

10. Бабков В.Ф. Основы грунтоведения и механики грунтов / В.Ф. Бабков, В.М. Безрук. – М.: Высшая школа, 1986. – 256 с.

Природне геологічне середовище четвертичних відкладів має властивості як система, в якій породи (лесоподібні) з високими фільтраційними параметрами пропускають вологу. Породи з низькими фільтраційними параметрами (глини) її затримують, а піски і частково лесоподібні породи накопичують. Техногенне геологічне середовище, яке створюється у вигляді внутрішнього та зовнішнього відвалів призводить до порушення водообмінної системи. Відновити властивості природного геологічного середовища можна при застосуванні технології пошарової гірничотехнічної та біологічної рекультивації. Визначені загальна штучна пористість і висота капілярного підняття рідини по капілярах рослин.

Ключові слова: технологія пошарової гірничотехнічної та біологічної рекультивації, лесоподібні породи, зона аерації, коренева система рослин, прошарок ґрун-

ту, загальна штучна пористість, висота капілярного підняття, технологія пошарової рекультивації

In natural geological environment there quaternary sediments have qualities of the system where rocks with high filterability are pervious to water, rocks with bad filterability (clay) are waterproof, and sands or loess-like rocks accumulate water. Anthropogenic geological environment created with inside and outside dump leads to disfunction of water cycle. It is possible to recover the qualities of natural geological environment with the technology of layerwise mine technical and biological recultivation. General artificial porosity and the height of capillary rise of liquid in plants have been defined.

Key words: technology of layer mine-technical and biological recultivation, loesslike rocks, zone of aeration, plane rootage, general roots surface, general artificial porosity, the high of capillary rise

Рекомендовано до публікації д.т.н. В.І. Симоненком 27.04.10

УДК 622.272:624.191.5

© Харин С.А., Коваленко В.В., 2010

С.А. Харин, В.В. Коваленко

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА ТЕМПЫ ПРОВЕДЕНИЯ СТВолов

S.A. Kharin, V.V. Kovalenko

ASSESSMENT OF INFLUENCE OF BLASTING FACTORS ON PACE OF SHAFT

Для различных условий исследовано влияние на темпы сооружения вертикальных шахтных стволов некоторых параметров буровзрывных работ. Выполнена оценка степени влияния на скорость проходки выработки коэффициента работоспособности ВВ, коэффициента заполнения шпуров и коэффициента структуры пород. Исследование выполнено на примере строительства с помощью буровзрывной технологии в обычных условиях ствола площадью поперечного сечения 28,3 м² с применением бетонной крепи. Получены зависимости скорости проходки выработки от структуры пород, работоспособности взрывчатых веществ, коэффициента заполнения шпуров.

Ключевые слова: скорость проходки выработки, коэффициент работоспособности ВВ, коэффициент заполнения шпуров, коэффициент структуры пород, буровзрывная технология, ствол

При значительном износе проходческого оборудования шахтостроительных организаций и в связи с усложнившимися условиями его обновления представляет интерес вопрос о возможности управления темпами проходческих работ с помощью менее затратных факторов.

В этой связи, в частности, актуальна оценка степени влияния на скорость проходки выработки (v) коэффициента работоспособности ВВ (e_p), коэффициента заполнения шпуров (k_s) и коэффициента структуры пород (f_c).

Рассмотрим строительство с помощью буровзрывной технологии в обычных условиях ствола площадью поперечного сечения 28,3 м² с применением бетонной крепи.

Пересекаемые горные породы имеют коэффициент крепости 16 по шкале проф. М.М. Протождяконо-

ва, при этом эксплуатационная производительность бурового оборудования принята на уровне 16 м/ч, погрузочного 4 м³/ч породы в целике.

Исследуем зависимость скорости строительства ствола от коэффициента структуры пород (рис. 1). При увеличении f_c имеет место уменьшение скорости проходки выработки: так, например, при $f_c = 0,8$ будет наблюдаться скорость 37,31 м/мес., но уже при $f_c = 1$ она сократится до 32,74 м/мес., а в дальнейшем, при достижении максимального для нашего случая значения $f_c = 2$, скорость уменьшится до 20,24 м/мес.

Можно указать, что с достаточно высокой точностью зависимость скорости проходки выработки от коэффициента структуры пород может характеризоваться линейной функцией

$$v = - 5,6411f_c + 30,249.$$

Следует отметить значительную изменчивость коэффициента структуры пород и его способность в сильной степени влиять на скорость проходки выработки. Так, при изменении f_c в 2,5 раза v изменится в 1,35 раза.

Исследуем в дальнейшем зависимость скорости проходки выработки от коэффициента работоспособности ВВ (рис. 2). Для ВВ с высокой работоспособностью, например, $e_p = 0,7$, характерна скорость проходки 40,3 м/мес., в то время как ВВ с низкой работоспособностью, при $e_p = 1,2$, обеспечивает скорость проведения выработки всего лишь 29,04 м/мес.

Таким образом, изменение e_p в 1,714 раза влечет за собой изменение v в 1,217 раза. В общем виде зависимость скорости проходки выработки от коэффициента работоспособности ВВ, с высокой точностью, характеризуется линейной функцией

$$v = -8,3726e_p + 29,382.$$

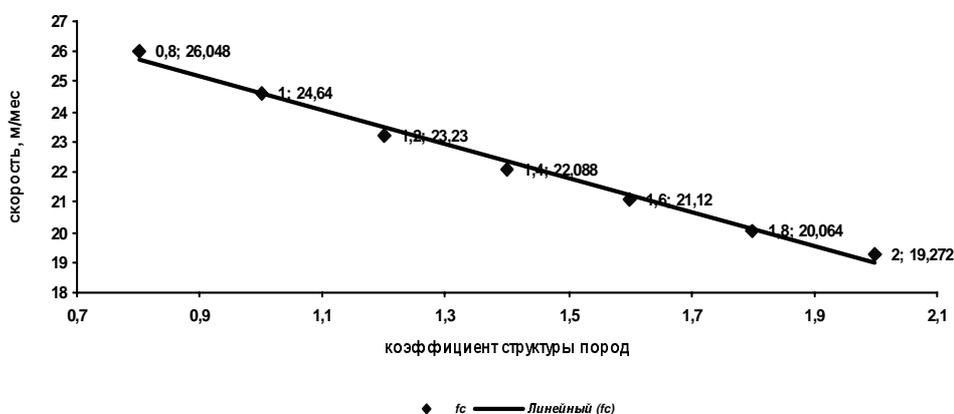


Рис. 1. Зависимость скорости проходки от коэффициента структуры пород

При увеличении коэффициента крепости пород скорость проходки ствола при соответствующих значениях коэффициента структуры пород будет снижаться, причем, если при крепости 8 и изменении коэффициента структуры с 0,8 до 2 скорость уменьшается в 1,13 раза, то при крепости 16 скорость уменьшается в 1,351 раза, т.е. с увеличением коэффициента крепости пород это соотношение возрастает.

Иными словами – при более высокой крепости пород значимость коэффициента структуры пород, как

Оценим влияние на скорость проходки выработки изменения коэффициента заполнения шпуров (рис. 3). При росте k_s от 0,6 до 0,85 (в 1,42 раза) имеет место увеличение v с 21,472 м/мес. до 24,024 м/мес. (в 1,119 раза).

В общем виде зависимость скорости проходки выработки от коэффициента заполнения шпуров характеризуется линейной функцией

$$v = 10,309k_s + 15,362.$$

Для сравнения, в частных случаях, исследуем влияние рассмотренных нами факторов на скорость проходки ствола, но в породах с меньшим коэффициентом крепости по шкале проф. М.М. Протодяконова, а именно при $f = 8$.

Результаты таких исследований, в сочетании с предыдущими, позволяют констатировать некоторые сравнительные наблюдения.

фактора влияния на темпы проходки выработки, возрастает.

При увеличении коэффициента крепости пород скорость проходки ствола при соответствующих значениях коэффициента работоспособности ВВ будет снижаться, причем, если при крепости 8 и изменении коэффициента структуры с 0,7 до 1,2 скорость уменьшается в 1,086 раза, то при крепости 16 скорость уменьшается в 1,217 раза, т.е. с увеличением коэффициента крепости пород это соотношение возрастает.

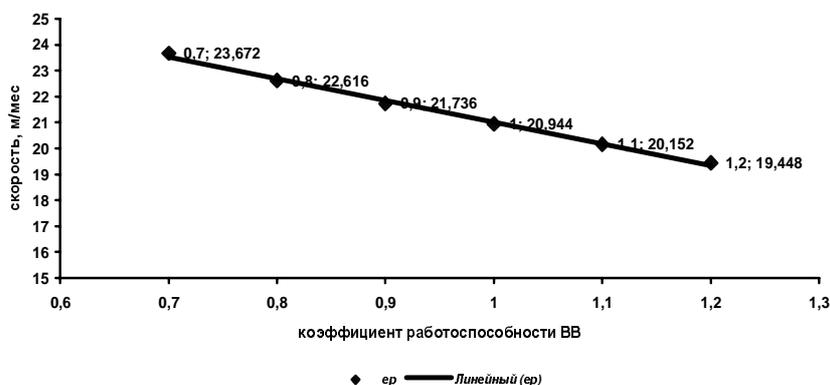


Рис. 2. Зависимость скорости проходки от коэффициента работоспособности ВВ

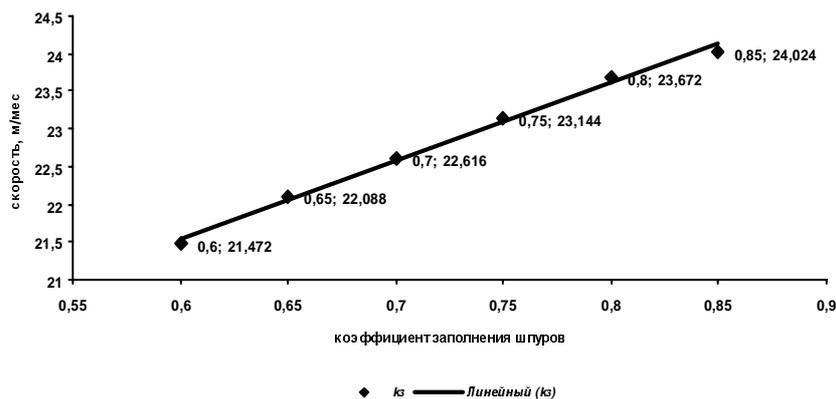


Рис. 3. Зависимость скорости проходки от коэффициента заполнения шпуров

При более высокой крепости пород значимость коэффициента работоспособности ВВ, как фактора влияния на темпы проходки выработки, усиливается.

При увеличении коэффициента крепости пород скорость проходки ствола при соответствующих значениях коэффициента заполнения шпуров будет снижаться, причем, если при крепости 8 и изменении коэффициента заполнения шпуров с 0,6 до 0,85 скорость уменьшается в 1,046, то при крепости 16 скорость уменьшается в 1,119 раза, т.е. с увеличением коэффициента крепости пород это соотношение возрастает.

При более высокой крепости пород значимость коэффициента заполнения шпуров, как фактора влияния на темпы проходки выработки, также возрастает.

Рассмотрим изменение скорости проходки выработки при совместном действии факторов, влияние которых мы рассматривали ранее отдельно (табл. 1). Различные варианты сочетания факторов отражают возможное многообразие условий, в которых происходит строительство выработок, особенно в тех случаях, когда такие выработки имеют значительную протяженность и пересекают разные типы горных пород и т.п.

Таблица 1

Варианты условий сочетания факторов

Вариант условий	Характеристика сочетания факторов	f_c	e	k_3
1	Неблагоприятное для всех факторов	2,0	1,2	0,6
2	Среднее для всех факторов	1,4	1,0	0,725
3	Благоприятное для всех факторов	0,8	0,7	0,85
4	Среднее значение f_c , max e_p и k_3	1,4	0,7	0,85
5	Среднее значение f_c , min e_p и k_3	1,4	1,2	0,6

Анализ полученных данных (рис. 4) свидетельствует о весьма существенных изменениях скорости проходки выработки. Если принять за базовый уровень вариант условий 1 (табл. 1), предусматривающий наиболее неблагоприятное сочетание факторов, то, например, в наиболее благоприятном сочетании скорость увеличится по сравнению с таким базовым уровнем в 1,93 раза.

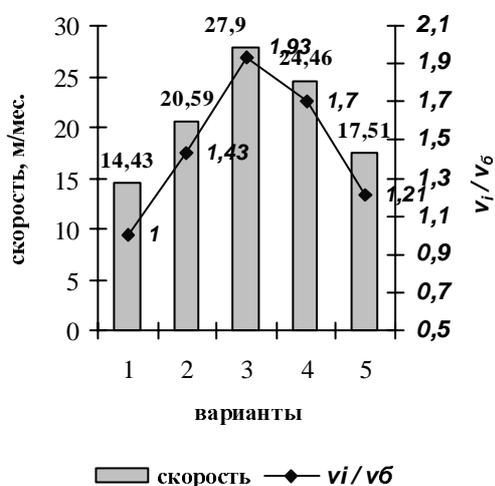


Рис. 4. Динамика скорости проходки выработки

Если принять $f_c = 1,4$, средний уровень коэффициента структуры пород, фактора, которым мы не можем управлять и рассмотреть его в сочетании с max (вариант 4) и min (вариант 5) значениями управляемых факторов, то полученные скорости проходки выработки, соответственно 24,46 и 17,512 м/мес. будут различаться в 1,4 раза, что наиболее показательно.

Таким образом, сравнивая влияние рассмотренных факторов на темпы проведения выработки необходимо отметить следующее. Фактором, не поддающимся управлению, значение которого определяется горно-геологическими условиями строительства, является коэффициент структуры пород; под его воздействием скорость проходки может изменяться в пределах 1,35 раза.

Факторами, которыми возможно управлять, являются коэффициент работоспособности ВВ и коэффициент заполнения шпуров: они могут воздействовать на скорость проведения выработки, изменяя ее соответственно в 1,217 и 1,119 раза.

При строительстве горных выработок в вязких и упругих породах можно предположить возникновение значительных трудностей по поддержанию необходимых темпов ведения работ. Особенно заметное, иногда многократное, влияние на скорость проходки

выработки может оказывать совместное воздействие нескольких факторов.

При более высокой крепости пород значимость коэффициента работоспособности ВВ, коэффициента заполнения шпуров и коэффициента структуры пород, как факторов влияния на темпы проходки выработки, возрастает.

Для різних умов досліджено вплив на темпи спорудження вертикальних шахтних стовбурів деяких параметрів буропідричних робіт. Виконано оцінку ступеня впливу на швидкість проведення виробки, коефіцієнта працездатності ВР, коефіцієнта заповнення шпурів та коефіцієнта структури порід. Дослідження виконано на прикладі будівництва за допомогою буропідричної технології у звичайних умовах стовбура поперечного перерізу 28,3 м² з використанням бетонного кріплення. Отримані залежності швидкості проходки виробки від структури порід, працездатності вибухових речовин, коефіцієнта заповнення шпурів.

Ключові слова: швидкість проведення виробки, коефіцієнт працездатності ВР, коефіцієнт заповнення шпурів, коефіцієнт структури порід, буропідрична технологія, стовбур

Influence of some parameters of drilling and blasting on the pace of construction of groove have been investigated. The influence extent of the coefficient of efficiency of explosive, blast hole fill factor and structure of the rocks on the rate of penetration have been estimated. Research has been done on the example of construction with the help of blasting technology in normal shaft of cross-sectional area 28,3 m² with the use of concrete lining. Dependences of deepening speed from the structure of rocks, efficiency of explosives, mining hole fill factor have been defined.

Keywords: rate of penetration, coefficient of efficiency of explosive, blast hole fill factor, structure of the rocks, blasting technology, shaft

Рекомендовано до публікації д.т.н. П.Й. Федоренком 12.03.10

УДК.622.271.3

© Симоненко В.І., Кірнос В.Д., Мостика А.В., Гриценко Л.С., 2010

В.І. Симоненко, В.Д. Кірнос, А.В. Мостика, Л.С. Гриценко

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ТА СХЕМИ РОЗРОБКИ ПРИБ ЗАВЕРШЕННІ РОЗКРИТТЯ РОДОВИЩ СКЕЛЬНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

V.I. Symonenko, V.D. Kirnos, A.V. Mostyka, L.S. Grytsenko

TECHNOLOGICAL PARAMETERS AND CIRCUITS OF DEVELOPMENT AT FINAL STAGE OF OPENING OF DEPOSITS OF ROCKY BUILDING MATERIALS

З урахуванням сучасних тенденцій освоєння родовищ скельних будівельних матеріалів для умов України розглянуті перспективні технологічні схеми їх розробки і розкриття з застосуванням мобільних (пересувних) дробильних установок. Обґрунтуванням схем за виробничим та економічними критеріями (термін проходки розкривних траншей, питомі гірничо-капітальні вкладення, експлуатаційні витрати на видобуток одиниці корисної копалини) установлена доцільність застосування технологічної схеми з первинним і вторинним дробленням порід в кар'єрі, видаванням роздрібної маси конвеєрним транспортом на поверхневі сортувальні установки, де виконуються її розподіл на фракції готової продукції та відвантажування її споживачам. На основі обґрунтованої схеми розробки наведені раціональні технологічні параметри розкриття родовищ. Результати досліджень апробуються в НГУ при проектуванні розробки Одарівського родовища мігматитів.

Ключові слова: початкова розрізна траншея, магістральний підіймальний конвеєр, мобільні дробильно-сортувальні установки, гірничо-капітальні роботи, комплекс обладнання

При відкритій розробці скельних будівельних матеріалів (гранітів, мігматитів, гнейсів, піщаників, сієнітів, діоритів, базальтів, вапняків, монзонітів та ін.) для їх переробки на щебінь і пісок розкриття кар'єрних полів в основному здійснюється шляхом проведення загальних траншей на одній з торцевих ділянок. Для будівництва таких траншей, як правило, вибирається ділянка з найменшою потужністю покритих порід. Крім цього, до уваги приймається також

розміщення, розгалуження та стан існуючих під'їзних шляхів до розроблюваних родовищ або тих, які вводяться в експлуатацію, і призначення земельних ділянок, що плануються до відведення під розкривні траншеї. З урахуванням зазначеного розкриття родовищ проводиться здебільшого зовнішніми траншеями. Ці траншеї проводяться до робочих площадок одного-двох видобувних горизонтів [1, 2]. Якщо ж є обмеження щодо площі земельного відводу під зовнішні тран-