

• устранить вредные выбросы от сжигания мазута и недожог угля, что улучшит экологические условия в промышленных регионах Украины.

• Исследования показали, что в результате предварительной термохимической подготовки топлива уменьшаются выход оксидов азота и механический недожог примерно в 2 - 3 раза, что обусловлено более ранним воспламенением частиц угля. В связи с этим достигается более рациональное распределение зон воспламенения горения и дожига топлива в котле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегические направления и технические решения реконструкции действующих ТЭС Украины, Министерство энергетики электрификации Украины. Киев 1994 г.

2. Карпенко Е.И., Перегудов В.С., Буянтуев С.Л. Об испытаниях системы плазменного воспламенения углей на котле ТПЕ-215. Энергетик, № 12, 1994 г.

3. Жуков М.Ф., Мессерле В.Е., Перегудов В.С., Энгельшт В.С. Розжиг и стабилизация горения пылеугольного топлива низкотемпературной плазмой. Энергетик, № 2, 1993 г.

УДК 622.273.2.002.5-868 (477.61/.62)

А.И. Волошин, В.Г. Перепелица, А.А. Волошин

ОБОСНОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИБРАЦИОННО-ПНЕВМАТИЧЕСКИХ МАШИН В ИНФРАСТРУКТУРЕ ЗАКЛАДОЧНОГО ХОЗЯЙСТВА ШАХТ ДОБЫЧКИ

Наведені технічні показники і дана характеристика існуючих закладальних машин, визначена необхідність і напрямки їх удосконалення. На основі виконання розрахунків та порівняльного аналізу технічно-економічних показників закладальних

машин доведено перевагу вібраційно-пневматичних машин та їх місце в інфраструктурі закладального господарства шахт Донбасу. Табл. 1. Бібліогр. 6 найм.

Использование в технологических схемах закладочных работ серийно выпускаемых отечественных пневматических закладочных машин связано с высокими энергетическими затратами при сравнительно небольшой дальности транспортирования закладочного материала.

Как видно из таблицы 1., применяемые пневмозакладочные машины потребляют от 3000 до 20000 м³ / ч сжатого воздуха, что определяет удельный его расход на транспортирование 1 м³ закладочного материала в пределах 33 - 110 м³ / м³ и более.

Рациональная дальность транспортирования существующих пневмозакладочных машин составляет 340 - 1500 м. Поэтому в большинстве случаев машины устанавливаются непосредственно на добычном участке, а закладочный материал доставляется к машинам ленточными конвейерами, проложенными по горным выработкам. Это усложняет технологические схемы, требует дополнительных затрат на сооружение и эксплуатацию многочисленных перегрузочных пунктов, и в конечном счете ограничивает область применения пневматической закладки при отработке угольных пластов.

В ИГТМ НАН Украины разработана вибрационно-пневматическая закладочная машина циклического действия с производительностью 120 м³ / час и дальностью транспортирования 2,5 км. Поскольку данная машина является представителем нового класса закладочных машин, для оценки ее эффективности выполнен расчет и проведен сравнительный анализ технико-экономических показателей применяемых закладочных машин.

Расчет энергетических показателей производился на основе данных, полученных в результате промышленных и опытно-промышленных участков, обрабатывающих угольные пласты с пневматической закладкой выработанного пространства [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В качестве расчетных показателей энергоемкости были приняты: средний удельный расход электроэнергии на производство сжатого воздуха, необходимая установочная мощность компрессорного

оборудования и приведенные энергозатраты. Пневматические закладочные машины снабжаются сжатым воздухом из шахтной магистрали, питаемой компрессорными установками различных типов. Так как энергетические затраты, требуемые для производства сжатого воздуха, определяются типом компрессорной установки, в расчете принят средний показатель удельного расхода электроэнергии, определенный для центробежной компрессорной установки 43ЦКК-250/15, обеспечивающей энергетические потребности ВПМЦ и машин аналогичного класса в объеме расхода сжатого воздуха $250 \text{ м}^3 / \text{мин}$ и давлении в пневмосети до $1,5 \text{ МПа}$, что соответствует расходу $15000 \text{ м}^3 / \text{ч}$. Для закладочной машины комплекса «Титан- 1» расчет произведен на входящую в состав комплекса воздуходувную установку ВП-70. По энергетическим показателям этих установок рассчитывался удельный расход электроэнергии на производство 1 м^3 сжатого воздуха.

По требуемому расходу сжатого воздуха, необходимому для обеспечения часовой производительности пневмозакладочной машины и среднему удельному расходу сжатого воздуха определялась необходимая установочная мощность привода компрессорной станции.

С учетом необходимой установочной мощности, массовой производительности пневмозакладочной машины и дальности добычи закладочного материала определялись приведенные энергозатраты на транспортирование 1 т закладочного материала на расстояние 1 км .

Результаты расчета энергетических показателей использования пневматических закладочных машин приведены в таблице. Сравнительный анализ табличных данных показывает, что при равных производительностях ВПМЦ требует меньшего расхода сжатого воздуха и позволяет снизить удельные энергозатраты на $6 - 12 \%$.

Несмотря на то, что производительность ВПМЦ в $1,2 - 2,7$ раза ниже производительности барабанных пневмозакладочных машин, приведенные энергозатраты при использовании ВПМЦ вследствие увеличения дальности транспортирования снижаются в $2,7 - 6,5$ раза.

Таблица 1. - Энергетические показатели использования пневматических закладочных машин

Наименование и тип пневмозакладочной машины	Дальность транспортирования, км	Производительность, м ³ /ч (т/ч)	Удельные энергозатраты м ³ /м ³	Расход сжатого воздуха м ³ /ч	Необходимая установочная мощность кВт	Приведенные энергозатрат кВт·ч/т·км
1. Закладочная машина комплекса «Титан-1»	0,08	60 (78)	50	3000	2,10	0,35
2. Барабанная закладочная машина WZ - 250	0,34	275 (330)	73	20000	110,0	0,91
3. Барабанная закладочная машина WZ - 350	0,34	330 (430)	61	20100	110,5	0,76
4. Барабанная закладочная машина S7 - 150	0,50	150 (195)	48	7200	39,6	0,41
5. Барабанная закладочная машина WZ - 200	0,50	200 (260)	33	6500	35,8	0,38
6. Барабанная закладочная машина ПЗБ21	0,50	150 (195)	53	8000	44,0	0,45
7. Шнековая закладочная машина КЗМ-1	1,50	250 (325)	70	17500	96,2	0,26
8. Двухкамерная закладочная машина «Торкрет»	1,00	120 (156)	85	10000	65,0	0,35
9. Двухкамерная закладочная машина ДЗМ-2	1,50	120 (156)	90	10800	59,4	0,25
10. Вибрационно-пневматическая камерная закладочная машина ВПМЦ	2,50	120 (156)	80	9600	52,8	0,14

Приведенные энергозатраты при использовании ВПМЦ снижаются относительно всего класса рассматриваемых технических средств в 1,8 - 6,5 раз, а в сравнении с камерными пневмозакладочными машинами в 1,8 - 2,5 раза. При удельных энергозатратах ВПМЦ на 30 - 40 % выше, чем у комплекса «Титан-1», приведенные энергозатраты снижаются в 2,5 раза.

В настоящее время отсутствие эффективных средств доставки закладочного материала на добычной участок является основным фактором, сдерживающим увеличение области применения пневматической закладки. Исследования и анализ инфраструктуры закладочного хозяйства угольных шахт многими авторами показывает, что использование с этой целью электровозной откатки неэффективно [2], а конвейерный транспорт целесообразно использовать лишь на магистральных выработках шахт [1, 3]. Для доставки закладочного материала по участковым выработкам наиболее приемлемым является трубопроводный пневматический транспорт [5, 6]. С учетом характерной для пневмотранспорта тенденции снижения приведенных энергозатрат с увеличением дальности транспортирования, представляет интерес вопрос использования ВПМЦ для доставки закладочного материала по однозвенной схеме.

При имеющемся числе шахтных полей протяженностью более 2000 м и более такая возможность является весьма актуальной и существенной.

Таким образом факторами, отражающими эффективность использования ВПМЦ в инфраструктуре закладочного хозяйства шахт являются снижение удельных энергозатрат и приведенных энергозатрат на транспортирование закладочного материала, а также возможность осуществления безперегрузочной доставки закладочного материала в выработанное пространство на расстояние до 2500 м. Последнее позволяет исключить из стоимости закладочных работ затраты на строительство перегрузочных пунктов, монтаж, амортизацию и эксплуатацию других видов транспорта на промежуточных звеньях доставки закладочного материала.

Таким образом, использование ВПМЦ в инфраструктуре закладочного хозяйства угольных шахт позволит устранить ряд присущих применяемым

технологическим схемам недостатков и повысить эффективность закладочных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закладочное хозяйство шахт и рудников / А.Г. Джваршенвили, В.А. Силагадзе, А.К. Инашвили, Ш.В. Шавгулидзе. - М.: Недра, 1978. - 280 с
2. Капитонов В.Н., Оганезов Э.С. Опыт добычи угля с закладкой выработанного пространства на шахтах Карагандинского угольного бассейна // Основные направления развития технологии и средств механизации и автоматизации закладочных работ на угольных шахтах ПО «Прокопьевскуголь»: Материалы заседания секции подземн. Разработки угля и сланца. 22 - 24 июля 1976 г. Прокопьевск. - М. : 1978. - С. 39 - 42.
3. Ключко В.М., Макаревич Ю.С., Бужин Н.К. Опыт применения пневматической закладки на шахте Ново-Центральная. - Уголь. - 1973, № 4. - с. 24 - 27.
4. Колгин А.М. Шахта им. М.Горького в XI пятилетке (опыт выемки запасов угля под Донецком) / Уголь Украины, 1985. - № 6. С. 2 - 4.
5. Беленький А.М., Макаревич Ю.С., Бужин Н.К. Добыча угля с оставлением породы в шахте. - Донецк, 1989. - 109 с.
6. Жуков В.Е., Мищенко Н.В., Коришев С.Б. Экспериментальная проверка возведения закладочного массива без присутствия людей // Уголь Украины, 1986. - № 6. - С. 16 - 18.

УДК 622.648.232.22:621.6.035

В.Д. Шурыгин, Е.В. Семененко

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО МАГИСТРАЛИ ГИДРОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

В роботі аналізується схеми послідовного компонування насосів при гідротранспортуванні матеріалу з пористими агломератами у кускових фракціях, що