

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ГВУЗ “Донецкий национальный технический университет”
Горный факультет
Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых



**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Донецк - 2013г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ГВУЗ "Донецкий национальный технический
университет"
Горный факультет

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Материалы всеукраинской научно-технической
конференции молодых ученых, аспирантов и
студентов, организованной кафедрой разработки
месторождений полезных ископаемых ДонНТУ

Донецк - 2013г.

УДК 553; 622.2; 622.8; 624,1.; 669.1

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых. Сб. научн. трудов.– Донецк: ДонНТУ, 2013.– 140 с.

В сборнике приведены результаты научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые обсуждались на всеукраинской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов 3-5 апреля 2013г., организованной кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых Донецкого национального технического университета.

Материалы сборника предназначены для научных работников, инженерно-технических работников угольной промышленности, аспирантов и студентов горных специальностей.

Редакционная коллегия:

Касьян Н.Н., д-р техн. наук, проф., заведующий кафедры
«Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Петренко Ю.А. ., д-р техн. наук, проф., профессор кафедры
«Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Борщевский С.В., д-р техн. наук, проф., профессор кафедры
«Строительства шахт и подземных сооружений», академик
Академии строительства Украины, председатель Донецкого
отделения «Строительство шахт, подземных сооружений и
рудников» Академии строительства Украины;

Негрей С.Г. канд. техн. наук, доц., доцент кафедры «Разработка
месторождений полезных ископаемых», член-корреспондент
Академии строительства Украины;

Мокриенко В.Н., ассистент кафедры «Разработка месторождений
полезных ископаемых».

За справками обращаться по адресу:

83001, г. Донецк, ул. Артема, д. 58, Донецкий национальный
технический университет, горный факультет, кафедра
разработки месторождений полезных ископаемых. 301-09-29,
301-09-57.

E-mail: rpm@mine.dgtu.donetsk.ua,
mokrienko.vladimir@gmail.com,
mine_snergey@dgtu.donetsk.ua, snegrey@ukr.net

СОДЕРЖАНИЕ

Борщевский С.В. Горелкин А.А., Сытник И.Ю. АНАЛИЗ БУРЕНИЯ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ.....	6
Петренко Ю.А., Резник А.В., Петришин Р.И. О СОСТОЯНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА ШАХТАХ ГП «ДОНЕЦКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ».....	10
Курдюмов Д.Н., Негрей С.Г., Иваненко Е.А. О НЕОБХОДИМОСТИ РАСШИРЕНИЯ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕСТКИХ ОХРАННЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	14
Самедов А.М., Ткач Д.В. ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РАЗРУШЕНИЕ ПРИЛЕЖАЩИХ ОБЪЕКТОВ В ПРИСУТСТВИИ СЛАБОГО ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ И ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	19
Петренко Ю.А., Резник А.В., Петришин Р.И. О РАБОТОСПОСОБНОСТИ АРОЧНОЙ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПИ.....	25
Шуляк Я.О. АНАЛИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПОСОБА НАПРАВЛЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ НРС В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSYS.....	26
Колесникова Я.А. РАЗРАБОТКА ТЕХНОГЕННЫХ РОССЫПЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	30
Бірюкова М.Ю., Негрій Т.О. ПРОБЛЕМИ ВЗАЄМОДІЇ СОЦІАЛЬНИХ ПАРТНЕРІВ В ОБЛАСТІ СТРАХУВАННЯ ВІД НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ У ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	35
Мокриенко В.Н. ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ «СПОСОБ ОХРАНЫ ВЫРАБОТКИ» И «СРЕДСТВО ОХРАНЫ ВЫРАБОТКИ».....	38
Арнієнков Д.М., Неснов Д.В. РОЗГОРТКА ТОРОВОЇ ПОВЕРХНІ.....	40
Булавин А.А., Подтыкалов А.С., ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОРЯДКА ОТРАБОТКИ ПЛАСТОВ НА ГОРИЗОНТЕ 1080 М ШАХТЫ ИМЕНИ М.И.КАЛИНИНА ГП "АРТЕМУГОЛЬ".....	43
Формос В.Ф., Коннова А.А., СПОСОБ ПРОГНОЗА ВЫБРОСООПАСНОСТИ ЗОН В УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ.....	49
Білогуб О.Ю., Соловйов Г.І., Ляшок Я.О., Федоренко М.В. ФОРМУЛЮВАННЯ КРИТЕРІЮ ВИВАЛОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ ПОРІД ПОКРІВЛІ ОЧИСНИХ ВИБОЇВ ГЛИБОКИХ ШАХТ.....	55
Сахно И.Г., Андрющенко М.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НЕВЗРЫВЧАТЫМИ РАЗРУШАЮЩИМИ СМЕСЯМИ.....	62

Негрей С.Г., Курдюмов Д.Н., Иваненко Е.А. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОХРАНЫ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ЖЕСТКИМИ ОХРАННЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ СЛАБЫХ ПОРОД ПОЧВЫ.....	66
Клочко И.И., Шолудько М.А. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ТИПА ВВ ПРИ ОТБОЙКИ ГРАНИТОВ В УСЛОВИЯХ КАРЬЕРА ООО «ЛИТОС».....	75
Купенко И.В., Дегтярев В.С., Бондарь Е.С. К ВОПРОСУ О РАСЧЕТЕ БЕТОННОЙ КРЕПИ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ.....	79
Курдюмов Д.Н., Негрей С.Г., Иваненко Е.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА ПОРОД ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЕЛИЧИНЕ ОСАДКИ ЖЕСТКОГО ОХРАННОГО СООРУЖЕНИЯ.....	83
Шестопалов И.Н., Коситский И.Б., Ловков Д.Г. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАМНО-АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК.....	91
Дрипан П.С., Демченко А.А. ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБА ЗАКРЕПЛЕНИЯ АНКЕРА МЕТОДОМ ПРЕСОВОЙ ПОСАДКИ.....	95
Шпора В.Н., Подтыкалов А.С. ВЫБОР СХЕМЫ ГРУППИРОВАНИЯ ПЛАСТОВ НА ГОРИЗОНТЕ 1080 М ШАХТЫ ИМЕНИ М.И.КАЛИНИНА ГП "АРТЕМУГОЛЬ".....	98
Петренко Ю.А., Резник А.В., Кочин М.А. НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АРОЧНОЙ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПИ.....	105
Терентьев О. М., Гонтарь П.А., ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД ВПЛИВОМ КОМБІНОВАНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	109
Лабинский К.Н., Михеева А.А. ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАЗМЫ ПРИ ДЕТОНАЦИИ ШПУРОВОГО ЗАРЯДА ВВ И ПРОЯВЛЕНИЕ КАНАЛЬНОГО ЭФФЕКТА.....	112
Формос В.Ф., Гребенюк В.В. ОСОБЕННОСТИ ПРОХОДКИ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТВОЛАМИ ВЫБРОСООПАСНЫХ ПЛАСТОВ.....	118
Борщевський С.В., Прокопов А.Ю. ЩОДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ ПОВІТРЯПОДАЮЧИХ СТВОЛІВ ШАХТ ДОНБАСУ.....	124
Новохацький О.А., Кравець В.Г., Самедов А.М. ТЕРМОДИНАМІЧНА АКТИВАЦІЯ ПІДЗЕМНОГО ВОДНОГО РОЗЧИНУ.....	128
Борщевський С.В., Міхєєва Г.О., Прокопов А.Ю., Кулініч К.В. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ ПОВІТРЯПОДАЮЧИХ СТВОЛІВ ШАХТ ДОНБАСУ.....	133
Борщевский С.В., Сытник И.Ю., Горелкин А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ БУРЕНИЯ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ.....	138

ФОРМУЛЮВАННЯ КРИТЕРІЮ ВИВАЛОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ ПОРІД ПОКРІВЛІ ОЧИСНИХ ВИБОЇВ ГЛИБОКИХ ШАХТ

БЛОГУБ О.Ю., аспірант, Донецький національний технічний університет, Україна,

СОЛОВІЙОВ Г.І., к.т.н., доцент, Донецький національний технічний університет, Україна,

ЛЯШОК Я.О., к.т.н., доцент, Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, Україна,

ФЕДОРЕНКО М.В., магістрант, Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, Україна

У роботі наведені результати аналізу існуючих критеріїв стійкості порід покрівлі та запропоновано критерій вивалонебезпечності порід покрівлі. Для умов ВП «Шахти «Стаханова» було отримано чисельне значення критерію вивалонебезпечності.

Ключові слова: *основна покрівля, вивал, очисний вибій, стійкість, потужність*

Загальна картина процесів, що відбуваються в масиві порід навколо очисної виробки, полягає в зміні поля статичних напруг і, як наслідок цього, в деформуванні навколишніх порід. У першу чергу на контурі виробленого простору і в навколишньому масиві порід відбуваються пружні зміщення. У деяких, правда дуже нечисленних, випадках, зазначеними пружними зміщеннями процеси деформування масиву порід і вичерпуються. Однак це може мати місце лише при дуже міцних породах і високому ступені монолітності масиву. Набагато частіше у виробленому просторі слідом за пружними зміщеннями порід покрівлі розвиваються непружні деформації і відбуваються локальні руйнування порід покрівлі. Цьому сприяє розвиток в навколишньому масиві зон концентрації як стискаючих, так і розтягуючих напружень. У процеси деформування залучаються великі обсяги порід, а внаслідок цього – проявляються неоднорідності низьких порядків, по поверхнях яких масив найбільш ослаблений. У результаті цього в очисних вибоях розвиваються вивали порід покрівлі.

Як відомо, гірські породи є анізотропними, тому їх механічні властивості відрізняються як по площі нашарування так по потужності шару. За думкою В. І. Кравченка [1] ця анізотропність пояснюється як властивостями самого матеріалу, так і умовами відкладення та утворення різних шарів.

Шаруватість та тріщинуватість призводять до зменшення опору на розтяг та міцніших характеристик порід. При цьому встановлено [1], що чим вище питома тріщинуватість, тим нижчими є вказані характеристики. Одним із факторів, що впливають на стійкість та визначають характер обвалення порід

покрівлі, є шаруватість. Стійкість і характер обвалення визначається не загальною потужністю покрівлі, а потужністю окремих її шарів: чим слабших зв'язок між шарами і менша їх потужність, тим легше вони обвалюються.

В. І. Кравченко [1] пропонує виразити стійкість порід наступною залежністю

$$S = \frac{m \cdot \sigma_{ст} \cdot k}{H \cdot \gamma \cdot q} \quad (1)$$

де s – коефіцієнт стійкості незакріпленої покрівлі;

$\sigma_{ст}$ – тимчасова межа міцності на стиск безпосередньої покрівлі;

m – потужність пластової окремоті безпосередньої покрівлі;

k – величина, обернена площі незакріпленого простору покрівлі;

H – глибина залягання пластової окремоті;

γ – середня об'ємна вага порід, що залягають над вугіллям;

$q = \sqrt{a}$ – коефіцієнт тріщинуватості; a – кількість тріщин на 1 м^2 покрівлі.

Але ця формула не враховує швидкість посування очисного вибою, що не дозволяє отримати достовірні результати.

Доцільно привести експериментальні дослідження Ю. Б. Грядущого [2], де він говорить про складові гірничого тиску та його вплив на стійкість порід покрівлі. Він зауважує, що вирішальне значення має не тільки структурний склад шарів покрівлі, але і властивості складових їх порід і, зокрема, міцність.

В загальному випадку внесок породного шару в динамічну складову гірничого тиску тим більше, чим більше його потужність, міцність складових його порід і близькість розташування до оголення очисного вибою. Встановлена особливість була використана Ю. Б. Грядущим для розробки критерію стійкості покрівлі

$$F = \frac{R}{k \cdot \gamma \cdot H} \cdot \frac{\ln T_d}{\left(\frac{R_0 \cdot h_0}{Y_0^2} + \sum_{i=1}^n \frac{R_i \cdot h_i}{Y_i^2} \right) \frac{\lambda}{1+n}} \cdot \frac{P}{\ln t_0} \quad (2)$$

де R – середньозважена міцність порід покрівлі;

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{n+1} \frac{R_i \cdot h_i}{Y_i}}{\sum_{i=1}^{n+1} \frac{h_i}{Y_i}} \quad (3)$$

k – коефіцієнт концентрації гірничого тиску;

H – глибина розробки;

γ – об'ємна вага порід;

T_d – довговічність порід покрівлі при їх тривалому оголенні;

R_0 – міцність основної покрівлі;

h_0 – потужність основної покрівлі;

Y_0 – відстань від центру основної покрівлі до оголення у очисному вибої;
 $\lambda=0,0017$ – емпіричний коефіцієнт;
 R_i – міцність і-го шару в масиві;
 h_i – потужність і-го шару в масиві;
 y_i – відстань від центру і-го шару в масиві до оголення у очисному вибої;
 t_0 – час оголення порід покрівлі;
 P – відпір кріплення;

$$P = P_v \cdot P_e \cdot \frac{L_n}{L_n + L_m} \quad (4)$$

де P_v – вертикальна компонента відпору кріплення;

P_e – ефективність відпору кріплення;

L_n – максимальна відстань від передньої стійки кріплення до лінії вибою;

L_m – максимальне відставання кінця перекриття кріплення від лінії вибою.

Критерій F (2) є величиною, зворотно пропорційною ймовірності вивалоутворення. Крім того, Ю. Б. Грядущим був запропонований комбінований спосіб розвантаження-зміцнення покрівлі шляхом гідророзриву товщі та нагнітання скріплюючого складу. Ефект від цього заходу враховує коефіцієнт концентрації у знаменнику формули (2). Але слід наголосити, що такий самий ефект, за думкою автора, має і закладка виробленого простору, оскільки вона також зменшує прогин породних шарів покрівлі. З іншого боку, за думкою Ю. Б. Грядущого [2] закладка реалізує ефект горизонтального підпору покрівлі, що обмежує зрушення покрівлі в бік виробленого простору. Закладка частково доповнює роль кріплення ефективним відпором у чисельнику формули (2).

Н. В. Хозяїкіна [3] пропонує використовувати інтегральний критерій міцності порід покрівлі

$$a_{кр} = \frac{\sum R_{c_i} \cdot k_{c_i} \cdot h_i}{2 \cdot \gamma_{ср} \cdot \sum h_i} \quad (5)$$

де R_c – середньозважене значення межі міцності покрівлі на односторонній стиск;

k_c – середньозважене значення коефіцієнту структурного послаблення покрівлі;

$\gamma_{ср}$ – середнє значення об'ємної ваги гірських порід;

h_i – міцність і-го шару гірських порід покрівлі.

За думкою М. О. Рязанцева [4] факт руйнування порід на опорному контурі означає, що діючі на її контурі максимальні напруження σ_{max} досягли або перевищили межу міцності масиву на об'ємний тривісний стиск. Руйнування покрівлі – явна ознака того, що в масиві максимальними за величиною є горизонтальні напружки, тобто, що вихідний напружений стан є гравітаційно-тектонічним. Коефіцієнт концентрації вертикальних напружень маловідрізняється від одиниці, в той час як коефіцієнт концентрації

горизонтальних напружень на границі шарів різних літологічних різниць досягає десяти [4].

Автори досліджували поведінку порід покрівлі очисних вибоїв ВП «Шахти «Стаханова». Безпосередня покрівля 4-ї південної лави пласта l_1 була представлена глинистим сланцем (малостійким – БЗ), потужністю $0,75 \div 2,20$ м, $\sigma_{ст} = 36$ МПа. А основну покрівлю складав пісковик потужністю до $6,70$ м та $\sigma_{ст} = 80-90$ МПа, $\sigma_p = 7-8$ МПа. Геологічний розріз на рис. 1 ілюструє взаємодію шарів покрівлі та характер вивалоутворення у вибої.

Так для 4-ї південної лави пласта l_1 було одержано графіки зміни висоти порожнин вивалів порід покрівлі в залежності від співвідношення потужностей безпосередньої та основної покрівель та кількості зон підвищеного гірничого тиску на ділянці лави (рис. 2).

З графіків рисунку 2 а, б видно, що збільшення висоти порожнин вивалів порід покрівлі відбувається на ділянці накладення зон ПГТ від крайових частин відпрацьованих південної корінної лави і 3-ї південної лави пласта l_1 . При цьому вертикальний розмір порожнин вивалів у середній частині лави сягає 5 м при середньому значенні $3,5$ м, з яких більше 2 м припадає на нижні шари пісковика основної покрівлі. На верхньому сполученні лави на відстані 15 м від вентиляційного штреку висота порожнин вивалів порід покрівлі коливається від $0,2$ м до $1,65$ м.

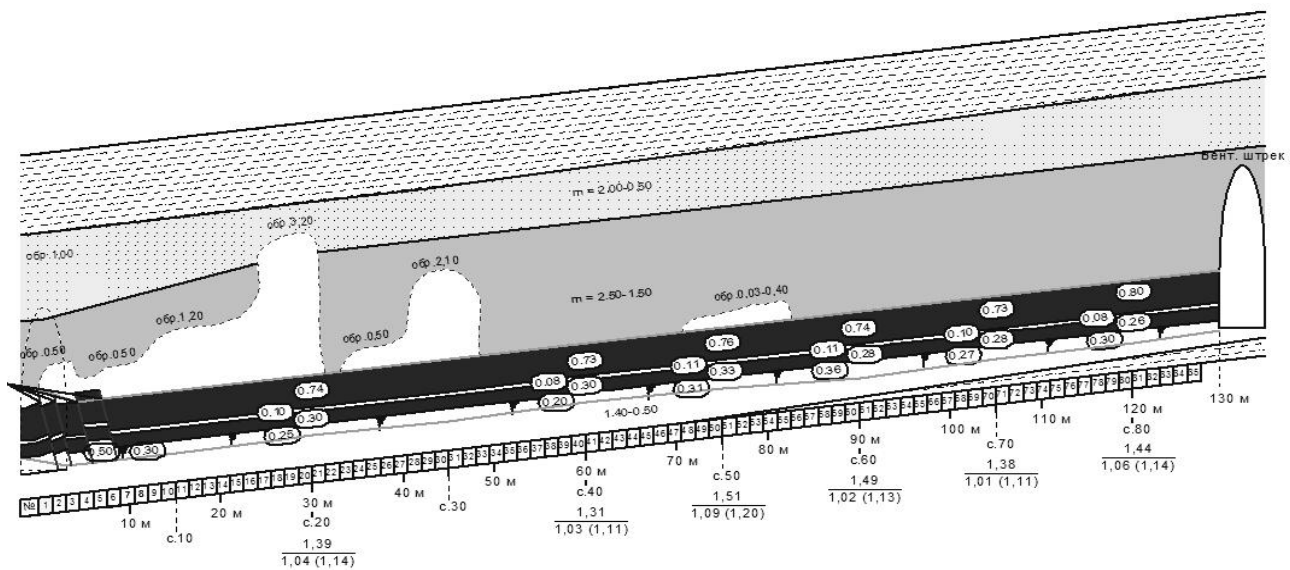


Рис. 1. Геологічний розріз по 4-й південній лаві пласта l_1

Вплив зон ПГТ призводить до концентрації напружень і збільшення зсувів порід в кілька разів. На графіку рис. 2 в чітко простежується вплив зміни літології порід покрівлі над конвеєрним штреком і кінцевою ділянкою лави, що відбулося в березні 2012 року (на відстані 680 м від розрізної печі лави), при якому глинистий сланець безпосередньої покрівлі заміщувався піщано-глинистим сланцем, а піщаний сланець основної покрівлі – пісковиком.

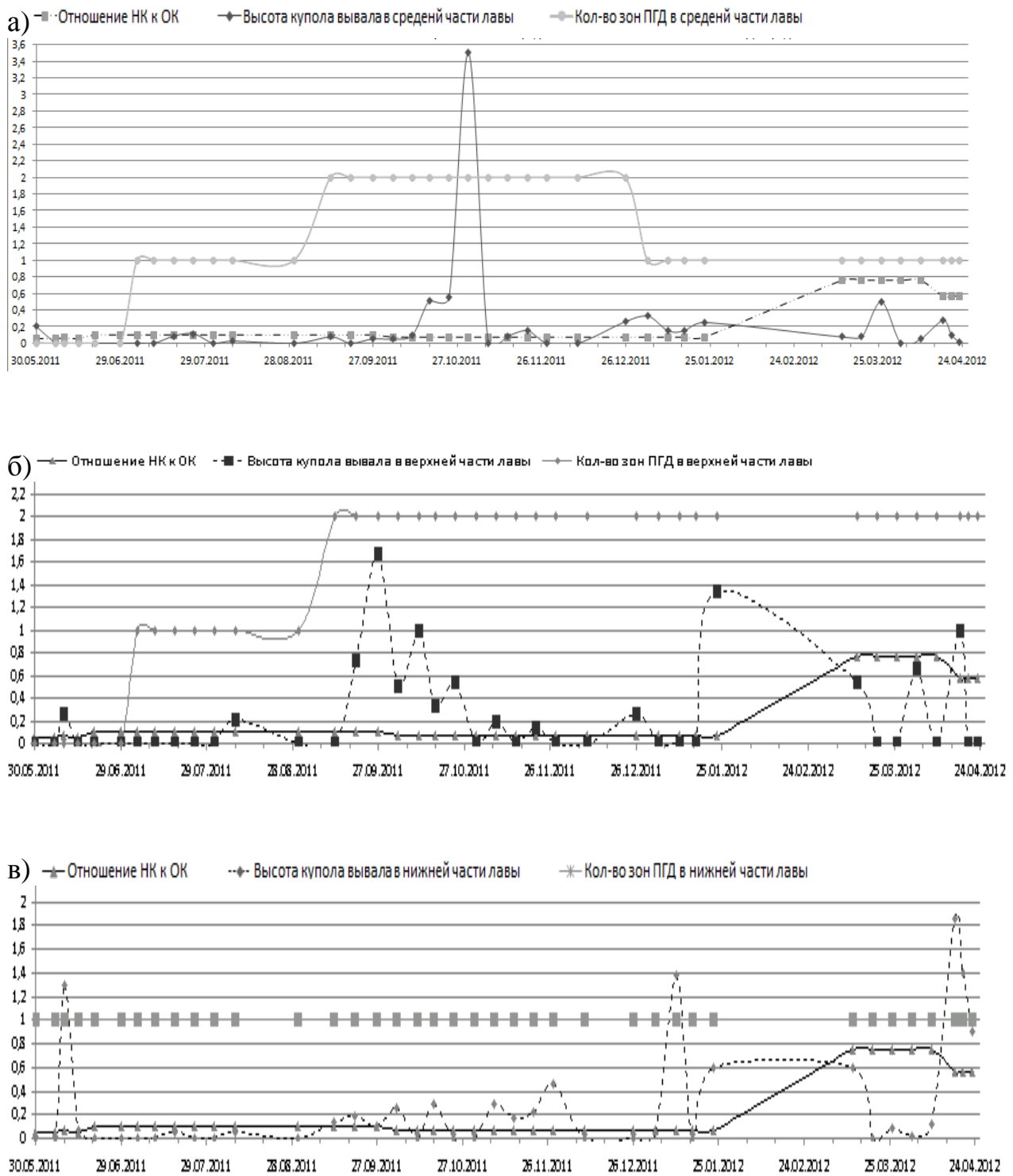


Рис. 2. Графік зміни висоти порожнин вивалів порід покрівлі 4-ї південної лави пласта l_1 в залежності від співвідношення потужностей безпосередньої та основної покрівель та кількості зон ПГТ по площі виїмкового поля лави у середній (а), верхній (б) та нижній (в) її частинах

Найбільший коефіцієнт вивалоутворення, отриманий як співвідношення обсягів порожнин вивалу і порід покрівлі, простежувався на сполученнях очисного вибою з вентиляційним і конвеєрним штреками і складав 0,5-0,76.

Проведені дослідження динаміки вивалів порід покрівлі в умовах ВП «Шахти «Стаханова» показали, що на інтенсивність вивалоутворення, окрім вищеперерахованих факторів, істотно впливають наявність зон ПГТ у виймальному полі лави, наявність у покрівлі пласта природної площини розшарування у вигляді прошарків вугілля або різкого контакту шарів порід різних літологічних різниць, орієнтування природної системи тріщин до напрямку вибою, зміна літології порід покрівлі над вибоєм.

Тому, на думку авторів, ці чинники мають враховуватися у критерії вивалонебезпечності порід покрівлі

$$k_{\text{вив}} = \frac{k \cdot \gamma \cdot H \cdot N \cdot h}{R_p \cdot v \cdot \frac{m_{\text{НК}}}{m_{\text{ОК}}}} \cdot T \quad (6)$$

де k – значення коефіцієнту концентрації гірничого тиску;

γ – значення об'ємної ваги порід покрівлі, Н/м³;

H – глибина ведення робіт, м;

N – кількість тріщин на м² покрівлі, шт;

h – відстань від потужного шару основної покрівлі до оголення у очисному вибої, м;

T – довговічність порід покрівлі при оголенні, доба;

R_p – середньозважене значення межі міцності порід покрівлі на розтяг, МПа;

$$R_p = \frac{K_c K_w (\sum R_i m_i)}{\sum m_i} \quad (7)$$

R_i – міцність i -го шару породи на розтяг, Па;

m_i – потужність i -го шару породи, м;

K_c – коефіцієнт структурного ослаблення тріщинами;

K_w – коефіцієнт, що враховує тривалу технологічну обводненість порід, од;

v – швидкість посування очисного вибою, м/добу;

$\frac{m_{\text{НК}}}{m_{\text{ОК}}}$ – відношення потужностей порід безпосередньої та основної покрівель.

При виконанні розрахунків значення коефіцієнта варіюється від 1 до 30. За умови, коли значення вихідних даних передає високі темпи посування та гарні гірничо-геологічні умови: $R_p \geq 7$ МПа, $v \geq 2$ м/добу, $N \leq 15$ шт/м² та потужність шару безпосередньої покрівлі не менше 0,4 м, критерій вивалонебезпечності має значення $k_{\text{вив}} \leq 5$, що є ознакою оптимальних умов праці. Наведені нижче графіки (рис. 3) ілюструють, що інші складові відіграють менше значення у формуванні запропонованого критерію вивалоутворення порід покрівлі.

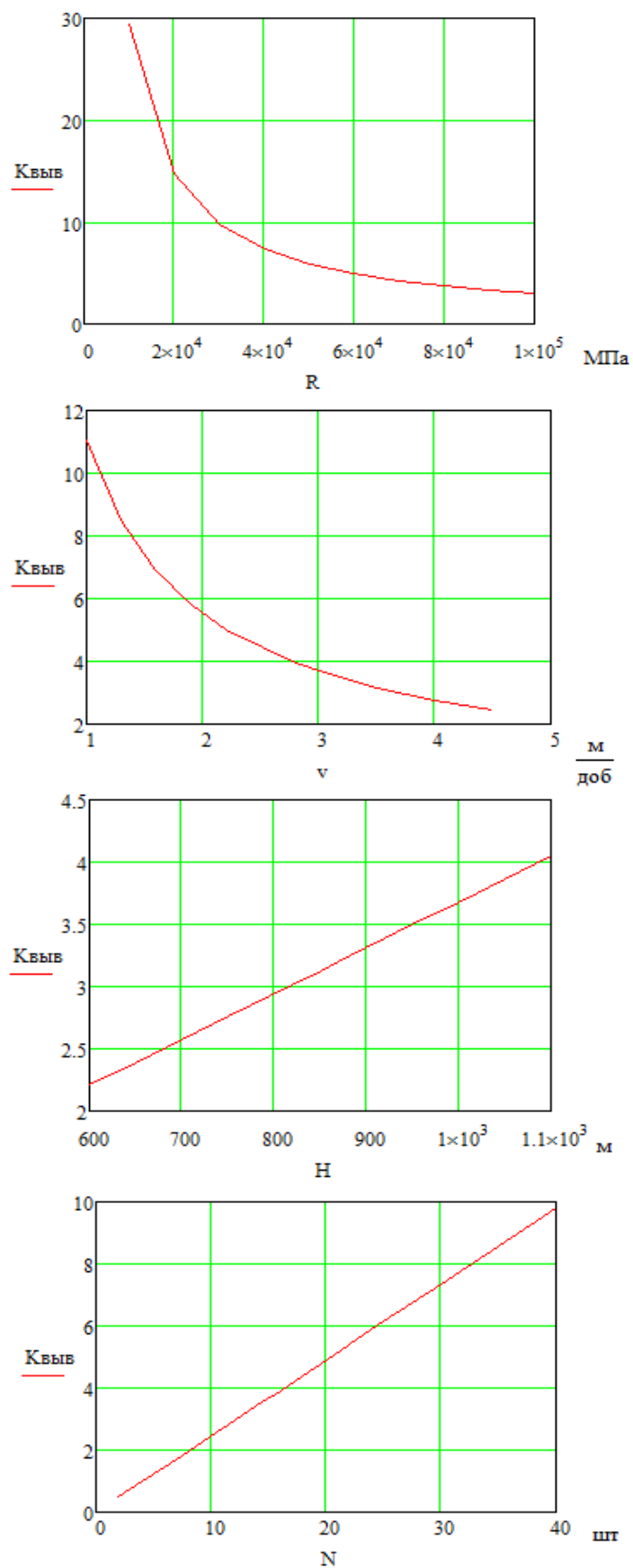


Рис. 3. Графіки залежності критерію вивалоутворення від межі міцності порід покрівлі на розтяг (R), швидкості посування очисного вибою (v), глибини ведення робіт (H) та кількості тріщин (N)

Таким чином, авторами було проаналізовано характер вивалоутворення порід покрівлі очисних вибоїв ВП «Шахти «Стаханова» та запропоновано критерій вивалонебезпечності порід покрівлі. Для умов ВП «Шахти «Стаханова» цей критерій склав 9 одиниць. Це означає, що вивали порід покрівлі відбуваються досить часто, що і підтверджують проведені натурні спостереження.

Бібліографічний список:

1. Кравченко В. И. Предупреждение завалов очистных забоев./В.И. Кравченко – М.: Недра, 1970. – 200 с.
2. Грядущий Ю.Б. Геомеханические основы управления вивалоопасными кровлями в очистных забоях. Автореферат на соискание уч. степени доктора техн. наук./ Ю.Б. Грядущий. – Днепропетровск, 1997.– 35 с.
3. Хозяйкина Н.В. Закономерности зміни граничного напруженого стану у складно структурній покрівлі лав положистих вігульних пластів. Автореферат на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук./Н.В.Хозяйкина – Дніпропетровськ, 2004.– 18 с.
4. Рязанцев Н.А. О чем свидетельствует наличие вивалов в кровле и пучение почвы в выработках ОП «Шахта «Стаханова»./Н.А. Рязанцев, А.Н Рязанцев., Н.А Рязанцева. // Зб. матеріалів регіональної наук.-практ. конф. «Проблеми гірничої технології», КП ДонНТУ, 30 лист.2012 р. – Донецьк: ООО «Цифровая типография», 2012. – с.42-45.

УДК 666.9.015, 622.063.23

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НЕВЗРЫВЧАТЫМИ РАЗРУШАЮЩИМИ СМЕСЯМИ

*САХНО И.Г., к.т.н., доцент, Донецкий национальный технический университет, Украина (sahno_i@mail.ru),
АНДРЮЩЕНКО М.В., студент, Донецкий национальный технический университет, Украина*

Несмотря на имеющийся практический опыт разрушения несущих элементов и фундаментов при демонтаже зданий [1], отделения блочного камня и дробления негабаритных блоков с помощью НРС при добыче полезных ископаемых открытым способом [2], прямое перенесение этого опыта в подземные условия не представляется возможным, поскольку ведение работ в условиях подземных горных выработок связано со специальным режимом, обусловленным пылегазовой составляющей шахтной атмосферы, опасностью проявления газодинамических явлений, стесненными условиями ведения работ, высокой концентрацией людей и техники на единицу площади, тесной