

УДК 622.807

Е.И. Любомищенко

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ФРАКЦИЙ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ ПРИ РАБОТЕ КОМБАЙНА

Предложен критерий для сравнения проходческих комбайнов по пылеобразующей способности применяемых исполнительных органов. В качестве критерия рекомендуется интегральный показатель параметров коронки, которая обрабатывает массив угля. Критерий необходим для выбора параметров вентиляции призабойного пространства выработки и средств снижения концентрации мелкодисперсной пыли в атмосфере.

Ключевые слова: интегральный показатель, пылеобразование, коронка, проходческий комбайн, вентиляция, характеристика угольных пластов.

В последние годы на шахтах Кузбасса произошло коренное техническое перевооружение горно-проходческих работ. Чтобы увеличить темпы проведения подготовительных выработок стали применять всё более производительные комбайны. При этом одновременно на одних и тех же пластах угля применяют различные типы проходческих комбайнов. Так, на шахтах ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (ОАО СУЭК) применяют комбайны 1ПКС, КП-21, П-110, КСП-22, КСП-33, СМ-130, JOY, EBZ-160, DOSCO, DUCYRUS. Эти комбайны имеют различные технические характеристики, но основным их отличием является различные параметры коронок, оснащённых специальными резцами для разрушения массива. При разрушении массива угля этими резцами образуются различные фракции угля, в том числе и мелкодисперсные частицы. Последние в движущихся потоках воздуха в забое и в призабойном пространстве выработки образуют взрывоопасную смесь. Пылеобразование — это количество пыли при разрушении угля в единицу времени, а пылевыделение — это количество пыли,

вбрасываемое в атмосферу в единицу времени.

Пылеобразование при работе проходческого комбайна зависит от природной характеристики угольного вещества и текстуры угольного пласта, а также от применяемых резцов и параметров коронки. Концентрация пыли в зоне работы комбайна и нахождения потенциально опасных источников возгорания зависит от скорости и направления воздушного потока и применяемых способов пылеудаления или осаждения.

Пласты угля имеют природную характеристику, которая включает мощность, слоистость, включение породных прослоек. Угольное вещество пластов имеет различный структурно-вещественный состав, основными ингредиентами которого являются витрен,

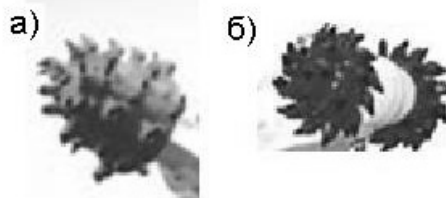


Рис. 1. Типы коронок: а — продольно-осевая; б — поперечно-осевая

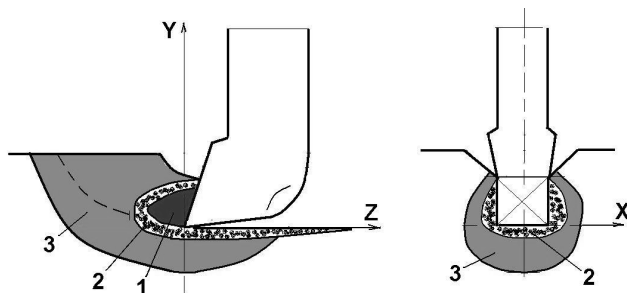


Рис. 2. Схема разрушения массива угля тангенциальным резцом: 1 — уплотнённое ядро (мелкораздробленные фракции) в условиях объёмного сжатия; 2 — зона смятия угля; 3 — зона упругого деформирования окружающих участков

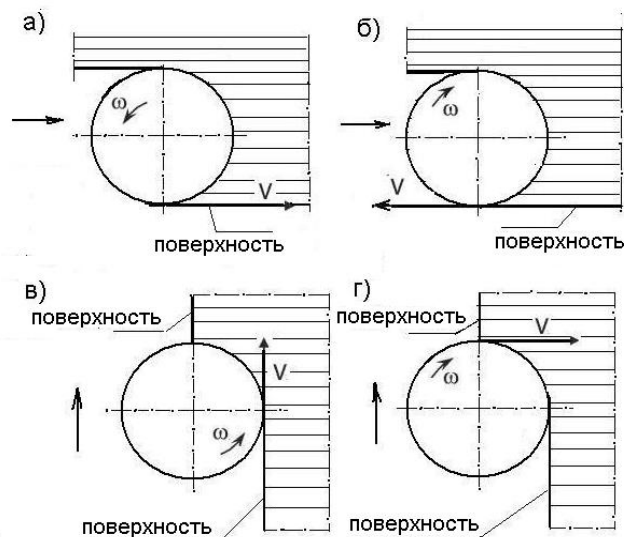


Рис. 3. Режимы фрезерования массива: а, в — попутный режим; б, г — встречный режим; а, б — обработка забоя горизонтальными слоями; в, г — обработка забоя вертикальными слоями

кларен, дюрен и фюзен. Соотношение этих ингредиентов в пласте определяет величину пылеобразования. Фюзен и витрен имеют различную химическую основу и образуют при разрушении различный дисперсный состав пыли.

Характеристика угольных пластов — это объективная реальность, которую нельзя изменить. В отличие от пласта параметры коронки проходческого

комбайна для уменьшения образования угольной пыли можно менять.

Нами предлагается критерий выбора параметров коронки проходческого комбайна по пылеобразующей способности.

В настоящее время применяют комбайны с продольно-осевой или поперечно-осевой коронкой (рис. 1).

Разрушение угля производится резцами, устанавливаемыми на коронке. При разрушении угля применяют в основном тангенциальные резцы (рис. 2).

В качестве критерия выбора принимаем интегральный показатель параметров коронки, величина которого определяется по формуле

$$E = m \cdot p \cdot n_k \cdot l \cdot D_{cp}, \text{ м}^2/\text{мин}, \quad (1)$$

где m — число резцов в линии разрушения; p — общее число линий резания в коронке; n_k — число оборотов коронки, 1/мин; l — длина заглубленной части коронки, м; D_{cp} — средний диаметр коронки, м.

Средний диаметр коронки, имеющей форму усечённого конуса, равен

$$D_{cp} = \frac{D + d}{2}, \text{ м},$$

где D , d — соответственно больший и меньший диаметр заглублённой части коронки, м.

В линии разрушения устанавливают один тангенциальный резец. При разрушении породного массива с большей крепостью применяют ради-

альные резцы, которые устанавливаются по две линии разрушения.

Объём образующихся фракций пыли зависит также от режима работы коронки и схемы обработки забоя выработки. Возможны два режима работы коронки: попутного и встречного фрезерования (рис. 3). В первом режиме резец входит в контакт с горным массивом с нулевой толщиной стружки. При встречном фрезеровании момент входа резца в контакт с горным массивом характеризуется наличием значительной по величине толщины стружки. При попутном режиме образуется много пылевых фракций.

Схема обработки забоя выработки также оказывает влияние на объёмы образующихся мелких фракций пыли. При снятии горизонтальных слоёв разрушение может быть по слоям пласта с высокой степенью пылеобразования. При снятии горизонтальных слоёв происходит разрушение слоёв с различными ингредиентами, имеющих различную крепость и хрупкость.

Теоретическая производительность проходческих комбайнов определяется по формуле

$$Q_{\text{теор}} = V \cdot S,$$

где V – скорость подачи коронки на массив, м/мин; S – площадь разрушаемого коронкой сечения массива, м².

После постановки значений V и S получаем

$$Q_{\text{теор}} = 2,465 \cdot m \cdot n_k \cdot h \cdot l \cdot D_{\text{ср}}, \text{ м}^3/\text{мин}$$

$$\text{или } Q_{\text{теор}} = 2,465E \frac{h}{p}, \text{ м}^3/\text{мин}, h$$

– средняя толщина стружки, снимаемой резцом, м

Вывод

При проведении подготовительных выработок по пластам, опасных по взрывчатости угольной пыли, выбор способов пылеподавления и параметры вентиляции необходимо производить с учётом пылеобразующей характеристики применяемой коронки проходческого комбайна. Чем больше интегральный показатель применяемой коронки, тем больше будет образовываться мелких угольных фракций на одних и тех же пластах. Пылеобразование при работе комбайна зависит также от режима фрезерования и схемы обработки забоя коронкой комбайна. **ПИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Любомищенко Е.И. — аспирантка кафедры «Промышленная и экологическая безопасность» Шахтинского института (филиала) Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт),
e-mail: zav_kaf_peg@mail.ru.

