

ВАРИАНТЕН ПОДХОД ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ ПАРАМЕТРИТЕ НА ПВР, ПРИЛОЖЕН ЗА КОНКРЕТЕН ОБЕКТ

Христо Стоев¹, Илиян Джобов²

¹Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София; drstoev@abv.bg

²Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София; idjobov@hotmail.com

РЕЗЮМЕ. Вариантният подход за съставяне на проект с паспорт на ПВР е приложен за конкретни минни обекти - кариера за добив на варовик и руден открит рудник. Анализът на резултатите от извършените изчисления показва, че независимо от използвания метод на работа се получават сходни стойности за параметрите на ПВР и при двата разглеждани обекта.

THE METHOD OF VARIANTS IS APPLIED FOR CALCULATION OF BLASTING PARAMETERS IN CONCRETE MINE

Hristo Stoev¹, Ilian Djobov²

¹University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia; drstoev@abv.bg

²University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia; idjobov@hotmail.com

ABSTRACT. The method of variants is applied for making a blast layout for the conditions of concrete mining projects – quarry for limestone and ore open pit. The analysis of the accomplished results shows that identical values are obtained for the blasting parameters of the both examined objects either regardless the used working method.

Въведение

В статията „Параметрите на взривните работи и възможност за тяхното оптимизиране“, публикувана в годишника на МГУ „Св. Ив. Рилски“, са разгледани двата най-често прилагани метода за изготвянето на цялостен или частичен проект с паспорт на пробивно взривните работи (ПВР) (Стоев и др., 2012). Авторите са се спрели на един от най-разпространените начини за взривяване в откритите рудници, чрез използване на вертикални заряди с непрекъсната конструкция и милисекундно закъснение между сондажите. В споменатата по-горе публикация са предложени два вариантни подхода за изготвяне на паспорт на ПВР. При първият се прилага формулния апарат, описан от Стоев (Стоев, 2010), Аначков (Аначков и др., 1997), Атанасов (Атанасов и др., 2001) и др. Вторият подход се базира на предложената от Олофсон методология на работа (Олофсон, 2005).

Вариантен подход за изчисляване параметрите на паспорта на ПВР

Вариантният подход за съставяне на проект с паспорт на ПВР е приложен за два минни обекта. Това са кариера за добив на варовик и руден открит рудник (фиг.1).



Фиг. 1. Извършване на ПВР в открит рудник

Общи сведения за минните обекти

Геоложкия строеж на района на кариерата за добив на варовик е сравнително еднообразен, изграден от формациите кватернер, терциер и креда. Установено е, че варовиците, изграждащи находището са дебелопластови, органогенни, повсеместно, но слабо окарстени и се разкриват почти по цялата му площ, като само в една част са покрити от делувиални отложения. На цвят са бели до сивобели, порцелановидни до слабо песъчливи с неравен мидест лом, отчасти прекристализирали с редки мидени черупки. Много твърди, но крехки и при удар с чук лесно се

натрошават. В горните части на разреза ясно се откроява силно хоризонтално напукване, с дебелина на отделните пластове от 10-15 cm до 30-40 cm. Като цяло обаче преобладават вертикалните пукнатини, с наклони от 60° до 90°, които са в много гъста мрежа. Скалите спадат към 8^{ма} категория по класификацията на проф. М. Протодяконов, а обемната им плътност е 2,65 t/m³.

Находището, разработвано от рудния открит рудник е изградено от палеозойски гранитоиди, горнокредни ефузивни вулканити – андезити, лавобрекчи и туфи и субвулкански скали (диорит, кварцдиорит, грандиорит-порфири). Скалите са повсеместно и силно хидротермално променени, превърнати в типични метасоматити. Близко до повърхността те са и супергенно променени. Петрографски и пространствено са отделени четири типа метасоматити: серицитови кварцити; алуни-диаспорови кварцити; аргилизити; пропицити. Скалите в находището са значително напукани и натрошени. Силно напукани и

лесно податливи на механично разтрошаване са гранити и андезити, докато дайковите скали – диорит-порфирити и кварцдиоритпорфирити са по-здрави. Твърдостта на скалите варира от VI до XI-та категория и средно за находището е 8,72 по класификацията на професор М. Протодяконов, а обемната им плътност е около 2,55 t/m³.

Изчисляване параметрите на паспорта на ПВР

Взривното вещество (ВВ), прилагано в кариерата е „Грубодисперсен амонит“ 70/30. То се зарежда в сондажи с диаметър 110 mm. Откритият рудник работи с емулсионно ВВ, а диаметъра на сондажите е 250 mm.

Исходните данни за калкулиране параметрите на паспорта на ПВР чрез първия подход, са поместени в таблица 1. Получените резултати от изчисленията са дадени в същата таблица.

Таблица 1. Изчисляване параметрите на паспорта на ПВР при първия подход

Показател	Обект	
	Кариера за добив на варовик	Руден открит рудник
Коефициент на сближение на сондажите	1,25	1,25
Коефициент, отчитащ напукаността на скалите	1,1	1,1
Коефициент на работоспособност на взривното вещество	0,99	0,89
Плътност на зареждане на сондажа, kg/dm ³	0,8	1
Линията на съпротивление в основата, m	3,42	8,4
Разстояние между взривните сондажи, m	4,28	10,5
Височина на стъпалото, m	10	15
Дължина на преудълбаването, m	0,4	2
Дължина на сондажа, m	10,4	17
Дължина на забивката, m	2,7	7
Дължина на заряда, m	7,7	10
Максимален заряд в сондажа, kg	58,52	490,6
Линейна маса на заряда в сондажа, kg/m	7,6	49,06
Относителен разход на ВВ, kg/m ³	0,4	0,4
Необходимо количество на заряда взривно вещество (ВВ) в сондажа, kg	58,55	529,2
Коригирано разстояние между сондажите, m	4,28	9,73
Фактически коефициент на сближение на сондажите	1,25	1,16
Разстоянието между сондажните редове, m	3,42	8,4
Обем на взриввания блок от един сондаж, m ³	146	1226
Специфична производителност от 1 m сондаж, m ³ /m	14,04	72,12

Оразмеряването на конструкцията на заряда и определянето на параметрите на взривната мрежа по втория подход се извършва с помощта на изходните данни дадени в таблица 2. Стойностите на крайните резултати са поместени в същата таблица.

Получените резултати от вариантния подход за изготвяне на паспорт на пробивно взривни работи за разглежданата кариера и открит рудник са сравнени в таблица 3.

Таблица 2. Изчисляване параметрите на паспорта на ПВР при втория подход

Показател	Обект	
	Кариера за добив на варовик	Руден открит рудник
Плътност на зареждане на ВВ, kg/l	0,8	1
Съотношение на разстоянието между сондажите в реда към линията на най-малкото съпротивление или разстоянието между редовете	1,25	1,25
Работоспособност на взривното вещество	0,986	0,89

Относителен разход на ВВ, kg/m ³	0,45	0,45
Степен на натоварване в дъното на сондажа	1	1
Линейна маса на заряда в сондажа, kg/m	7,6	49,06
Максимална линия на най-малкото съпротивление, m	3,95	9,53
Височина на стъпалото, m	10	15
Дължина на преудълбаването, m	1,1	3
Дължина на сондажа, m	11,1	18
Грешка при пробиването, m	0,44	0,79
Действителна линия на най-малкото съпротивление (разстояние между редовете), m	3,51	8,74
Дължина на забивката, m	3,5	8
Дължина на заряда, m	7,6	10
Количество на заряда взривно вещество в сондажа, kg	57,76	490,6
Действително разстояние между сондажите в реда, m	4,39	10,93
Обем на взривявания блок от един сондаж, m ³	154	1433
Количество ВВ за взривяване на блока, kg	57,76	490,6
Специфична производителност от 1 m сондаж, m ³ /m	13,87	79,61
Специфичен разход на ВВ за един сондаж, kg/m ³	0,37	0,34

Таблица 3. Сравняване на получените резултати при двата подхода за паспортизиране на ПВП

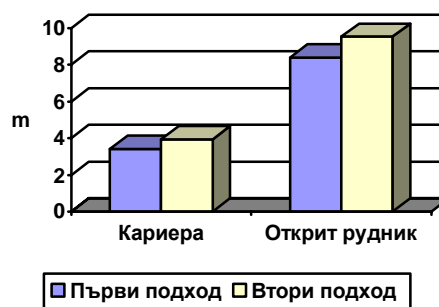
Показател	Обект			
	Кариера за добив на варовик		Руден открит рудник	
	Първи подход	Втори подход	Първи подход	Втори подход
Диаметър на сондажа, mm	110		250	
Обемна плътност на скалите, t/m ³	2,65		2,55	
Линията на съпротивление в основата, m	3,42	3,95	8,4	9,53
Дължина на преудълбаването, m	0,4	1,1	2	3
Дължина на забивката, m	2,7	3,51	7	8
Дължина на заряда, m	7,7	7,6	10	10
Дължина на сондажа, m	10,4	11,1	17	18
Относителен (специфичен) разход на ВВ, kg/m ³	0,4	0,37	0,4	0,34
Количество на заряда взривно вещество в сондажа, kg	58,52	57,76	490,6	490,6
Коригирано разстояние между взривните сондажи, m	4,28	4,39	9,73	10,93
Разстоянието между сондажните редове, m	3,42	3,51	8,4	8,74
Обем на взривявания блок от един сондаж, m ³	146	154	1226	1433

Анализът на данните поместени в таблица 3 показва, че двата подхода за изчисляване параметрите на пробивно – взривните работи дават сходни резултати. В резултат на извършеното сравнение се установиха следните факти:

- линията на съпротивление в основата, изчислена по втория подход е с около 13 % по-голяма, отколкото калкулираната чрез първия. Получените резултати са близки по стойност, независимо от типа на обекта;
- дължините на преудълбаването, забивката и сондажа, определени чрез първия метод са по-малки по стойност от тези, установени по втория;
- независимо от подхода на работа, получените дължини на заряда и количеството взривно вещество в сондажа съвпадат по стойност;
- определения чрез втория метод относителен разход на ВВ за двата обекта е по-малък от този, установен по първия подход. Причината е, че специфичния разход е изчислен само за един сондаж, а не за цялото взривно поле;
- изчислените чрез двата метода стойности за коригираното разстояние между взривните сондажи и разстоянието между сондажните редове почти

съвпадат. Разликата между получените резултатите се изменя от 0 до 11 %;

- независимо от прилагания подход, определените обеми на взривявания блок от един сондаж са отново близки по стойност. Разликите между тях са между 5% и 14 %.



Фиг. 2. Линия на съпротивление в основата

Определените параметрите на паспорта на ПВР за кариера и открит рудник по вариантният подход са сходни, независимо от прилаганата методика на работа (фиг.2).

Заклучение

Приложените примерни обекти представляват подходяща база за добиване на достатъчна яснота, относно прилаганите начини за изчисляване и определяне параметрите на ПВР при работа в открити, надземни обекти.

Въпреки, че изчислените показатели: „линия на съпротивлението“ в основата, „дължина на заряда“, „количество на ВВ в сондажа“, „обем на взривявания блок“ от един сондаж и „разстояния“ между сондажите и взривните редове са близки по стойност, независимо от използвания метод за определянето им, получените резултати с придружаващият ги сравнителен анализ представляват помощна възможност за оптимален избор

на „подхода“, максимално съобразен с конкретния обект и заданието за неговата взривна обработка.

Литература

- Аначков, А и др., *Ръководство за упражнения по открит добив на полезни изкопаеми*, Техника, С., 1977.
- Атанасов, А. и др., *Технология на открито разработване на полезни изкопаеми*, С., 2001.
- Олофсон, С.О., *Приложна взривна технология за строителството и минното дело*, АХАВ ООД, 2005.
- Стоев Хр. и др., *Параметрите на взривните работи и възможност за тяхното оптимизиране*, Годишник на МГУ „Св. Ив. Рилски“. Том 54. Свитък II: Добив и преработка на минерални суровини. София, 2012.
- Стоев Хр., *Проектиране на технологично повтарящи се и специални взривни работи*, София 2010.