Ордена Трудового Красного Знамени
Институт горного дела имени А.А. Скочинского

ВРЕМЕННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПЫЛЕОБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ШАХТОПЛАСТОВ

МОСКВА
1975

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР

Управление техники безопасности и промышленной санитарии

Ордена Трудового Красного Знамени
Институт горного дела им. А. А. Скочинского

Государственный Макеевский ордена Октябрьской Революции
научно-исследовательский институт по безопасности работ
в горной промышленности (МакНИИ)

Восточный научно-исследовательский институт
по безопасности работ в горной промышленности (ВостНИИ)

Карагандинское отделение ВостНИИ

Утверждено
заместителем министра
угольной промышленности СССР
В. П. Федановым
14 апреля 1975 г.

ВРЕМЕННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПЫЛЕОБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ШАХТОПЛАСТОВ

Москва
1975

УДК 622.817

В настоящем руководстве предложен способ определения пылеобразующей способности шахтопластов. В качестве критерия пылеобразующей способности взято удельное пылевыделение – количество пыли размером менее 70 мкм, выделяющееся в атмосферу забоя, отнесенное к 1 т разрушенного угля.

Приводятся расчетные формулы и графики для определения содержания в разрушенном угле частиц пыли, показателя способности угля к измельчению, показателя степени измельчения и удельного пылевыделения с учетом влажности и мощности пласта. Предложена классификация шахтопластов по пылевому фактору, рекомендованы мероприятия по борьбе с пылью на пластах различной категории пыльности. Приведен пример расчета удельного пылевыделения и определения группы пласта по пылевому фактору.

Методическое руководство по определению пылеобразующей способности шахтопластов по пылевому фактору разработано канд.техн.наук И.Г.Ищуком, проф., докт.техн.наук Е.З.Позиным, кандидатами технических наук Г.С.Забурдяевым, В.З.Меламедом, И.Г. Михеевым, Г.А. Поздняковым, Г.С.Гроделем, Л.Я. Лихачевым, В.П. Журавлевым, А.П.Поедуевым, инженерами Э.Н.Медведевым, И.П.Белоноговым, С.Н.Подображиным, М.Т.Осодоевым.

Руководство предназначено для производственников, ученых и конструкторов, работающих в угольной промышленности.

© Институт горного дела им. А. А. Скочинского (ИГД им. А. А. Скочинского), 1975.

Введение

Интенсификация производственных процессов на угольных шахтах привела к увеличению уровня запыленности воздуха при выемке угля и проведении подготовительных выработок. В связи с этим стало необходимым создание более современных способов и средств обеспыливания.

В настоящее время предложен ряд обеспыливающих мероприятий, которые в большинстве случаев дополняют или даже заменяют друг друга. Для выбора требуемого комплекса средств борьбы с пылью при проектировании новых шахт или переходе на глубокие горизонты, а также для оценки эффективности их применения в конкретных горнотехнических условиях необходимо правильно определять ожидаемый уровень запыленности воздуха при выемке угля.

Имеющиеся различия угольных пластов по способности к пылеобразованию не учитывались при выборе комплекса обеспыливающих мероприятий. Поэтому как для малопыльных, так и для весьма пыльных угольных пластов был рекомендован один и тот же комплекс обеспыливающих мероприятий, что приводило к технологическим осложнениям и неоправданным расходам на пылеподавление. В связи с этим возникает необходимость классифицировать угольные пласты по пылевому фактору и разработать руководство по определению пылеобразующей способности шахтопластов с целью рационального дифференцированного применения способов и средств борьбы с пылью.

I. Методическое руководство по определению пылеобразующей способности шахтопластов

I.I. Шахтопласты по пылевому фактору разделяются по количеству пыли, выделяющейся в атмосферу очистного забоя, отнесенному к общей массе разрушенного угля (по удельному пылевыделению).

Таблица I

Бассейны, месторождения и комбинаты	Значение $K_б$ при естественной влажности пласта, %														
	0,75	I	2	3	4	5	6	8	I0	I2	I4	I6	I8	20	22
Львовско-Волынский, Донецкий, Подмосковный и месторождения Грузии	I,8	I,5	I,2	I,I	I,05	0,95	0,82	0,7	0,56	0,45	0,36	0,27	0,2	0,I4	0,09
Печорский и Кузнецкий, комбинаты "Сахалинуголь", "Востсибуголь", "Приморскуголь", "Красноярскуголь", "Челябинскуголь", "Интауголь", месторождения Северо-Востока и Якутии			4	2,5	I,5	I,0	0,7	0,4	0,25	0,2					
Карагандинский, комбинаты "Киркизуголь", "Средазуголь"		I,4	I,3	I,I5	I,04	0,95	0,86	0,76	0,7						

I.2. Удельное пылевыделение рассчитывается по суммарному содержанию в разрушенном угле частиц, способных переходить во взвешенное состояние (размером менее 70 мкм), для условий выемки угля комбайнами, у которых конструкция исполнительного органа и режим разрушения угля при любых горнотехнических условиях приняты постоянными (эталонными); скорость движения воздушной струи равна I м/с.

При расчете удельного пылевыделения учитывается вынимаемая мощность и влажность шахтопласта. Другие физико-химические свойства пласта, оказывающие влияние на удельное пылевыделение, учитываются комплексно показателем способности угля к измельчению.

I.3. Удельное пылевыделение рассчитывается по следующей зависимости:

$$q_{пл} = 150\, a_{пл} \cdot K_в \cdot K_н \cdot K_т \quad г/т, \qquad (I)$$

где $a_{пл}$ – содержание в разрушенном угле частиц размером менее 70 мкм при эталонном режиме разрушения, %;

$K_в$ – коэффициент, учитывающий влияние влажности угля (принимается по табл. I)[x];

$K_н$ – коэффициент, учитывающий влияние вынимаемой мощности пласта (принимается по графику рис. I)[x];

$K_т$ – коэффициент, учитывающий влияние отрицательной температуры пласта в условиях угольных месторождений, расположенных в зоне многолетнемерзлых пород (принимается по графику рис. 2).

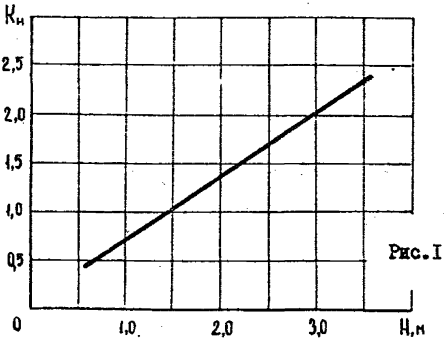

Рис.I. Зависимость коэффициента $K_н$ от мощности пласта

I.4. Содержание в разрушенном угле частиц размером менее 70 мкм рассчитывается по формуле

---

x) При расчете учитываются средневзвешенные значения влажности и мощности пласта.

$$a_{n\lambda} = 100\left[1 - \exp\left(-\lambda \cdot 0{,}07^{m}\right)\right]\%, \qquad (2)$$

где λ – показатель степени измельчения угля, определяемый для эталонного режима, характеризуемого приведенным коэффициентом измельчения $K_м = 0{,}04$ [x];

m – показатель способности угля к измельчению.

I.5. Показатель способности угля к измельчению определяется по данным ситового анализа эксплуатационных проб угля, разрушенного угледобывающей машиной. Пробы угля отбираются в соответствии с ГОСТом I6094–70, число проб должно быть не менее 3.

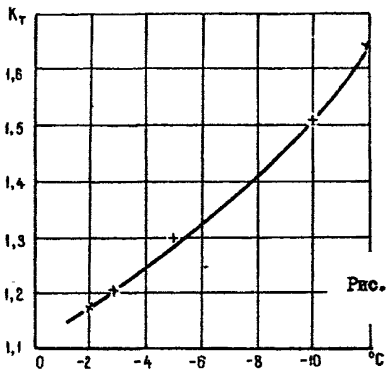

Рис. 2. Зависимость коэффициента $K_т$ от температуры пласта

Показатель m для конкретного шахтопласта может быть определен и по данным ситовых анализов эксплуатационных проб, выполненных ОТК шахты в течение предшествующих лет. При этом число проб должно быть не менее 5.

Пробы должны рассеиваться на ситах с квадратными отверстиями размером I, 3, 6, I3, 25 и 50 мм, а при наличии сит с круглыми отверстиями необходимо значение диаметров отверстий сит привести к размерам квадратных отверстий по выражению:

$$d = 0{,}7I\,D = \frac{D}{\sqrt{2}}\ \text{мм}, \qquad (3)$$

где d – сторона квадратного отверстия, мм;

D – диаметр круглого отверстия, мм.

---

x) Метод определения показателя $K_м$ приведен в ОСТе I2.47.00I-73 "Комбайны очистные. Выбор параметров и расчет сил резания и подачи на исполнительных органах. Методика".

I.6. Значение показателя способности угля к измельчению рассчитывается по следующему выражению:

$$m = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_i y_i - \sum_{i=1}^{n} X_i \sum_{i=1}^{n} y_i}{n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2}, \qquad (4)$$

где $X_i = \ln d_i$; $y_i = \ln\left[-\ln\left(1 - \frac{a_i}{100}\right)\right]$;

a_i – среднеарифметическое значение выхода частиц размером менее d_i, %;

d_i – размер отверстий i-го сита, мм;

n – количество сит, шт.

Величину m можно определить и графическим путем. Для этого по данным ситовых анализов определяются средние значения (по числу проб) суммарного выхода подрешетного продукта (выход классов менее I, 3, 6, I3, 25 и 50 мм), которые затем наносятся на функциональную сетку гранулометрического состава (рис. 3). Тангенс угла наклона к оси абсцисс прямой, проведенной через нанесенные точки, равен величине m.

I.7. Значение показателя степени измельчения угля при эталонном режиме разрушения рассчитывается по следующей зависимости:

$$\lambda = K_{m} \left[\Gamma\left(1 + \frac{2}{m}\right) - \Gamma^2\left(\frac{1}{m} + 1\right)\right]^{\frac{1}{2}}, \qquad (5)$$

где $K_{m\,эт} = 0{,}04$;

Γ – гамма-функция,

или определяется по графику (рис. 4).

I.8. Содержание в разрушенном угле частиц размером менее 70 мкм может быть определено по номограмме (рис. 5).

I.9. Разделение шахтопластов на группы по пылевому фактору производится по удельному пылевыделению. Все пласты разделяются на 8 групп (табл. 2). К первой группе отнесены пласты, при выемке которых комбайном без средств обеспыливания удельное пылевыделение не превышает 50 г на I т разрушенного угля.

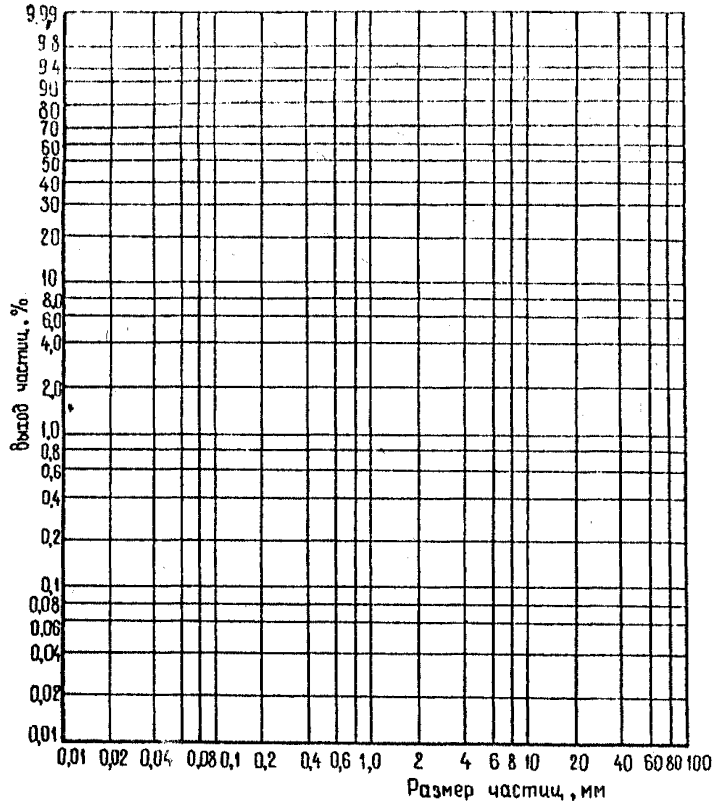

Рис. 3. Координатная сетка для определения значений показателя способности угля к измельчению

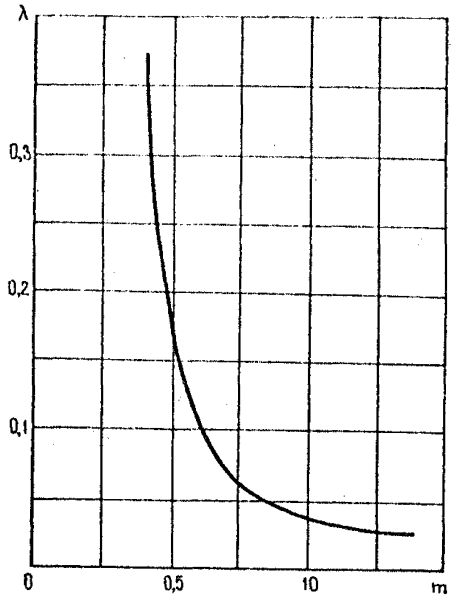

Рис. 4. График для определения показателя приведенной степени измельчения угля при эталонном режиме разрушения

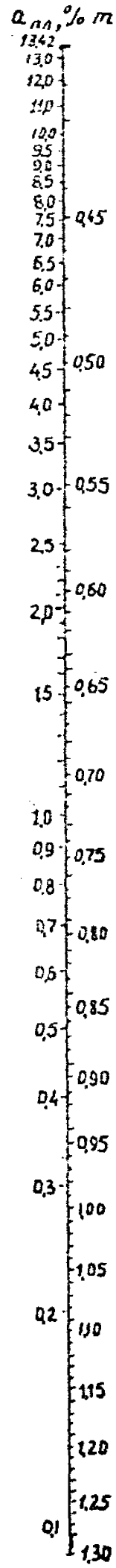

Рис. 5. Номограмма для определения содержания пыли в разрушенном угле при эталонном режиме разрушения

Таблица 2

Характеристика пласта по пылевому фактору		Диапазон изменения удельного пылевыделения, г/т	Рекомендуемые мероприятия по борьбе с пылью
Категория	Группа		
Малопылевые	I	Менее 50	Орошение; пневмогидроорошение (ПГО); применение водовоздушных эжекторов
	II	50–100	Предварительное увлажнение угля в массиве в сочетании с орошением или пылеподавлением пеной Предварительное увлажнение угля в массиве в сочетании с ПГО или применением водовоздушных эжекторов
Умеренной пылевости	III	100–150	Предварительное увлажнение угля в массиве и орошение повышенной эффективности (с подачей воды под резец).
	IУ	150–250	Предварительное увлажнение угля в массиве в сочетании с пылеподавлением пеной или высоконапорным орошением Предварительное увлажнение угля в массиве в сочетании с ПГО или применением водовоздушных эжекторов
Пылевые	У	250–400	Предварительное увлажнение угля в массиве, орошение и пылеулавливание[x]
	УI	400–600	Предварительное увлажнение угля в массиве, ПГО и пылеулавливание
Весьма пылевые	УII	600–1000	В дополнение к обеспыливающим мероприятиям должна быть предусмотрена такая организация работ, при которой исключается присутствие людей в местах с высоким уровнем запыленности воздуха
	УIII	Более 1000	

x) Если комбайн не оборудован пылеулавливающей установкой, следует предусмотреть такую организацию работ, при которой исключается присутствие людей в местах с высоким уровнем запыленности воздуха.

Таблица 3

Бассейны и месторождения	Количество и процентное содержание пластов по группам мощности								Итого по бассейну
	I	II	III	IУ	У	УI	УII	УIII	
Донецкий	73/7,6	I80/I8,7	I24/I2,9	206/2I,4	I6I/I6,7	I45/I5,I	59/6,I	I5/I,5	963/I00
Львовско-Волынский	2/4,4	22/47,8	6/I3,0	8/I7,4	-	-	-	8/I7,4	46/I00
Кузнецкий	2/2,0	2/2,0	6/6,I	8/8,I	I2/I2,I	25/25,2	29/29,3	I5/I5,2	99/I00
Карагандинский	-	6/7,5	I7/2I,3	I6/20,0	I8/22,5	I4/I7,5	7/8,7	2/2,5	80/I00
Подмосковный	68/I00	-	-	-	-	-	-	-	68/I00
Печорский	I0/24,4	9/22,0	I/2,4	2/4,9	5/I2,2	5/I2,2	4/9,7	5/I2,2	4I/I00
Грузии/	I3/59,I	6/27,3	3/I3,6	-	-	-	-	-	22/I00
Урала	I9/79,2	4/I6,6	I/4,2	-	-	-	-	-	24/I00
Средней Азии	3/I00	-	-	-	-	-	-	-	3/I00
Восточных районов	27/44,2	I2/I9,8	6/9,8	5/8,2	3/4,9	2/3,3	4/6,5	2/3,3	6I/I00
Крайнего Севера	-	-	I/I6,6	2/33,4	I/I6,6	2/33,4	-	-	6/I00
Всего по Минуглепрому СССР	2I7/I5,4	24I/I7,I	I65/II,6	247/I7,5	200/I4,2	I93/I3,7	I03/7,2	47/3,3	I4I3/I00

I.IO. При проектировании шахт или при ведении работ на новых горизонтах категория пылности пласта может быть принята по данным соседних шахт (участков), если на соседних шахтах (участках) ведутся работы по тому же пласту с близкими значениями естественной влажности и вынимаемой мощности пласта. Влажность угля для новых месторождений определяется по геологоразведочным данным.

I.II. Количество и процентное содержание шахтопластов различных бассейнов страны по группам пылности приведено в табл. 3.

2. Пример расчета

Определить группу пласта по пылевому фактору и ожидаемый уровень пылевыделения для пласта n . Необходимые для расчета данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Лава			Среднее
	I восточная	I западная	2 восточная	
Мощность пласта, м	I,00	I,40	I,45	I,28
Влажность пласта, %	2,4	3,5	3,I	3,0
Тип комбайна	"Донбасс"	2К-52	2К-52	-
Производительность, т/мин	I,9	2,5	2,5	2,3
Осредненный суммарный выход, %, классов размером, мм				
I	I5,2	2I,3	I5,0	I7,2
3	30,0	30,0	28,0	29,3
6	42,9	35,5	40,2	39,5
I3	6I,8	49,5	53,6	55,0
25	78,5	69,4	7I,2	73,0
50	87,9	8I,5	87,7	85,7

Значения суммарного выхода классов наносятся на функциональную сетку (рис. 6), через эти точки проводится линия и определяется тангенс угла наклона прямой к оси абцисс, значение которого численно равно показателю способности угля к измельчению:

$$m = 0,555.$$

По графику (см. рис. 4) определяется значение λ:

$$\lambda = 0{,}145.$$

По формуле (2) или по графику рис. 5 рассчитывается значение содержания пыли в разрушенном угле:

$$a_{пл} = 100\left(1 - \frac{1}{0{,}145 \cdot 0{,}07^{0{,}555}}\right) = 2{,}9\%.$$

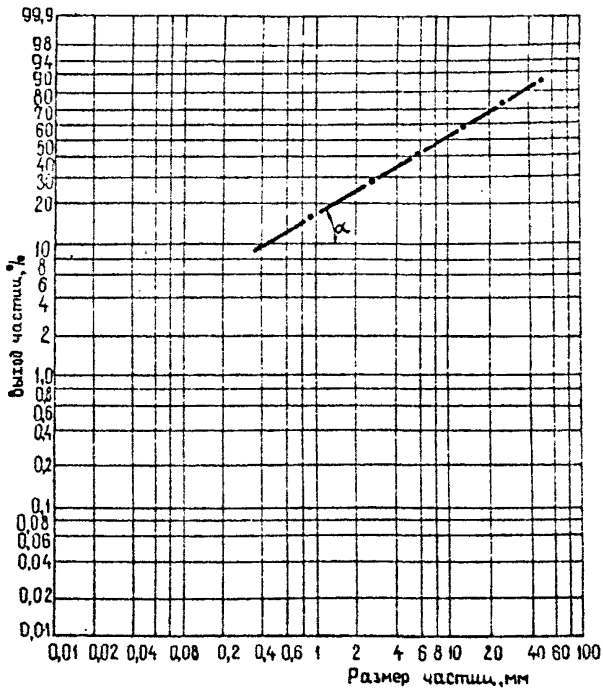

Рис. 6. Результаты рассева продуктов разрушения угля

По формуле (1) рассчитывается значение удельного пылевыделения:

$$q_{пл} = 150 \cdot 2{,}9 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}95 = 460 \text{ г/т}.$$

По табл. 2 устанавливается, что пласт п следует отнести к УI группе классификации по пылевому фактору.

ВРЕМЕННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПЫЛЕОБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ШАХТОПЛАСТОВ

Редактор Л.В.Труханова

Т-10453 Тираж 600 Изд. № 7580 Цена 8 коп. Заказ № 4398

рафия Института горного дела им. А.А.Скочинского
1,0 уч.-изд.л. Подписано к печати 24.VI 1975 г.

gost.e-ecolog.ru