

УДК 622.23:622.411.332

А.М. Ермолаев, П.В. Егоров

## О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ НОРМАТИВОВ ПРЕДЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА ОЧИСТНЫЕ ЗАБОИ ПО ГАЗОВОМУ ФАКТОРУ

Уместно упомянуть, что на 77,278 млн тонн угля, добытых на шахтах Кузнецкого бассейна в 2004 г., приходится 112 смертельно травмированных человек, из них 60 % травмированы при взрывах метана и угольной пыли.

В 2005 г. произошла авария на шахте «Есаульская». Специалистов поражает, насколько инертно относилось руководство шахты к вопросу проветривания горных выработок. Велись горные работы, тогда как в конвейерном штреке неопределенного сечения длиной 1100 м концентрация метана доходила до 6-7 % (почти самой взрывчатой). Даже, когда в этом весьма опасном месте был обнаружен очаг горения угля, руководство шахты и лица, руководившие ликвидацией аварии, не удосужились принять меры. Более того, были посланы люди для выполнения работ вблизи очага пожара и огромного объема скопившегося взрывчатого газа.

Что это? Безграмотность? Незнание? О том, что метан взрывается, известно с древних времен. Уместно напомнить, что в 1906 г. во Франции на шахте «Курьер» при взрыве метана и угольной пыли погибло 1100 человек, а в 1908 г. в Донбассе на шахте №4 – бис при взрыве метана погибло 270 шахтеров [1]. После этих катастроф на Международном Горном конгрессе было принято решение исследовать вопросы взрывчатости метана. Трудями профессора А.А. Скочинского и ряда других исследователей вопрос взрывчатости метана достаточно хорошо изучен и рекомендации заложены в Правилах безопасности, соблюдать которые обязаны все спускающиеся в шахту.

С одной стороны, горные специалисты должны составлять паспорта крепления выработок, исключая обрушение кровли. С другой стороны, шахтовая электросеть должна быть защищена от утечек. Реле утечки, экранированные кабели снимают напряжение в сети при малейшем повреждении экрана. На одной из шахт порода перебила не только экран, но и силовые жилы, а реле не прореагировало на это. Где была служба энергоснабжения? Метан взрывается при концентрации 5-16 % и его содержание в горных выработках, а, следовательно, и на сопряжении злополучной выработки, не должно превышать 1 % (при таком содержании метан не горит и не взрывается). За этим должна была следить служба техники безопасности и вентиляции.

Концентрация метана 5 - 16% была повсеместно. Об этом свидетельствует характер повреждений пострадавших, находящихся на весьма далеком расстоянии от места очага взрыва. Игно-

рировали метан все: кто спускается в шахту ради зарплаты, кто по долгу службы обязан обеспечивать нормальные условия, кто должен контролировать (органы Госгортехнадзора).

По данным [2] в Кузбассе из 69 действующих шахт к I и II категории по газу отнесены 23 шахты, остальные 46 относятся к III категории и выше по газу.

27 высокопроизводительных очистных бригад в 2004 г. добыли от 1002,2 до 3209,1 тыс т. угля [3]. Среднесуточная добыча в этих бригадах достигала от 3333 до 10667 т/сутки. Достигнуты эти результаты и на тех шахтах, где уже происходили взрывы метана с огромными человеческими жертвами (шахты: «Распадская», «Есаульская», «Абашевская», им. Кирова), т.е. на шахтах сверхкатегорийных по газу (пласты угля содержат метан более 15 м<sup>3</sup>/1т. угля). Метан содержится в угле в свободном состоянии (до 10%) и 90% в сорбированном состоянии.

При разрушении угля (при отбойке комбайном, при взрывной отбойке) метан, с опозданием от десятых долей секунды до нескольких секунд, бурно выделяется из угля и в течение 20 – 25 мин выделяется от 24 до 81 %, то есть при содержании метана в 1 т. угля до 15 м<sup>3</sup> в рабочее пространство очистного забоя угля выделяется. от 3,6 до 12 м<sup>3</sup>

Все механизированные крепи очистных забоев имеют строго определенную площадь сечения рабочего пространства. Скорость движения воздуха по очистному забою ограничивается 4 м/с. А это значит, что количество воздуха, которое может быть подано к очистному забою и пропущено через него, ограничено площадью сечения крепи. По Правилам безопасности содержание метана в вентиляционном потоке, проходящем через очистной забой, ограничено 1%. Следовательно, ограничено и количество метана, которое может быть выделено в очистной забой. Далее, если знать, сколько метана выделяется из тонны отбитого угля, можно определить предельно допустимую нагрузку на очистной забой.

Поясним примером. Крепь КМ – 142 предназначена для пластов мощностью от 2,7 до 5 м, сечение очистного забоя при этом составляет 6,4 – 11,8 м<sup>2</sup>, следовательно, через очистной забой можно пропустить 25,6 – 47,2 м<sup>3</sup>/с воздуха. Отсюда, максимально допустимое выделение метана в очистной забой не должно превышать 15,36 – 28,3 м<sup>3</sup> / мин. И, если из каждой добываемой тонны угля выделяется 3,6 (или 6;7;8;9;10;11;12) м<sup>3</sup> метана, то предельная нагрузка на очистной забой

Тип крепи	Пределы вы- деления ме- тана, м <sup>3</sup> /мин	Предельная нагрузка на очистной забой (т/сутки) при газовыделении, м <sup>3</sup> /т								
		3,6	5	6	7	8	9	10	11	12
1ОКП-70	8,04-111,04	3168-4420	2304-3168	2030-2650	1656-2275	1440-1987	1282-11671	1158-1584	1024-1440	965-1325
2ОКП-70	10,1-15,84	4320-6436	2880-4565	2448-3802	2093-3254	1814-2822	1613-2520	1440-2295	1296-2094	1210-1886
3ОКП-70Б	13,2-19,2	5894-7632	3802-5529	3168-4608	2736-3946	2376-3456	2249-3024	190-2775	1728-2505	1584-2304
4ОКП-70Б	6-9,6	2390-3830	1728-2736	1440-2304	1296-1973	1080-1728	950-1541	864-1382	777-1253	720-1152
1УКП	4,8-12,8	1915-5040	1382-3686	1152-3024	1008-2592	864-2304	778-2016	691-1843	619-1670	576-1541
2УКП	9,6-19,2	3830-7632	2736-5529	2304-4608	1973-3946	1728-3456	1541-3024	1382-2725	1253-2505	1152-2304
УКП-4	9,12-18,44	3543-7344	2620-5313	2199-4435	1872-3787	2052-3312	1454-2952	1392-2650	1195-2405	1109-2218
УКП-5	12,48-20,6	4982-8208	3665-5933	2995-5472	2563-3816	2246-3700	1987-3312	1807-2966	1627-2693	1497-2448
КМ-81	16,8-25,2	6810-10080	4838-7257	4032-6048	3456-5184	3024-4536	2672-4032	2439-3629	2203-3318	2016-3024
1КМ-87	5,52- 10,04	2203-4320	1584-2880	1325-2408	1138-2059	924-1800	878-1598	795-1446	722-1310	662-1195
КМ88С	6,6-10,04	2572-4320	1961-2880	1584-2408	1354-2059	1224-1800	1051-1598	950-1446	864-1310	782-1195
2КМ 87	6,6-10,04	2572-4320	1961-2880	1584-2408	1354-2059	1224-1800	1051-1598	950-1446	864-1310	782-1195
1КМ-97 Д	3,6-8,16	1440-3225	1037-2347	864-1958	749-1685	648-1469	576-1296	518-1175	475-1080	432-979
КМ-130	10,8-23,2	4320-9260	2880-6716	2410-5616	2060-4795	1800-4176	1600-3746	1448-3355	1312-3038	1196-2736
4КМ-130	16,3-26,64	6523-10656	4694-7675	3888-6250	3312-5472	2890-4795	2592-4748	2377-3836	2091-3485	1958-3097
КМ-138	7,03-12,36	2780-4939	1916-3534	1656-2966	1440-2530	1230-2217	1123-1973	1012-1780	924-1613	763-1483
1КМ-144К	12,81-17,1	1915-6620	1382-4939	1152-4104	1008-3514	864-3110	778-2736	691-2462	619-2232	576-2059
КМ-142	15,36-28,3	5269-11318	44421-8150	3686-6772	3154-5818	2765-5098	2462-4522	2212-4075	2002-3701	1843-3398
1КМ-85БТ	7,68-10,32	3643-4320	2241-2880	1843-2408	1498-2059	1382-1800	1230-1598	1106-1446	1051-1316	922-1195
2КМТ	7,2-10,08	2880-4073	2052-2966	1728-2477	1483-2123	1296-1858	1152-1656	1034-1486	942-1339	864-1238
МК - 75Б	6,72-11,28	2693-4507	1901-3240	1613-2707	1397-2462	1210-2030	1066-1958	968-1329	878-1469	806-1354
ЮУ	5,28-25,68	2117-10267	1521-7396	1267-6163	1081-5285	950-4622	842-4104	760-3698	691-3355	634-3082
Пиома	13,44-19,2	5371-7675	3866-5530	3226-4608	2765-3946	2419-3456	2246-3082	1825-2765	1757-2505	1613-2419
Глинник	3,36-12	1339-4795	968-3456	806-2880	671-2448	605-2160	538-1915	485-1728	439-1570	403-1440
Фазос	5,76-13,92	2304-4573	1650-4003	1382-3341	1182-2866	1037-2506	965-2232	832-2004	746-1924	691-1670
50W-09/17-P <sub>z</sub>	3,84-6,48	1541-2590	1075-1866	922-1555	792-1333	691-1166	614-1037	552-933	502-845	461-778
50W-13/24-P <sub>z</sub>	6,76-10,56	2695-4320	1902-3084	1615-2534	1400-2174	1214-1901	1070-1685	970-1521	880-1391	808-1667
4КМТ-130	16,3-26,64	6523-10656	4694-7675	3888-6250	3312-5472	2890-4795	2592-4748	2377-3836	2091-3485	1958-3097

составит 5269 –11318 т в сутки при 24 часовой непрерывной работе комбайна по добыче.

Эти показатели должны быть нормативными.

Следует отметить, указанные в таблице нормативы рассчитаны для непрерывной работы ком-

байнов в течении 24 часов (1440 мин.) в сутки. Во многих очистных забоях работа по добыче организуется в 3 смены (1080 мин.) и, как правило, с коэффициентом машинного времени в пределах 0,8 – 0,85.

С учетом указанных моментов табличные показатели должны быть скорректированы в сторону уменьшения с коэффициентом равным  $0,6 (0,8 \cdot 1080/1440 = 0,6)$ . Следовательно, в свёрхкатегорийных шахтах даже самые высокопроизводительные комплексы (КМ-81, 4КМ-130, КМ-142, ЮУ, 4 КМТ -130), разрабатывающие максимально допустимые пласты по мощности (более 3,5 м) по газовому фактору при трехсменной работе не могут обеспечить безаварийную добычу более

6841 тонны в сутки ( $11318 \cdot 0,6 = 6841$ ).

Превышение нагрузки указанных в таблице показателей всегда связано с тем, что в очистном забое нарушены требования Правил безопасности. Эти нормативы должны быть утверждены органами Госгортехнадзора и должны стать обязательными для шахт всех форм собственности. Безрасчетное стремление добыть из одного очистного забоя угля больше, чем указано в таблице недопустимо.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курехин В.В. История становления техники и технологии горного дела / В.В.Курехин, Ю.А. Масев, В.В.Першин. Кемерово, 2000.
2. Рычковский В.М. Состояние охраны труда и ТБ на предприятиях угольной отрасли Кузбасса: итоги 2004 года / ж. ТЭК и ресурсы Кузбасса.-2005. №1.
3. Прозоров В. Достойные представители клуба миллионеров угольного Кузбасса / ж. ТЭК и ресурсы Кузбасса.- 2005, №1.
4. Ермолаев А.М. Степень дегазации призабойной зоны угольного пласта гидроотжимом / А.М. Ермолаев, Л.В. Цехин // Способы повышения эндогенной пожароопасности угольных шахт: Тр. ВостНИИ.- Кемерово, 1990.

□ Авторы статьи:

Ермолаев  
Алексей Михайлович  
- докт.техн. наук, проф. каф. разработки месторождений полезных ископаемых

Егоров  
Петр Васильевич  
- докт. техн. наук, проф., зав.каф. разработки месторождений полезных ископаемых

УДК 622.268.13:622.33.003

В.Г. Климов, А.В. Ремезов, А.В. Кадошников

### ПОВЫШЕНИЕ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ГОРНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Показателем успешной деятельности любого предприятия, в том числе и занимающегося добычей угля и его реализацией, является его рентабельность - отношение прибыли к стоимости тех производственных ресурсов, использованных для ее получения.

Показатель рентабельности можно рассматривать в нескольких разновидностях в зависимости оттого, что подразумевается под видом используемых ресурсов.

На практике применяются две разновидности этого показателя:

- рентабельность по отношению к стоимости используемых производственных фондов предприятия

$$Г_{\phi} = П (\Phi_{осн} + \Phi_{об}) \cdot 100,$$

где П - годовая прибыль предприятия, руб.;

$\Phi_{осн}$  - среднегодовая стоимость основных производственных фондов предприятия, руб.;

$\Phi_{об}$  - среднегодовая стоимость оборотных средств предприятия, руб.

- рентабельность по отношению к себестоимости

$$R_c = (П/С) \cdot 100,$$

где С - годовые затраты по себестоимости, руб./год.

Прибыль при этом можно выразить разной её интерпретацией, можно использовать или полную, или чистую прибыль.

Соответственно, чем меньше затраты на производство продукции и чем больше полученная денежная сумма от реализации производственной продукции, тем будет выше прибыль и выше рентабельность производственной деятельности предприятия.

Безусловно, основной це-

лью деятельности предприятия (компании) является получение прибыли.

Прибыль (убытки) П от реализации продукции (работ, услуг) предприятия определяется как разница между выручкой В продукции (работ, услуг) и затратами на её производство и реализацию (себестоимость) С.

Прибыль исчисляется в действующих ценах (без учета налога на добавочную стоимость и акцизов)

$$П = В - С = \sum (Ц_i - C_i) Q_i,$$

где  $Ц_i$  - цена,  $C_i$  - себестоимость,  $Q_i$  - объем реализованной продукции или услуг i - го вида в год.

В свою очередь, под себестоимостью подразумевается показатель, выражающий суммарные затраты предприятия, связанные с выпуском произво-