

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

Бібліографічний список:

1. <http://evgars.com/tis.htm>
2. Неснов Д.В. Теорія поля в нормальних тороїдальних координатах // Прикладна геометрія та інженерна графіка. - Київ: КНУБА. - 2002. - Вип.71. - С. 213-216.

УДК 622.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОРЯДКА ОТРАБОТКИ ПЛАСТОВ НА ГОРИЗОНТЕ 1080 М ШАХТЫ ИМЕНИ М.И.КАЛИНИНА ГП "АРТЕМУГОЛЬ"

БУЛАВИН А.А., студент, Донецкий национальный технический университет, Украина,

ПОДТЫКАЛОВ А.С., к.т.н., доцент, Донецкий национальный технический университет, Украина

В соответствии с приказом по производственному объединению "Артемуголь" от 30.12.87 г. №243 к выбросоопасным на шахте имени М.И.Калинина отнесены пласты m_6^2 "Новый", m_5 "Куцый", m_3 "Толстый", m_2 "Тонкий", l_6 "Известнячка", k_3 "Дерезовка" и h_3 "Ремовский". К угрожаемым по внезапным выбросам угля, породы и газа — пласты k_8 "Каменка", k_4^1 "Андреевский" и k_1 "Бураковка".

Этим же приказом к выбросоопасным отнесены песчаники $m_4^1Sm_5$, $l_2Sl_3^H$, l_1Sl_2 , $k_7Sk_7^{1-H}$, k_6Sk_7 , $k_3Sk_3^{1-H}$, $k_1Sk_2^H$ и $i_1^6Si_2$.

К угрожаемым по горным ударам отнесены пласты m_6^2 "Новый" и l_5 "Соленый".

Таким образом, из 8 069 тыс. т промышленных запасов угля на горизонте 1080 м 4830 тыс. т или 60 % составляют запасы на выбросоопасных и удароопасных пластах, что обуславливает сложность ведения очистных и подготовительных работ на шахте.

Для эффективной и безопасной разработки этих запасов в соответствии с требованиями "Инструкции..." [1] наряду с выполнением прогноза выбросоопасности и удароопасности угольных пластов, прогнозом выбросоопасности песчаников и выполнением мероприятий по предотвращению выбросов в опасных зонах предусматривается производить опережающую разработку защитных пластов.

Практикой ведения горных работ на выбросоопасных пластах установлено, что если до выемки выбросоопасного пласта раньше отработать другой, близко расположенный к нему пласт, то выбросы на выбросоопасном пласте прекращаются. Пласт, который отрабатывается первым по отношению к опасному и тем самым защищает его от выбросов, получил название защитного. Если в свите оба пласта являются опасными или угрожаемыми по

выбросам, то в качестве защитного используется менее выбросоопасный пласт или тот, который обеспечивает более полную защиту другого по высоте отрабатываемого этажа.

Эффект защитного действия опережающей отработки пластов заключается в том, что выбросоопасный пласт, будучи подработанным или надработанным, разгружается от повышенного горного давления, снижается его напряженное состояние, что исключает возможность разрушения угля в призабойной зоне под действием высокого давления газа в пласте и в конечном счете предупреждает развитие процесса выброса угля и газа. Кроме того, в разгруженном пласте происходит расширение пор и трещин, что способствует росту газопроницаемости угля и его эффективной дегазации, а также закреплению эффекта защитного действия во времени.

Эффективность защитного действия передовой отработки пласта зависит от многих факторов, к числу которых относятся: взаимное расположение защитного и опасного пластов в свите; углы падения пластов; глубина разработки; мощность защитного пласта; размер выработанного пространства на защитном пласте; способ управления кровлей на защитном пласте; процентное содержание песчаников в междупластье и др.

Все эти факторы необходимо учитывать при определении эффективности защитного действия передовой отработки пласта.

Защищенным от выбросов на опасном пласте может быть лишь участок, попавший в зону интенсивной (достаточной) разгрузки, вызванной ведением очистных работ на защитном пласте. Определить, какая часть пласта попадает в зону разгрузки, можно, используя метод построения границ зон защитного действия пластов.

Поскольку, как сказано выше, 60 %, разрабатываемых на гор. 1080 м запасов заключены в пластах, которые являются опасными или угрожаемыми по внезапным выбросам угля и газа и удароопасными, необходимо определить рациональный порядок отработки пластов с тем, чтобы максимально использовать опережающую отработку защитных пластов для борьбы с выбросоопасностью и удароопасностью пластов.

Взаимное расположение пластов на восточном и западном крыльях шахтного поля с указанием мощностей междупластья приведено в таблице 1.

По условиям взаимного влияния очистных работ на разрабатываемых пластах с учетом максимального использования защитного действия передовой их отработки все разрабатываемые на горизонте 1080 м пласты можно разделить на три группы:

- I группа — пласты m_6^2 Новый, m_5^1 Грицинка;
- II группа — пласты m_3 Толстый, m_2 Тонкий, l_6 Известнячка, l_5 Солёный;
- III группа — пласты l_3 Мазурка, k_8 Каменка, $k_7^{1-в}$ Юльевский, k_7 Александровский и k_5^2 Пята.

Удаленный одиночный опасный по выбросам пласт h_3 Ремовский разрабатывается самостоятельно с выполнением мероприятий по предотвращению внезапных выбросов угля и газа.

Таблица 1– Взаимное расположение пластов на горизонте 1080 м

Индекс и наименование пласта	Крыло шахтного поля	Склонность к выбросам, горным ударам, самовозгоранию	Вынимаемая мощность пласта, м	Расстояние по нормали до вышележащего пласта, м
m_6^2 "Новый"	западное и восточное	выбросоопасный, угрожаемый по горным ударам	0,71–0,73	95,8
m_5^1 Грицинка	то же	—	0,55	10,5
m_5 Куцый	—"–	выбросоопасный	1,00–1,13	145,5
m_3 Толстый	—"–	выбросоопасный	0,97–1,16	27,7
m_2 Тонкий	—"–	выбросоопасный, самовозгорающийся	0,62–0,73	145,5
l_6 Известнячка	—"–	выбросоопасный	0,77–1,04	39,6
l_5 Солёный	—"–	угрожаемый по горным ударам, самовозгорающийся	0,62–0,64	80,1
l_3 Мазурка	—"–	—	1,37–1,41	109,5
k_8 Каменка	западное	угрожаемый	0,95	115
	восточное	—	—	
k_7^{1-6} Юльевский	западное и восточное	—	0,69–0,74	37,9
k_7 Александровский	то же	самовозгорающийся	0,94–1,30	41,3
k_5^2 Пята	—"–	—	0,80	1052
h_3 Ремовский	восточное	выбросоопасный	1,04	—
	западное		0,96	

Методика построения границ зон защитного действия при передовой отработке защитного пласта и выемке лавами по простиранию изложена в [1, 2].

Параметры зон защитного действия передовой отработки пластов, определенные с её использованием, приведены в таблице 2.

Таблица 2– Параметры зон защиты

Пласт	Размеры зоны защиты, м		Опережение относительно опасного пласта, м		Пласты, попадающие в зону защиты
	в кровлю	в почву	минимальное	максимальное	
m_5^1 Грицинка	46,1	18,7	20	57,4	m_5
m_5 Куцый	72,1	24,6	–	–	–
m_3 Толстый	65	52,3	27,7	72,6	m_2
l_5 Солёный	67,1	–	39,5	–	l_6
l_3 Мазурка	52,4	19,8	–	–	–
k_8 Каменка	47,6	27,6	–	–	–

С использованием рассчитанных значений произведено построение зон защитного действия передовой отработки защитных пластов на разрезе вкрест простирания пород для восточного и западного крыльев шахтного поля (рис. 1).

При этом принята следующая очередность отработки пластов в трех указанных выше группах по условиям защиты.

В первой группе для защиты выбросоопасных пластов m_6^2 Новый и m_5 Куцкий намечается первоочередная отработка некондиционного по мощности пласта m_5^1 Грицинка.

Во второй группе пласт m_3 Толстый является защитным для пласта m_2 Тонкий. В свою очередь для защиты выбросоопасных пластов m_3 Толстый и l_6 Известнячка намечается предварительная подработка их пластом l_5 Соленый. При этом первоочередную отработку защитных пластов m_5^1 Грицинка и l_5 Соленый намечается производить на горизонт ниже проектируемого.

В третьей группе принят нисходящий порядок отработки пластов.

Сведения о разрабатываемых пластах на горизонте 1080 м, порядке их отработки в группах и степени защиты представлены в таблице 3.

Учитывая то, что расчетные размеры защитных зон пластов m_5^1 Грицинка и l_5 Соленый меньше мощности междупластий, предусматривается выполнение региональных способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа на выбросоопасных пластах m_6^2 Новый и m_3 Толстый путем бурения дегазационных скважин в зоны разгрузки этих пластов. Бурение дегазационных скважин намечается производить из откаточных штреков бурильными станками типа Б100-200.

Предлагаемый порядок отработки пластов обеспечивает полную гарантированную защиту трех пластов (m_5 Куцкий, m_2 Тонкий и l_6 Известнячка) из 8 выбросоопасных и удароопасных пластов (37,5 %) и трех пластов (m_6^2 Новый, m_3 Толстый и k_8 Каменка) с неэффективной защитой (показатель степени защитного действия $k_{защ} < 1$).

Один выбросоопасный пласт — h_3 Ремовский — ввиду его удаленности от соседних пластов намечается обрабатывать как одиночный с выполнением комплекса мероприятий по предотвращению внезапных выбросов угля и газа.

Вскрытие выбросоопасных песчаников $m_4^1 Sm_5$, $l_2 l_1 Sl_3^H$, $l_1 Sl_2$, $k_7 Sk_7^{1-H}$, $k_6 Sk_7$, $k_3 Sk_3^{1-H}$, $k_1 Sk_2^H$ и $i_1^6 Si_2$ при подходе к ним на расстояние не менее 5 м, пересечение слоев и отход на расстояние не менее 5 м необходимо производить в режиме сотрясательного взрывания.

Проведение выработок по выбросоопасным песчаникам необходимо производить с оптимизацией параметров ведения буровзрывных работ.

Вскрытие всех пластов стволами и квершлагами, ведение очистных и подготовительных работ предусматривается с предварительным прогнозом выбросоопасности пластов, который осуществляется в соответствии с требованиями "Инструкции..." [1].

Библиографический список:

1. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа. – М.: МУП СССР, 1989. – 191с.
2. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин : Підручник для ВНЗ. Частина II / Д.В.Дорохов, В.І.Сивохін, О.С.Подтикалов. Під заг. ред. Д.В.Дорохова. – 2-е вид., перероб., доповн. та перекл. – Донецьк, ДонНТУ, 2005. – 265 с.

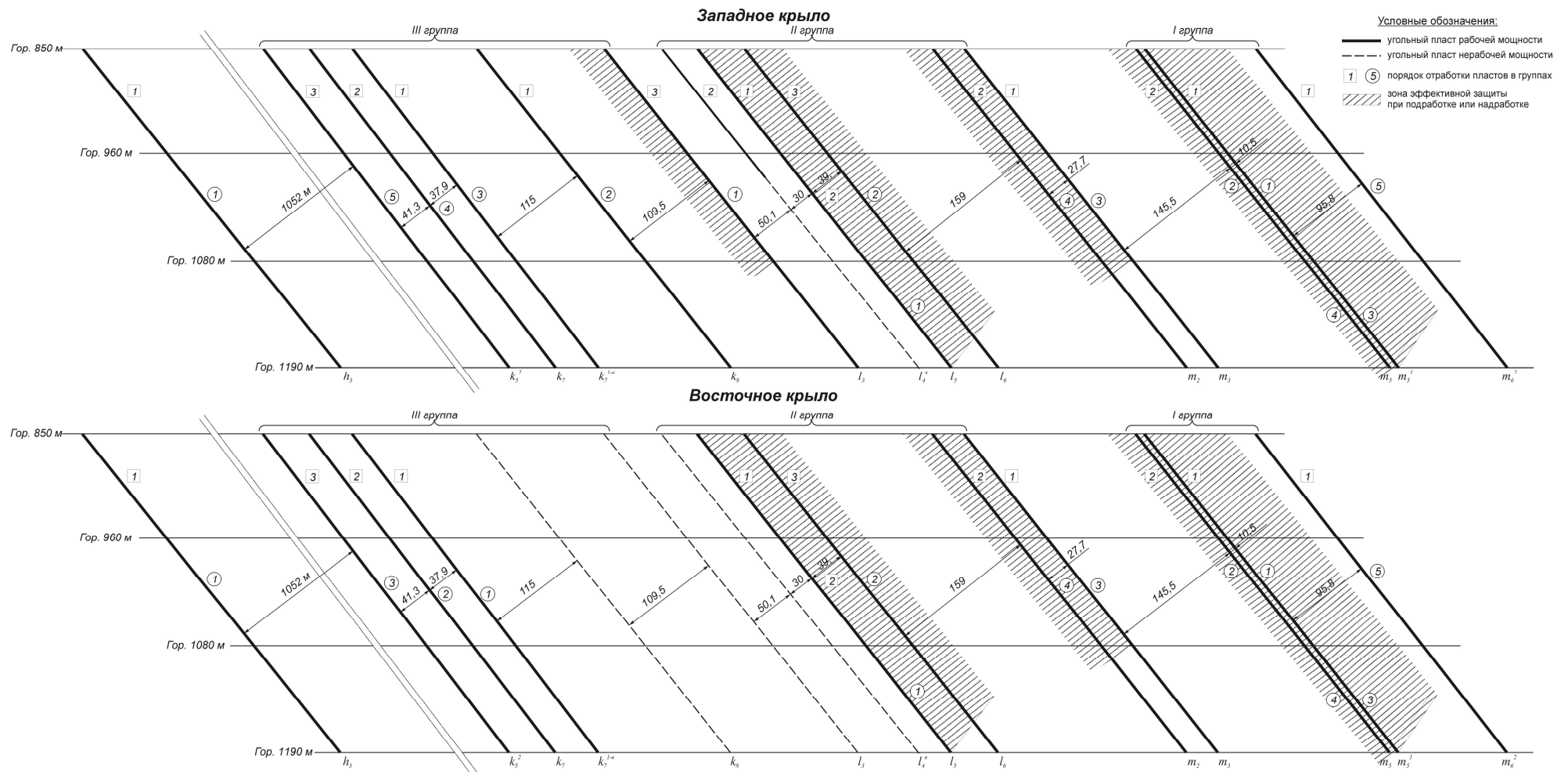


Рис. 1. Границы зон защиты и порядок отработки пластов на горизонте 1080 м

Таблица 3 – Порядок отработки пластов на горизонте 1080 м и степень их защиты

Пласт		Горизонт, м	Крыло	Очередность отработки в группе	Угол падения пласта, градус	Степень опасности пласта		Защитный пласт	Степень защиты пласта
индекс	название					по внезапным выбросам	по горным ударам		
m_6^2	Новый	1080	западное	3	52	опасный	угрожаемый	m_5^1 Грицинка	Отрабатывается после подработки пластами m_5^1 и m_5 . $k_{защ} < 1$
m_6^2	Новый	1080	восточное	3	52	то же	то же	m_5^1 Грицинка	то же
m_5^1	Грицинка	1080	западное и восточное	1	52	не опасный	не опасный	—	Одиночный без защиты
m_5	Куцый	1080	западное и восточное	2	52	опасный	то же	m_5^1 Грицинка	Полная защита. $k_{защ} > 1$
m_3	Толстый	1080	западное и восточное	3	52	то же	—"—	—	Одиночный без защиты
m_2	Тонкий	1080	западное и восточное	4	51	—"—	—"—	m_3 Толстый	Полная защита. $k_{защ} > 1$
l_6	Известнячка	1080	западное и восточное	2	52	—"—	—"—	l_5 Солёный	то же
l_5	Солёный	1080	западное и восточное	1	52	не опасный	угрожаемый	—	Одиночный без защиты
l_3	Мазурка	1080	западное	1	52	не опасный	не опасный	—	то же
k_8	Каменка	1080	западное	2	52	угрожаемый	то же	l_3 Мазурка	Отрабатывается после подработки пластами m_5^1 и m_5 . $k_{защ} < 1$
k_7^{1-6}	Юльевский	1080	западное	3	53	не опасный	—"—	—	Одиночный без защиты
k_7	Александровский	1080	западное	4	52	то же	—"—	—	то же
k_7	Александровский	1080	восточное	1	54	—"—	—"—	—	—"—
k_5^2	Пята	1080	западное	5	53	—"—	—"—	—	—"—
k_5^2	Пята	1080	восточное	2	52	—"—	—"—	—	—"—
h_3	Ремовский	1080	западное	1	52	опасный	—"—	—	—"—