УДК 622.831.24

О.В.ЯМЕНКО, *ассистент*, *jmotor@yandex.ru*
И.Е.ПЛИСКО, *ст. преподаватель*, *jmotor@yandex.ru*
Филиал СПГГИ (*ТУ*) «*Воркутинский горный институт*»

O.V.YAMENKO, *assistant lecturer*, *jmotor@yandex.ru*
I.E.PLISKO, *senior lecturer*, *jmotor@yandex.ru*
The Vorkuta Mining Institute

УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА ПРИ ОТРАБОТКЕ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ НА ШАХТАХ ОАО «ВОРКУТАУГОЛЬ»: СОВРЕМЕННЫЙ ОПЫТ

В статье представлен краткий обзор используемых методов и мероприятий по управлению напряженно-деформированного состояния массива горных пород при ведении горных работ на шахтах ОАО «Воркутауголь».

Данные мероприятия позволяют повысить нагрузку на очистной забой и обеспечить безопасность при добыче угля.

***Ключевые слова*:** напряженно-деформированное состояние, удароопасность, тектоническая нарушенность, управление напряженным состоянием, безопасность труда, себестоимость угля.

CONTROL OF ROCK MASS STATE IN MINING THE SECTIONS AT MINES OF THE VORKUTAUGOL JST: UP-TO-DATE PRACTICE

The article briefly outlines the methods and measures used at mines of the Vorkutaugol JSC to control the stress strain state of rock massif.

These measures help to increase face load and to ensure mine safety.

***Key words*:** stress-strain state, rockburst hazard, tectonic disturbance, stress state control, mine safety, cost of coal.

Шахтами ОАО «Воркутауголь» отрабатываются угольные пласты Мощный, Тройной, Четвертый и Пятый со средней мощностью 3,9; 2,8; 1,44 и 0,93 м соответственно.

Угольные пласты и вмещающие породы характеризуются различными горно-геологическими и горно-техническими условиями в пределах отрабатываемых месторождений и шахтных полей. Кровля пластов на бóльшей части месторождения сложена алевролитами и аргиллитами и относится, в основном, к типу среднеобрушаемой с включением участков, где основная кровля труднообрушаемая, кроме пласта Четвертый, кровля которого почти на всех шахтных полях сложена песчаниками, из-за высокой прочности и мощности которых основная кровля относится к типу труднообрушаемой. Кроме того, кровля пласта Тройной из-за подработки пластом Четвертый может попадать в защищенные зоны, и основная кровля на них в этом случае будет относиться к типу среднеобрушаемой.

Кроме того, условия осложнены следующими факторами:

Управление напряженно-деформированным состоянием массива на шахтах ОАО «Воркутауголь»

Шахта	Лава	Способ управления	Длина лавы, м	Длина выемочного столба, м	Угол падения пласта, град.	Глубина ведения работ, м	Параметры разупрочнения кровли	Место заложения скважин (шпуров)	Результат
«Заполярная»	414-с (пласт Четвертый)	ВГР	205	1800	10	680	Труднообрушаемый алевролит m = 2,0 м, f = 5,5, песчаник m = 7,5 м, f = 8,0	Монтажная камера 414-с	Снижение конвергенции на 30 %, снижение боковых смещений на 20 %
«Комсомольская»	612-с (пласт Четвертый)	ВГР	200	1600	0-3	980-1100	Труднообрушаемый алевролит m = 8-9 м, f = 5,0, песчаник m = 9,0 м, f = 10,0	Вентиляционный штрек 712-с,	Предотвращение опасных газодинамических ситуаций в целиках, снижение интенсивности смещений пород кровли и почвы
«Северная»	1412-с (пласт Четвертый)	ВГР	200	1211	11-12	750-900	Труднообрушаемый песчаник m = 5-6 м, f = 6,0, песчаник m = 9,0 м, f = 8,0	Монтажная камера 1412-с, конвейерный бремсберг 152-ю	Снижение конвергенции на 20 %, снижение боковых смещений на 15 %
«Северная»	212-з (пласт Мощный)	ГМТ	232	2200	3-6	900-1000	Труднообрушаемый песчаник m = 2,9-3 м, f = 5,8, песчаник m = 10,9 м, f = 7,5	Монтажная камера 212-з, конвейерный бремсберг 22-з	Уменьшение шага обрушения кровли, охрана конвейерного бремсберга 22-з
«Воркутинская»	122-ю (пласт Тройной)	УП	110	1544	6-10	698-863	Аргиллит трещиноватый m = 1,5-3 м, f = 2-3, алевролит трещиноватый m = 4-6 м, f = 7-10	Вентиляционная сбойка 122-ю, верхнее сопряжение, нижнее сопряжение	Повышение устойчивости массива, снижение вывалообразования в кровле на сопряжениях

• почти все пласты на глубинах отработки являются опасными по горным ударам и внезапным выбросам газа и пыли;

• рядом крупных дизъюнктивных нарушений, преимущественно сбросо- и взбросо-сдвигами, сопровождаемыми более мелкими разрывами оперения, флексурами и складками. Амплитуды нарушений изменяются от нескольких десятков до нескольких сотен метров. Уголь и вмещающие породы в непосредственной близости от тектонических нарушений интенсивно трещиноватые, разлинзованные зеркалами скольжения, слабые неустойчивые, склонные к высыпанию и образованию вывалов.

Данные факторы определяют различные способы управления состоянием массива горных пород как при отработке выемочных столбов, так и при проведении подготовительных выработок.

Для увеличения нагрузок на очистные забои и безопасного ведения работ на шахтах ОАО «Воркутауголь» проводятся мероприятия по управлению состоянием массива. Основными и самыми эффективными мероприятиями являются: опережающая выемка защитных пластов, разупрочнение пород основной кровли и упрочнение непосредственной в зависимости от горно-геологических условий.

Сведения о проводимых мероприятиях по управлению состоянием массива приведены в таблице.

Разупрочнение пород кровли на шахтах (см. таблицу) осуществлялось двумя способами:

1) разгрузкой приконтурного массива от опасных концентраций напряжений на основе отсечения взрывогидравлическим (ВГР) способом зависающих труднообрушающихся пород;

2) разупрочнением труднообрушаемой кровли способом гидромикроторпедирования (ГМТ) кровли.

По опыту применения способа ВГР на шахтах «Северная» и «Заполярная» наблюдалось заметное снижение конвергенции на 20-30 % и боковых смещений на 15-20 %, на шахте «Комсомольская» при парной проходке выработок снизилась интенсивность смещения пород кровли и почвы, предотвращены опасные газодинамические ситуации в целиках. Метод ГМТ успешно использовался на шахте «Северная» как охранное мероприятие по снижению газодинамических явлений на конвейерный бремсберг 22-з путем уменьшения шага обрушения кровли.

Упрочнение неустойчивой кровли (УП) проводилось на шахте «Воркутинская» путем нагнетания полиуретановых скрепляющих составов в массив, что привело к повышению устойчивости массива и снижению интенсивности вывалообразования в кровле на сопряжениях.

Описанные мероприятия по управлению состоянием массива снижают вероятность газодинамических явлений и существенно повышают безопасность ведения горных работ.

Вместе с тем при планировании мероприятий для конкретных горно-геологических условий необходимо учитывать требования экономической эффективности процесса угледобычи, т.е. затраты на выполнение мероприятий не должны существенно повышать себестоимость добычи угля.