рис. 4). Траншея наводиться за простою безтранспортною схемою [5]. Експлуатація драглайн HS 895HD виробництва Liebherr.

Розкриття блоку планується проводити однією виїзною траншеєю, що розташована на північно-західному борту кар'єра. Схема передбачає розбивку масиву розкривних порід на 4 горизонти, висотою по 10 м і проведення водовідвідної канами по першому горизонту. В ході ведення робіт, для забезпечення більшої продуктивності екскаваторів, уступи можуть розбиватися на підступи. Випередження фронту робіт нижнього горизонту робіт порівняно з верхнім становить 50 метрів.

Розкривні породи транспортують по ковзаючим з'їздам. Видобувний екскаватор розташовується на покрівлі вугільного пласта, відпрацьовує його нижнім черпанням і здійснює навантаження в самоскид на рівні стояння.

Переваги цієї схеми: транспортування корисної копалини і розкривних порід проводиться по борту розрізу складеного порівняно твердими породами, що дуже важливо особливо в сезон дощів; порівняно швидко отримуємо фронт робіт для КГРП; внутрішнє розміщення відвалів.

Недоліки: великий обсяг капітальних робіт.

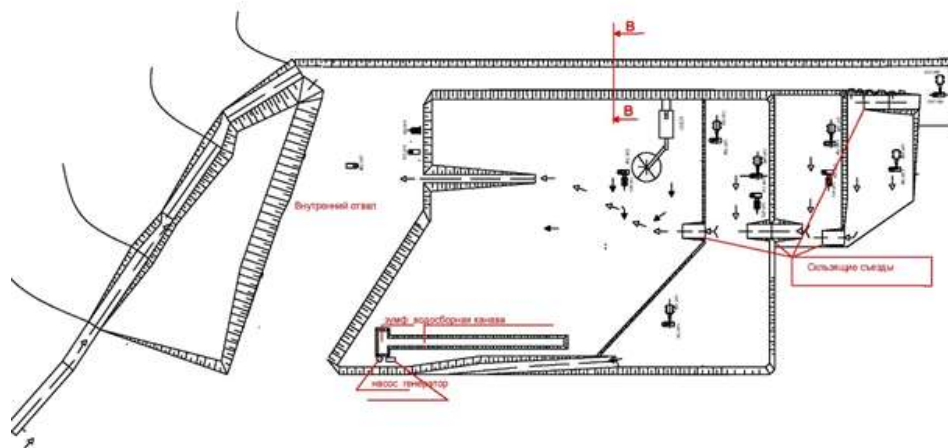


Рис. 4. Схема розкриття за простою безтранспортною схемою (3 варіант)

Основною навантажувальною технікою при розкривних, крім драглайнів, та видобувних роботах прийнято екскаватори Caterpillar 345 та навантажувачі Caterpillar 972. Основною транспортною технікою є автосамоскиди Caterpillar 730. З урахуванням обраної техніки встановлено основні розміри робочого майданчику розкривного уступу. Згідно [6] розкривні роботи на вугільних розрізах повинні бути проведені таким чином, щоб забезпечити проектну потужність по корисній копалині без розкривних робіт протягом 2-х місяців.

Основним параметром, що впливає на капітальні затрати є об'єм розкривних робіт [7]. Виконано розрахунки об'ємів капітальних робіт для кожного з варіантів розкриття: для першого варіанту – $654736,8 \text{ м}^3$; для другого варіанту – $551667,8 \text{ м}^3$; для третього варіанту – для драглайна - $386450,3 \text{ м}^3$; для гідравлічного екскаватора - $345670,6 \text{ м}^3$;

Для кожного варіанту були розраховані капіталовкладення на розкриття родовища та визначена собівартість розробки 1 м^3 розкривних порід. Результати техніко-економічних розрахунків наведені на рис. 5 та рис. 6.

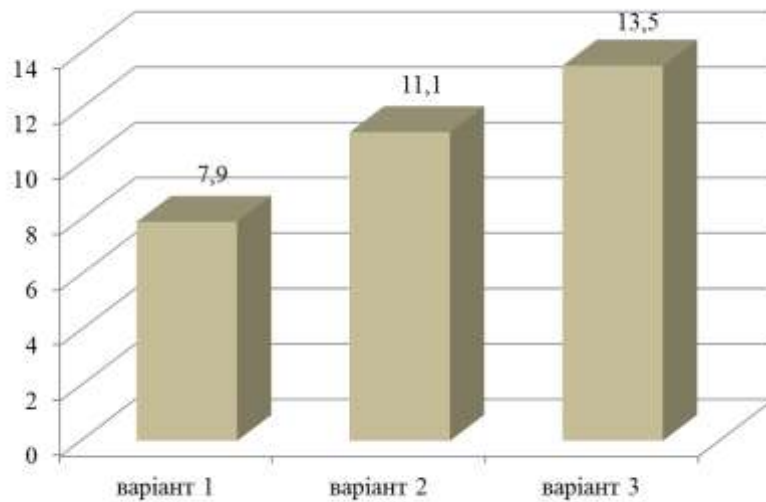


Рис. 5. Капіталовкладення (млн. дол.) на розкриття родовища по варіантам

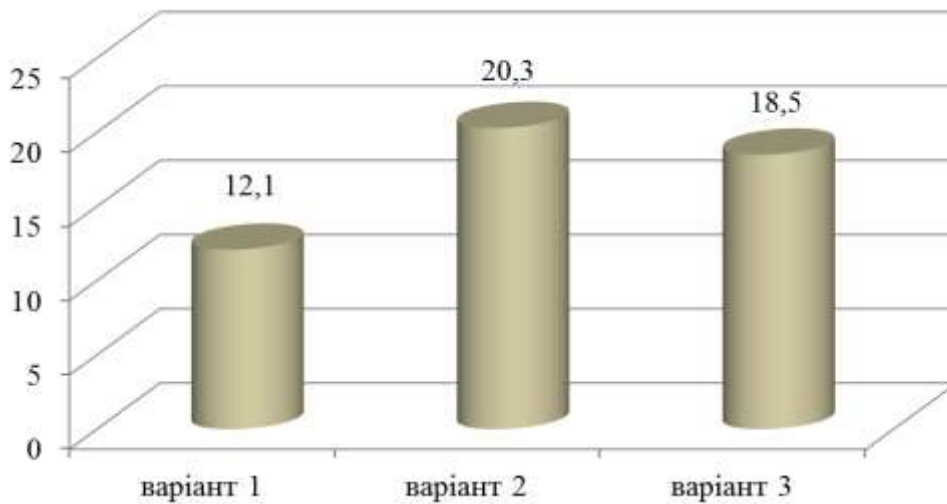


Рис. 6. Собівартість (в доларах) розробки 1 м³ розкритву

Висновки

За результатами техніко-економічних розрахунків встановлено, що найбільш економічно вигідним є перший варіант розкриття із застосуванням драглайнів, але згідно [6, 8, 9] використання даного типу драглайнів не дає змоги влаштувати мінімальний нормативний розмір робочого майданчика на видобувному горизонті, ширина якого повинна становити 42,0 м. Фактичне значення ширини робочого майданчику становить 27,0 м. Вибрати інший тип драглайнів не можливо тому, що обрана модель Liebherr HS 895HD має найбільші лінійні параметри серед усіх дизельних драглайнів. Тому для розкриття родовища приймаємо третій варіант розкриття, як найбільш економічним серед тих, що залишилися.

Список використаних джерел

1. World Energy Intensity: Total Primary Energy Consumption per Dollar of Gross Domestic Product using Purchasing Power Parities, 1980–2014 (XLS).
2. Rzhetskij, V.V. Processy otkrytyh gornyh rabot / V.V. Rzhetskij. – M.: Nedra, 1978, –544 s.
3. Kolesnikov, V. V. Vskrytie kar'ernyh polej na ugol'nyh mestorozhdenijah: ucheb. posobie / V. V. Kolesnikov. – Kemerovo: GU KuzGTU, 2007. – 139 s.
4. Rzhetskij, V. V. Skol'zjashhie sezdy v kar'erah / V.V. Rzhetskij. – Kemerovo: Ugletehzdat, 1952. – 95 s.
5. Trubeckoj, K.N. Proektirovanie kar'erov: ucheb. dlja vuzov / K.N. Trubeckoj, G.L. Krasnjanskij, V.V. Hronin. – M.: AGN, 2001. – Т.2. –535 s.
6. Normy tehnologichnogo proektuvannja girnychodobuvnyh pidpryjemstv iz vidkrytym sposobom rozrobky rodovyshh korysnyh kopalyn. Chastyna 1. – K.: Minvo prom. polityky Ukrainy, 2007.
7. Mel'nikov, N.V. Kratkij spravocnik po otkrytym gornym rabotam / N.V. Mel'nikov – M.: Nedra, 1982. – 414 s.
8. NPAOP 45.2-7.02-80 «Tehnika bezopasnosti v stroitel'stve».
9. NPAOP 0.00-1.32-97 «Pravyla bezpeky pry proektuvanni ta ekspluatacii' ob'ektiv cyklichno-potokovoi' tehnologii' vidkrytyh girnychyh robit».

Стаття надійшла до редакції 25.06.2015 р.

УДК 622.235

С. В. Диняк, асп. (НТУУ «КПІ»)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИРАЦИОННЫХ ДРОБИЛОК ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ГРАНИТНЫХ ПОРОД

S. V. Dyniak (National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»)

USING GYRATORY CRUSHERS FOR PRIMARY CRUSHING OF GRANITE ROCKS

Представлены результаты практического опыта по применению в промышленных условиях гирационных дробилок на гранитных карьерах Украины. Приведены основные технические характеристики и особенности горно-технических условий их применения. Предложен общий подход к определению рациональной области использования.

***Ключевые слова:** гирационные дробилки, гранитные карьеры, технические характеристики, granulометрический состав.*