

Министерство угольной промышленности СССР

Управление охраны природы

**Всесоюзный научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
охраны окружающей природной среды
в угольной промышленности (ВНИИОСуголь)**

**ОТРАСЛЕВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЛИЧЕСТВА
ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ,
ВЫБРАСЫВАЕМЫХ В АТМОСФЕРУ
ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ
В УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ**

Пермь—1984

Министерство угольной промышленности СССР
Управление охраны природы
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(ВНИИОСуголь)

Согласованы с
Заместителем начальника
Управления нормирования
и надзора за выбросами в
природную среду Госкомгидромета

В.Н.Сениным
17 октября 1983 г.,

Заместителем директора ГГО
им.А.И.Воейкова

В.Д.Степаненко
15 июля 1983 г.

Утверждены
Начальником Управления
охраны природы
Минуглепрома СССР

Т.И.Филипьевым
20 октября 1983 г.

ОТРАСЛЕВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЛИЧЕСТВА ВРЕДНЫХ
ВЕЩЕСТВ, ВЫБРАСЫВАЕМЫХ В АТМОСФЕРУ
ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ В УГОЛЬНЫХ
РАЗРЕЗАХ

Пермь
1984

А Н Н О Т А Ц И Я

Отраслевые методические указания разработаны в соответствии с программой по решению научно-технической проблемы 0.85.04 (этап С3.07.13), утвержденной Постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике и Госплана СССР от 22.12.80 № 526/260, и уточнением к ней от 29.12.81 № 515/271.

Методические указания предназначены для предприятий и организаций Минуглепрома СССР, осуществляющих эксплуатацию и проектирование угольных разрезов. В них дана краткая характеристика взрывов как источника загрязнения атмосферы, изложены принципы организации контроля выбросов вредных веществ в атмосферу при взрывных работах, а также приведены формулы для расчетов основных параметров образующегося при взрыве пылегазового облака и количества вредных веществ, выносимых воздушными потоками за пределы разрезов.

Коллектив авторов: В.Д.Наумов, А.Г.Литвин, В.Г.Путилог (ВНИИСУголь), канд.техн.наук А.М.Токмаков, канд.техн.наук А.Н.Купин (НИИОГР).

В методических указаниях использованы также некоторые результаты исследований, выполненных сотрудниками ВНИИБТГ Минчермета СССР канд.техн.наук П.В.Бересневичем, докт.техн.наук В.А.Михайловым, канд.техн.наук И.П.Фурса

©

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт охраны окружающей природной среды в угольной промышленности (ВНИИОС-уголь). 1984.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие методические указания предназначены для расчетов

- основных параметров пылегазового облака, образующегося при взрывах в угольных разрезах;
- количества вредных веществ, выбрасываемых при взрывах в атмосферу за пределы разрезов.

1.2. Требования настоящих методических указаний обязательны для всех предприятий и организаций Минуглепрома СССР, осуществляющих эксплуатацию и проектирование угольных разрезов.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗРЫВОВ КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

2.1. Загрязнение атмосферного воздуха при взрывных работах в угольных разрезах происходит за счет рассеивания пылегазового облака, образующегося при взрывах, и выделения газов из взорванной горной массы.

2.2. При планировании и отчетности по охране атмосферного воздуха на действующих угольных разрезах взрывы следует рассматривать как единый источник.

2.3. При расчетах рассеивания в атмосфере вредных выбросов из угольных разрезов пылегазовое облако и взорванную горную массу следует рассматривать как два самостоятельных источника загрязнения атмосферы.

Пылегазовое облако - мгновенный залповый неорганизованный выброс пыли и нагретых газов, включая окись углерода и окислы азота.

Взорванная горная масса - постоянно действующий в течение периода ее экскавации источник неорганизованных выбросов окиси углерода.

2.4. Для проведения расчетов рассеивания в атмосфере пылегазового облака необходимо определить его основные параметры, включая объем, высоту подъема, температуру, концентрацию в нем вредных веществ или их валовое количество.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО КОНТРОЛЮ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ВЗРЫВАХ

3.1. В связи с тем, что современные методы экспериментального определения параметров пылегазового облака и концентрации в нем вредных веществ трудоемки и требуют привлечения одновременно значительного количества людей и сложного оборудования, отраслевой контроль выбросов вредных веществ в атмосферу при взрывах рекомендуется проводить расчетным способом.

3.2. Исходными данными для расчетов вредных выбросов при взрывах являются:

- количество взрывчатых веществ (ВВ) по видам;
- объем взорванной горной массы.

Исходные данные извлекаются соответственно из отчетов о движении взрывчатых материалов по расходным складам ВВ угольных разрезов и отчетов по буровзрывным работам. Кроме того, могут использоваться данные разовых проектов взрывов.

3.3. Контроль выбросов вредных веществ в атмосферу при взрывах в разрезах осуществляется санитарно-профилактическими лабораториями производственных объединений и непосредственно предприятиями.

3.4. Периодичность проведения контрольных расчетов определяется сроками заполнения форм статистической отчетности 2-ТП (воздух) ЦСУ СССР (квартальная, годовая).

По требованию контролирующих органов расчеты могут проводиться и в другие сроки.

При этом может устанавливаться не только суммарное количество выбрасываемых в атмосферу вредных веществ за

соответствующий период (квартал, год) в т/год, но и максимальное количество выбросов от наиболее мощного в этом периоде взрыва в кг.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЫЛЕГАЗОВОГО ОБЛАКА

4.1. Расчет основных параметров пылегазового облака производится на момент его максимального развития при сохранении достаточно четких очертаний.

4.2. Объем пылегазового облака (V_0) рассчитывается по эмпирической формуле

$$V_0 = 44000 \cdot A^{1,08}, \text{ м}^3, \quad (4.1)$$

где A — количество взорванного взрывчатого вещества, т.

Примечание. Расчет V_0 может быть осуществлен по упрощенным формулам:

$$\text{при } A < 3 \text{ т} \quad V_0 = 47890 (A-0,062) \quad (4.2)$$

$$\text{при } 3 \text{ т} < A \leq 30 \text{ т} \quad V_0 = 57580 (A-0,62) \quad (4.3)$$

$$\text{при } A > 300 \text{ т} \quad V_0 = 69220 (A-6,2) \quad (4.4)$$

4.3. Высота подъема пылегазового облака (H_0) определяется следующим образом:

$$H_0 = \beta \cdot (164 + 0,258 A), \text{ м}, \quad (4.5)$$

где β — безразмерный коэффициент, учитывающий глубину скважин (при глубине до 15 м $\beta = 1$, при более глубоких скважинах $\beta = 0,8$).

4.4. Температура газов в облаке (T_0) рассчитывается по формуле

$$T_0 = T_B + \Delta T, \quad \text{°C}, \quad (4.6)$$

где T_B - температура окружающего воздуха, °С;
 ΔT - перегрев пылегазового облака относительно окружающего воздуха, °С (определяется по табл.4.1).

Таблица 4.1

Значение ΔT в зависимости от количества взорванного взрывчатого вещества

A	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ΔT °С	0,40	0,60	0,97	1,40	1,79	2,24	2,82	3,44	4,09	4,80

4.5. Значения относительных погрешностей при определении объема пылегазового облака и высоты его подъема составляют до 10%, температуры - не более 5%.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЫЛЕГАЗОВОМ ОБЛАКЕ

5.1. Концентрация вредного вещества в пылегазовом облаке (С) при использовании одного вида взрывчатых веществ определяется по формуле

$$C = \frac{10^9 \cdot q \cdot A}{V_0} \left(1 - \frac{\eta}{100}\right), \quad \text{мг/м}^3, \quad (5.1)$$

где q - удельное выделение вредного вещества при взрыве 1 т ВВ, т/т;
 η - эффективность применяемых при взрыве средств пылегазоподавления, %.

Для определения значения q предварительно рассчитывается величина удельного расхода ВВ на 1 м³ взорванной горной массы:

$$\Delta = \frac{1000 \cdot A}{V_{ГМ}}, \quad \text{кг/м}^3, \quad (5.2)$$

где $V_{ГМ}$ - объем взорванной горной массы, м³.

Значения q_j по пыли и окиси углерода для различных видов ВВ и с учетом их удельного расхода приведены в приложении I, по окислам азота q_j принимается равным 0,0025 т/т.

Значения η при гидрозабойке скважин составляют: по пыли - 60%, по газам - 85%, при гидрогелевой забойке они равны: по пыли - 50%, по газам - 85%.

5.2. При использовании для производства взрыва нескольких видов ВВ расчет концентрации вредного вещества в пылегазовом облаке осуществляется следующим образом:

$$C = \frac{10^7 (100 - \eta)}{V_c} (q_1 \cdot A_1 + q_2 \cdot A_2 + \dots + q_n \cdot A_n), \quad \text{мг/м}^3, \quad (5.3)$$

где индексами 1, 2, ..., n обозначены различные виды взрывчатых веществ.

6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

6.1. Расчет валовых выбросов при взрывах осуществляется для каждого вредного вещества отдельно.

6.2. Для конкретного взрыва расчет количества вредного вещества, выбрасываемого с пылегазовым облаком за пределы разреза, производится по формуле

$$M_0 = \frac{k \cdot c \cdot V_0}{10^9}, \quad \text{т}, \quad (6.1)$$

где k - безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание вредного вещества в пределах разреза (принимается равным для пыли 0,16, для газов - 1,0).

Для упрощения и ускорения расчетов формула 6.1. с учетом формул 4.1. и 5.1. может быть представлена в виде

$$M_0 = k \cdot q_j \cdot A \cdot \left(1 - \frac{\eta}{100}\right), \quad \text{т.} \quad (6.2)$$

Относительная погрешность определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу при взрыве составляет не более 30%.

6.3. Количество выделяющейся после взрыва из горной массы окиси углерода (M_{Γ}) следует принимать равным 50% от ее выброса с пылегазовым облаком, т.е.

$$M_{\Gamma}^{CO} = 0,5 M_0^{CO}, \quad \text{т.} \quad (6.3)$$

Для пыли и окислов азота $M_{\Gamma} = 0$.

Для расчетов приземных концентраций окиси углерода, ее выделение из взорванной горной массы рассчитывается в г/с по соотношению

$$M_{\Gamma}^{CO} = \frac{92,6 \cdot M_{\Gamma}^{CO}}{T}, \quad (6.4)$$

где T - время полной экскавации взорванной горной массы, час.

6.4. Для укрупненных расчетов валовых выбросов при планировании и отчетности по охране атмосферного воздуха следует использовать формулу 6.5, в которой учитывается условное приведение взрывчатых веществ к граммониту $\cdot \frac{1}{2} I$.

$$M = a \cdot k \cdot q_j \cdot A_{\Gamma} \left(1 - \frac{A_M}{A_{\Gamma}} \cdot \frac{\eta}{100}\right), \quad \text{т/год,} \quad (6.5)$$

где a - безразмерный коэффициент, учитывающий выделение вредных веществ из взорванной горной массы (равен для окиси углерода 1,5, для пыли и окислов азота - 1);

- q_1 - удельное выделение вредных веществ с одной тонны графмонита 79/2I, т/т, (принимается по приложению I);
- A_{Γ} - общий расход взрывчатых веществ, т/год;
- $A_{\text{М}}$ - расход взрывчатых веществ, взорванных с применением мер по пылегазоподавлению, т/год.

Для определения q_1 по приложению I необходимо предварительно найти $\Delta_{\text{ср}}$ - удельный расход ВВ, приведенных по работоспособности к графмониту 79/2I.

$$\Delta_{\text{ср}} = 10^3 \left(\frac{A_1 \cdot b_1 + A_2 \cdot b_2 \dots + A_n \cdot b_n}{V_{\text{ГМ}}} \right), \text{ кг/м}^3, \quad (6.6)$$

где $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ - безразмерные коэффициенты, учитывающие работоспособность взрывчатых веществ, обозначенных индексами 1, 2, ..., n, (принимаются по приложению 2).

Приложение I

Таблица I.I

Значение удельного показателя выделения
пыли (γ) на I т ВВ при взрывных работах

Удельный расход ВВ, кг/м ³	Удельное выделение пыли при использовании взрывчатых веществ, т/т										
	граммонит 79/2I, аммонит № 6ЖВ	игданит, гранулит М	граммонит 30/70-В	граммонит 50/50-В	гранулотол	граммонит А-45	граммонит А-8	гранулит АС-8	аммонит водостойчивый	гранулит АС-4	граммонит А-50
0,05	0,148	0,151	0,155	0,148	0,153	0,143	0,143	0,145	0,146	0,147	0,150
0,10	0,088	0,092	0,096	0,088	0,094	0,082	0,082	0,084	0,085	0,087	0,090
0,15	0,069	0,074	0,079	0,069	0,076	0,062	0,062	0,065	0,066	0,068	0,072
0,20	0,061	0,067	0,073	0,062	0,070	0,053	0,054	0,057	0,057	0,060	0,065
0,25	0,058	0,065	0,072	0,058	0,069	0,049	0,049	0,053	0,053	0,057	0,062
0,30	0,057	0,065	0,074	0,058	0,070	0,046	0,047	0,051	0,052	0,056	0,062
0,35	0,058	0,068	0,079	0,059	0,074	0,045	0,046	0,051	0,052	0,057	0,064
0,40	0,060	0,072	0,085	0,061	0,079	0,045	0,046	0,052	0,053	0,059	0,067
0,45	0,063	0,077	0,094	0,064	0,086	0,046	0,047	0,054	0,054	0,061	0,071
0,50	0,067	0,084	0,104	0,069	0,094	0,047	0,048	0,056	0,057	0,065	0,077
0,55	0,072	0,092	0,117	0,074	0,105	0,049	0,050	0,059	0,060	0,070	0,084
0,60	0,079	0,102	0,133	0,080	0,118	0,052	0,052	0,063	0,064	0,076	0,092

Окончание таблицы I.I

Удельный расход ВВ, кг/м ³ Δ	Удельное выделение пыли при использовании взрывчатых веществ, т/т										
	грамм-нит 79/21, аммонит № 6ЛВ	игда-нит, гранулит М	грамм-нит 30/70-В	грамм-нит 50/50-В	гранулотол	грамм-нал А-45	грамм-нал А-8	гранулит АС-8	аммо-нал во доус-тойчи-вый	гранулит АС-4	грам-монал А-50
0,65	0,086	0,114	0,152	0,088	0,133	0,054	0,056	0,068	0,069	0,082	0,102
0,70	0,094	0,128	0,174	0,097	0,151	0,058	0,059	0,073	0,075	0,090	0,114
0,75	0,104	0,145	0,201	0,107	0,173	0,061	0,063	0,079	0,081	0,099	0,128
0,80	0,116	0,164	0,233	0,119	0,198	0,066	0,068	0,086	0,088	0,110	0,144
0,85	0,129	0,187	0,272	0,133	0,229	0,071	0,073	0,094	0,097	0,122	0,162
0,90	0,144	0,214	0,317	0,149	0,264	0,076	0,079	0,103	0,106	0,136	0,184
0,95	0,162	0,245	0,372	0,167	0,307	0,083	0,085	0,114	0,117	0,152	0,209
1,00	0,182	0,282	0,436	0,188	0,357	0,090	0,093	0,125	0,130	0,170	0,238

Таблица I.2

Значение удельного показателя выделения
оксида углерода (Q) на 1 т ВВ при
взрывных работах

Удельный расход ВВ Δ кг/м ³	Удельное выделение CO при использовании взрывчатых веществ, т/т			
	граммонит 79/21	граммонит 30/70	игданит	прочие ВВ
0,05	0,104	0,040	0,009	0,037
0,10	0,076	0,037	0,007	0,032
0,15	0,056	0,034	0,006	0,028
0,20	0,040	0,032	0,005	0,024
0,25	0,030	0,029	0,004	0,021
0,30	0,022	0,027	0,004	0,018
0,35	0,016	0,025	0,003	0,016
0,40	0,012	0,023	0,002	0,014
0,45	0,008	0,021	0,002	0,012
0,50	0,006	0,020	0,002	0,010
0,55	0,004	0,018	0,001	0,009
0,60	0,003	0,017	0,001	0,008
0,65	0,002	0,015	0,001	0,007
0,70	0,002	0,014	0,001	0,006
0,75	0,001	0,013	0,001	0,005
0,80	0,001	0,012	0,001	0,005
0,85	0,001	0,011	0,001	0,004
0,90	0,001	0,010	0,001	0,003
0,95	0,001	0,010	0,001	0,003
1,00	0,001	0,009	0,001	0,003

Приложение 2

Значения переводных безразмерных коэффициентов " δ " для различных ВВ, применяемых на разрезах

Тип ВВ	Значения коэффициента " δ "
Граммонал А-45	0,79
Граммонал А-8	0,80
Гранулит АС-8	0,89
Аммонит водостойчивый.	0,90
Гранулит АС-4	0,98
Аммонит К-6ЖВ	1,00
Граммонит 79/2I	1,00
Граммонит 50/50-В	1,01
Граммонал А-50	1,08
Гранулит М	1,13
Игданит	1,13
Гранулотол	1,20
Граммонит 30/70-В	1,26

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗРЫВОВ КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ	3
3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО КОНТРОЛЮ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ ПРИ ВЗРЫВАХ	4
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЫЛЕГАЗОВОГО ОБЛАКА	5
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЫЛЕГАЗОВОМ ОБЛАКЕ	6
6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ	7
7. ПРИЛОЖЕНИЕ I	10
8. ПРИЛОЖЕНИЕ 2	13

УДК 628.51

Отраслевые методические указания по определению количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при взрывных работах в угольных разрезах. - Пермь. ВНИИОС-уголь, 1984, 13 с.

Старший редактор Н.И.Федорова

К печати 3.02.84 г.

Форм.бум. 60x84 I/I6 Печ.л. I

ЛБ70252

Тираж 300 экз. Цена 11 коп. Зак. 198

Типография ПЭЗПИУ