

УДК 622.26:622.232.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Шишков Р.И., студент гр. ГПС-121, V курс

Научный руководитель: Ремезов А.В., д.т.н., профессор

Кузбасский Государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Торро В.О., преподаватель филиала КузГТУ в г. Междуреченск

Бубнов К.А., соискатель кафедры СПСШ и РМПИ

Кузнецов Е.В., к.т.н., преподаватель филиала КузГТУ в г. Междуреченск

Краткая аннотация: Эффективность использования современных проходческих комбайнов при выборе различных технологических схем.

Ключевые слова: Угольная шахта, подготовительный забой, проходческий комбайн, эффективность.

Современные технологические схемы проведения подготовительных выработок различаются широким диапазоном применяемой техники, и не вызывает сомнения тот факт, что основным звеном в технологической схеме, в техническом аспекте, является проходческий комбайн. Действительно, комбайн является первым техническим элементом в технологической цепи и от его эффективной работы напрямую зависят все результаты проведения выработки: скорость, производительность, время и, в конечном счете, экономический эффект, а также обоснование способа проведения, поддержания и охраны подготовительных выработок, оконтуривающих выемочные столбы. [1, 2, 3]

Очевидность влияния каждого фактора на эффективность способа подготовки принимается как «само собой разумеющееся», хотя это ранее было уже доказано рядом ученых: А. С. Бурчаковым, Л. А. Пучковым, Ю. А. Жежелевским и др. Но, для научного обоснования нужны количественные (параметрические) оценки и закономерности, адекватность которых необходимо доказывать (обосновывать) для выбора альтернативного способа подготовки выемочного столба. Всем вышеприведенным технологическим схемам должна соответствовать применяемая техника и оборудование, и, кроме того, во взаимосвязанной цепи они должны соответствовать друг другу с учетом коэффициента резерва. Рассмотрим наиболее распространенные виды проходческих комбайнов и области их применения (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика современных проходческих комбайнов

Марка	Сечение проводимых выработок, м ²	Техническая производительность при заданных $v_{сж}$, м ³ /мин	Угол наклона проводимых выработок, град.	Тип исполнительного органа	Суммарная мощность электродвигателей, установленных на комбайне, кВт	Скорость движения, м/мин	Масса, т
ОАО «Копейский машиностроительный завод»							
1ГПКС-00	2,6×4,05	1,42 ($v_{сж} \leq 20$ МПа)	+12°	Стреловидный с продольно-осевой режущей коронкой	110	6,5	25
1ГПКС-03	2,6×4,05	1,42 ($v_{сж} \leq 20$ МПа)	25°	Стреловидный с продольно-осевой режущей коронкой	110	6,5	28
КП200	4,9×5,5	1,8 ($v_{сж} \leq 30$ МПа)	+12°	Стреловидный с продольно-осевой режущей коронкой	200	3,8	75
КП21	6,5×4,5	2,0 (по углу); 0,3(по породе) ($v_{сж} \leq 100$ МПа)	+12°	Стреловидной формы с телескопически выдвижной стрелой	185,6	н.д.	45
КП21-01	6,5×4,5	2,0 (по углу); 0,3(по породе) ($v_{сж} \leq 100$ МПа)	+12°	Стреловидной формы с телескопически выдвижной стрелой	210,5	н.д.	49
ЗАО «Горловский машиностроитель»							
КПА	13,5- 21	6,0 (по углу); 1,3 (по смешанному забою) ($v_{сж} \leq 70$ МПа)	+12°	2-х редукторный с четырьмя аксиальными шнеками	480	6,0	75
ОАО «Новокраматорский машиностроительный завод»							
П110-01М	10- 35	0,3-3,0	+12°	Стреловидной телескопический с 2-мя аксиальными резцовыми коронками	480	2-4 рабочая 4-10 маневровая	51

Продолжение таблицы 1

ОАО «Ясиноватский машиностроительный завод»							
КСП-22	8- 22	1,42 ($\sigma_{сж} \leq 70 \text{ МПа}$)	+12°	стреловой с продольно-осевой режущей коронкой	173,2	4,8	30
КСП-42	12,5- 38	0,5 ($\sigma_{сж} = 80 \text{ МПа}$) 0,2 ($\sigma_{сж} = 120 \text{ МПа}$)	+12°	стреловой с продольно-осевой режущей коронкой	350	1,1/4, 6	75
DOSCO OVERSEAS ENGINEERING LTD							
LH-1300	27	200/350	-	аксиальный/поперечный	310	1,8/9, 84	58
EICKHOFF BERGAUTECNIK GMBH							
ET 180	до 34	0,17-0,67	+18°	стреловой с продольно-осевой режущей коронкой	270	10	42
JOY							
14CM	2,5-18,6	21	12°	горизонтальный барабан	до 644	до 22	43
12NM	4,9-36	16	12°	горизонтальный барабан	до 594	до 22	75
WIRTH							
T 1.24	7,2×5,0		+37,4°/-21,6°	стреловидный	310	0-18	55
T3.20	9,5×7,69		+32,8°/-33,5°	стреловидный	440	0-17,6	120
Sandvik							
MB 230	2,3×5,2	22 т/мин	н.д.	горизонтальный барабан	542	5-17	82
MB 770	4,5×6,6	25 т/мин	н.д.	горизонтальный барабан	637	7-12	125

Анализируя табл. 1, можно сделать вывод, что имеется широкий диапазон проходческих комбайнов для различных горно-геологических условий (прочность угля и пород от $\sigma_{сж} \leq 20 \text{ МПа}$ до $\sigma_{сж} = 120 \text{ МПа}$). Существующие комбайны избирательного действия могут работать при различных углах падения от +37,4° до -33,5°, в том числе на наклонных угольных пластах, имеющих прослойки породы. Скорость движения комбайнов находится также в широких диапазонах от 1,1 до 22,0 м/мин, в зависимости от крепости пород и мощности двигателя исполнительного органа, которая варьируется в еще более широком интервале от 55 до 436 кВт.

Пример фактических результатов работы проходческих бригад ОАО «СУЭК-Кузбасс», использующих различные проходческие комбайны, приведен в табл. 2.

Таблица 2

Показатели работы проходческих бригад ОАО «СУЭК-Кузбасс»

Проходческие бригады	Всего пройдено горных выработок, м	Численность бригады, чел.	Тип оборудования	Среднесуточные темпы проведения, м	Среднединамическая норма м/см, (на чел.)	Производительность труда, м/см (на чел.)
ш. Талдинская-Западная-1	2121	25	П-110	7,3	1,07	0,59
ш. Талдинская-Западная-2	2305	27	П-110	7,1	0,86	0,54
ш. им.7 Ноября	2020	27	ГПКС	6,0	0,9	0,33
ш. Котинская	3030	31	Джой	14,7	0,71	0,62
ш. им.С.М.Кирова	3722	27	Джой	11,2	0,74	0,67
ш. Комсомолец	1871	26	П-110	6,8	0,58	0,37

Из табл. 2 очевидно, что при разной энерговооруженности комбайнов: ГПКС – 110кВт; П-110 – 480 кВт; Джой – 594 кВт, проходческими бригадами пройдена не кратная мощности длина выработок за сопоставимый период:

ГПКС при $N = 110$ кВт, пройдено 2020 м;

Джой при $N = 594$ кВт, пройдено 3030 м;

П-110, при $N = 480$ кВт, пройдено 2305 м.

Выводы:

Первый вывод (по данному набору показателей): у комбайна Джой мощность превышает мощность комбайна ГПКС более чем в 5,4 раза, а метров пройдено лишь в 1,5 раза больше, т.е. не сравнимо с мощностью.

Второй вывод (по данному набору показателей): у комбайна П-110 мощность превышает мощность комбайна ГПКС более чем в 4,36 раза, а метров пройдено на 7,74 % меньше, т.е. использование мощности нерационально.

Таким образом (см. табл. 2), с учетом факторов энерговооруженности и объемов проходки, в технологической схеме с проходческим комбайном ГПКС рационально выбрано соответствие технологии, техники и организации в конкретных горно-геологических условиях, и это ставит ее в наиболее выгодное положение (даже при неполной информации), чем технологические схемы с использованием других комбайнов.

Следовательно, для более достоверной оценки необходимо рассматривать более подробно каждую технологическую схему с учетом всех критериев оценки. Кроме того, при подготовке выемочных столбов необходимо учитывать не только объемы проходки, но состояние пройденных выработок в процессе эксплуатации, на что и направлен анализ способов поддержания и охраны подготовительных выработок при столбовых системах разработки.

Список литературы:

1. Ремезов, А. В. Многоштрековая подготовка угольных пластов / А. В. Ремезов, Ю. К. Севостьянов // Научно-технические технологии разработки и использования минеральных ресурсов: Сб. науч. статей / Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: СибГИУ, 2012. – 320 с.
2. Ремезов, А. В. Проведение подготовительных выработок с применением оборудования фирмы «Джой» на ОАО «Шахта им. С.М. Кирова», филиала «СУЭК» в г. Лениск-Кузнецкий / А. В. Ремезов, К. А. Бубнов // Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Труды международной научно-практической конференции. – Кемерово: ННЦ ГП – ИГД им.А.А.Скочинского, ИУУ СО РАН, КузГТУ, ЗАО КВК «Экспо-Сибирь», 2005. – 170 с.
3. Харитонов В.Г. теория проектирования и методы создания многофункциональных шахто-систем / В.Г. Харитонов, Ремезов А.В., С.В. Новоселов. – кемерово: ГУ КузГТУ, 2011. – 349с.
4. Ремезов, А. В. Технологические схемы проведения подготовительных выработок при системах разработки длинными столбами / А. В. Ремезов, Н. В. Рябков, С. В. Новоселов // Вестник КузГТУ, 2013. – № 6 (100). – С. 73-76.