

УДК 622.232.8«1КМ-144»(571.17)

© Р. П. Журавлев, В. И. Демидов, А. В. Ремезов, 1992

Р. П. ЖУРАВЛЕВ, канд. техн. наук,
В. И. ДЕМИДОВ, инж.
(КузНИИ),
А. В. РЕМЕЗОВ, инж. (АСП «Ленинскуголь»)

Исследования работы комплекса 1КМ-144 при опытной эксплуатации на шахте «Октябрьская»

В статье приведены результаты опытной эксплуатации комплекса 1КМ-144 на шахте «Октябрьская» ассоциации «Ленинскуголь». Установлены работоспособность и эффективность комплекса 1КМ-144 в условиях среднеобрушающихся кровель. Комплекс рекомендован к серийному производству.

Очистной механизированный комплекс третьего поколения 1КМ-144, разработанный Гипроуглемашем и изготовленный на Малаховском экспериментальном заводе, является наиболее перспективным и позволит в ближайшие годы заменить несколько типов комплексов, эксплуатирующихся в настоящее время на угольных шахтах, и обеспечит более эффективное внедрение комплексной механизации при все более усложняющихся горно-геологических условиях. Комплекс 1КМ-144 предназначен для отработки пластов мощностью 2—3,2 м, с углами залегания по простиранию до 35° и по падению (восстанию) до 12° в условиях легкой и среднеуправляемых кровель.

В состав комплекса входят: крепь поддерживающе-оградительного типа с щитовыми трехстоечными секциями 1М-144; очистной комбайн 1КШЭР с тиристорным приводом подачи; база конвейера 1СП-142 со скребковым конвейером СПЦ-271, крепи сопряжения вентиляционного 1М-144 03 и конвейерного 1М-144 04 штреков; зубчатая рейка комбайнового движителя РКД; электро- и гидроаппаратура. Проектные нагрузки на забой 2800 т/сут и производительность труда 81,7 т/вых.

Ниже приводится краткая техническая характеристика крепи:

Рабочее сопротивление гидростойки, кН	1320
Начальный распор гидростойки, кН	1050
Сопротивление секции на 1 м ² поддерживаемой площади, кН/м ²	700
Удельное сопротивление на 1 м длины лавы, кН/м	2370
Усилие передвижки, кН	
секции	538
конвейера	164
Конструктивная высота (по передней кромке перекрытия секции), мм	
минимальная	1650
максимальная	3350
Коэффициент гидравлической подвижности	2
Коэффициент начального распора	0,8
Подпор при передвижке секции, кН/м ²	до 50
Коэффициент затяжки кровли	0,92
Шаг установки секции, м	1,5
Масса секции, т	9,77

Опытная эксплуатация комплекса проводилась в лаве № 344 длиной 200 м при отработке пласта Красноорловского со средней мощностью 2,6 м и углом залегания 6—15°.

Непосредственная кровля пласта — слабоустойчивый алевролит мощностью 2,5—3,5 м и коэффициентом крепости $f = 2—3$ по Протодакинову. Основная — мелкозернистый песчаник мощностью 22—28 м и $f = 4—6$. Непосредственная почва — среднеустойчивый алевролит мощностью 5 м и $f = 3$. Основная почва — мелкозернистый песчаник мощностью 9 м и $f = 5$.

Длина выемочного столба 1900 м. Глубина разработки 36—90 м. Приток воды в лаву 15—20 м³/ч.

Работы в лаве велись в три шестичасовые смены по добыче угля и одну ремонтно-подготовительную. В добычную смену выходило в среднем 7 горнорабочих, в ремонтную 12—15. В сменное звено по добыче угля входили: один машинист комбайна; один-два машиниста крепи, обеспечивающие передвижку секций крепи и конвейера; один горнорабочий на вентиляционном штреке убирал крепление со стороны борта штрека, очищая перед приводной головкой лавного конвейера, передвигал крепь сопряжения вентиляционного штрека и две концевые лавные секции, один горнорабочий на конвейерном штреке извлекал металлические верхние крепи штрека, очищая перед производной головкой конвейера, передвигал крепь сопряжения конвейерного штрека и перегружатель; один-два горнорабочих выполняли другие вспомогательные работы в лаве.

Комбайн в лаве работал по односторонней схеме. Цикл выемки начинался с зарубки комбайна «косым заездом» в районе конвейерного штрека, после чего он начинал движение в рабочем режиме в сторону вентиляционного штрека. Вслед за комбайном машинист крепи передвигал секции с отставанием 6—8 м. После выемки ленты угля в лаве комбайн начинал движение от вентиляционного штрека к конвейерному, обеспечивал зачистку комбайновой дорожки. Передвижка конвейера выполнялась от вентиляционного штрека

с отставанием от комбайна на 15—20 м. Для зарубки комбайна «косым заездом» на конвейерном штреке до подхода комбайна передвигались приводная головка и став конвейера длиной 15—20 м. Далее цикл выемки повторялся.

Лавная крепь 1М-144 обеспечивала поддержание кровли в очистном забое. Вывалообразования из кровли в призабойной зоне не наблюдалось. Попадания пород кровли под крепь через межсекционные зазоры практически не было. Кровля обрушалась блоками размером в среднем 2×2×0,5 м вслед за передвижкой крепи, обеспечивая подбучивание кровли. Зависания кровли на вентиляционном штреке не превышали 10 м, на конвейерном — 3 м. Кровля по обрушаемости относится к среднеобрушаемой.

Расстояние от забоя до передней кромки перекрытия изменялось от 100 до 420 мм при среднем 260 мм (по технической характеристике не более 300 мм) и до носка подборщика конвейера от 100 до 160 мм при среднем 140 мм. Шаг передвижки секций изменялся за цикл от 0,73 до 0,79 м при среднем 0,75 м (по технической характеристике до 0,8 м). Коэффициент затяжки кровли составил в среднем 0,93. Механизмы удержания забоя работали эффективно. Отжим и разрушение угля в забое не наблюдалось. Время на распор щита удержания забоя изменялось от 6 до 9 с при среднем 7,5 с и его уборку от 7 до 11 с при среднем 9,7 с.

Средний начальный распор гидростоек составлял 42—44 %, а максимальный 81—87 % его номинального значения (1020 кН). Низкий начальный распор обусловлен, прежде всего, пониженным давлением ненагруженных гидростоек.

Хронометражными наблюдениями установлено, что скорость подачи комбайна при выемке изменялась от 3,2 до 3,6 м/мин при средней 3,4 м/мин, а при зачистке от 6,3 до 8 м/мин при средней 7,6 м/мин.

Секции крепи передвигались как с активным подпором, так и без него. Активный подпор кровли обеспечивался за счет разности усилий, создаваемых в поршневых и штоковых полостях передних гидростоек. К штоковым полостям подавалось давление насосной станции 20—28 МПа, к поршневым — давление подпорной магистрали — 4—10 МПа (в среднем 5,7 МПа).

Время передвижки секций крепи с подпором изменялось от 14 до 31 с при среднем 24 с, при этом скорость крепления кровли составила 2,9—

ТАБЛИЦА 1

Наименование работ	Затраты времени	
	%	мин
Работа комбайна	50,2	181
в том числе выемка	27,9	101
зарубка	7,0	25
зачистка	15,3	55
Технологические перерывы	2,2	8
Простой, всего	47,6	171
в том числе из-за отказов комплекса	9,5	34
из них: комбайна	2,9	10
конвейера	1,9	7
крепи сопряжения	4,7	17
из-за отказов транспорта	24,4	88
Организационные	13,1	47
Отсутствие электроэнергии	0,6	2
Всего	100	360

ТАБЛИЦА 2

Показатели	Расчетный	Фактический
Затраты труда по выемке угля комплексом, чел.-смен/сут	24	20,6
Общие затраты труда в добычные смены, чел.-смен/сут	34	43,6
Затраты труда по ТЗ и ТР, чел.-смен/сут	8	11,6
Уровень применения ручного труда, %	—	30,4

6,5 м/мин (в среднем 3,8 м/мин), а без подпора от 19 до 40 с при среднем 31 с и скорости крепления соответственно от 2,3 до 4,8 м/мин и 3 м/мин, т. е. скорость крепления кровли при передвижке с подпором была в 1,26 раза выше, чем без подпора.

При передвижке с подпором гидростойки до начала движения секций сокращались от 5 до 32 мм, в среднем на 16,5 мм. Время, затрачиваемое на разгрузку и движение секций, составило в среднем 71 % среднего времени передвижки, распор — 21 %, переход рабочего — 8 %. При передвижке без подпора секция сокращалась до 100 мм. На разгрузку секций затрачивалось 16,2 %, движение — 60,8 %, распор — 15 % и переход рабочего — 8 %. Время, затрачиваемое на разгрузку и движение секции без подпора, в среднем на 7 % превышает это время у секций, передвижаемых с подпором кровли.

Для определения показателей надежности и распределения затрат рабочего времени использованы данные хронометражных наблюдений. В среднем производительность комбайна составила 4,2 т/мин и коэффициент машинного времени — 0,5.

Распределение затрат рабочего времени в добычную смену приведено в табл. 1.

Простой лавы с комплексом 1КМ-144 составили 47,6 %, из которых 24,4 % — это простой из-за участкового и общешахтного конвейерного транспорта, состоявшего из 18 конвейеров общей длиной 6525 м.

Простой из-за отказов комплекса составили 9,5 %, из которых 4,7 % приходится на крепь сопряжения конвейерного штрека. Относительно большая величина простоев из-за крепи сопряжения объясняется ее правкой из-за вывалов породы. На механизированный труд приходится 1,42 чел.-ч в смену (69,6 % трудозатрат), на ручной — 0,62 чел.-ч. в смену (30,4 %).

Расчетные и фактические показатели трудоемкости работ и затрат ручного труда приведены в табл. 2.

В целом по комплексу за период наблюдений (5 мес.) зарегистрирован 61 отказ, или 40,1 % всех отказов в лаве. Простой, вызванные отказами машин комплекса, составили 45,1 % общего времени простоя лавы, отказы конвейерного транспорта 50,7 %.

Показатели надежности комплекса 1КМ-144 и машин, входящих в его состав, приведены в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

Машины	Наработка на отказ, ч	Удельное время восстановления	Коэффициент готовности
Крепь	82,2	0,003	0,99
Комбайн	9,3	0,0114	0,9
Конвейер	16,7	0,1	0,91
Крепь сопряжения	12,1	0,098	0,91
Комплекс	3,7	0,312	0,76

Добыча угля за период испытаний комплекса с 20 октября 1990 г. по октябрь 1991 г. при средней вынимаемой мощности пласта 2,59 м составила 418,9 тыс. т при среднемесячной 47,3 тыс. т. Среднесуточная нагрузка на забой составила 2014 т, максимальная — 3350 т, подвигание очистного забоя 568 м при среднемесячном — 73,3 м. Производительность труда ГРОЗ составила: средне-месячная — 47,8 т/вых., максимальная 61,1 т/вых.

Таким образом, в ходе приемочных испытаний установлена работоспособность и эффективность применения комплекса 1КМ-144, подтверждена правильность заложенных в комплекс основных конструктивных решений и соответствие его условиям применения. Конструктивная увязка машин комплекса обеспечивала их нормальное функционирование. Подтверждена целесообразность применения в условиях среднеобразующихся кровель поддерживающе-оградительной крепи с шитовыми трехстоечными секциями, обеспечивающими: сопротивление секции крепи до 7000 кН/м² и до 2600 кН на 1 м длины лавы; высокую степень затяжки кровли, что сводило до минимума попадание пород кровли в призабойное пространство крепи; передвижку секции с активным подпором; выемку угля комбайном с захватом до 0,8 м; повышенную безопасность работы обслуживающего персонала.

Комплекс 1КМ-144 рекомендован к серийному производству.