

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЧИСТНОГО КОМПЛЕКСА С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДЕГАЗАЦИЕЙ МЕТАНА НА ШАХТЕ ИМ. С.М. КИРОВА

Л.С. Скрынник, д.т.н., профессор

К.В. Гудим, студент группы ЭГб-121

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28
г. Кемерово

Существенным ограничением эффективного использования высокопроизводительных импортных комплексов является высокая газообильность, особо характерная для шахт Кузнецкого угольного бассейна, что приводит к значительному загрязнению атмосферы и высокой опасности отработки угольных месторождений. Мировые запасы метана составляют 240 трлн. м³, в том числе в России – 78 трлн. м³ (32,5% от общемировых запасов метана). В Кузбассе предполагаемая годовая добыча метана – 4 млрд. м³ и в ближайшие годы может достичь 21 млрд. м³/год [1, 2].

Из данных табл. 1 следует, что показатели газовыделения по шахтам Кузбасса неоднородны, большинство шахт имеют высокие показатели относительного и абсолютного газовыделения, при этом абсолютное газовыделение изменяется от 0,11 м³/мин. (ш. Талдинская-Южная) и достигает значений до 165,37 м³/мин. (ш. Есаульская, ш. Абышевская, ш. Распадская и др.) Показатель относительного газовыделения также существенно колеблется от 0,37 м³/т (ш. Кыргайская) до 74,26 м³/т (ш. Чертинская-Коксовая).

Таблица 1 - Содержание метана на шахтах Кузбасса

№ п/п	Наименование шахты	Категория шахты по метану	Газообильность	
			абсолютная, м ³ /мин.	относительная, м ³ /т
1	2	3	4	5
1	ш/у Анжерское	II	11,39	7,88
2	Анжерская южная Блок 1 л.21	III	1,11	5,02
3	Первомайская	ОВВ	21,71	24,83
4	Березовская	ОВВ	15,71	20,37

5	Октябрьская	СК	54,71	15,15
6	Заречная	СК	14,11	61,39
7	Чертинская- Коксовая	ОВВ	98,5	74,26
8	Новая - 2	ОВВ	8,19	11,6
9	Колмогоровская	III	7,62	11,34
10	Колмогоровская - 2	III	3	10
11	Листвяжная Онов- ной район	III	5,33	3,92
12	Шахта №12	ОВВ	23,8	33,26
13	Киселевская	III	11,47	11,4
14	Коксовая	ОВВ	23,82	47,44
15	Зенковская	III	12,27	13,69
16	Кыргайская	I	1,13	0,37
17	Им. Ворошилова	ОВВ	26,6	14,59
18	Им. Дзержинского	СК	12	19
19	Зиминка	ОВВ	16,41	50,2
20	Красногорская	ОВВ	39,16	39,47
21	Талдинска-Южная	II	0,11	3
22	Большевик	II	13,39	8,68
23	Абашевская	ОВВ	133,38	31,24
24	Есаульская	СК	165,37	20,56
25	Полосухинская пл. 29а, 26а	СК	71,63	15,22
26	Антоновская Пласт 30	II	14,06	7,43

27	Юбилейная	ОВВ	59,1	28,1
28	Осинниковская	ОВВ	84,3	39
29	Аларда	СК	72,1	32,55
30	Тайлепская	СК	16,52	17,63
31	Распадская	СК	124,87	22,4
32	Шахта им. Ленина	ОВВ	89,4	19,2
33	Шахта им. С.М. Кирова	СК	142,21	18,1

В табл. 1 представлены основные показатели выделения метана на шахтах Кузбасса, на которых показатели газовыделения весьма неоднородны. Большинство шахт относятся к сверхкатегорным. При этом можно выделить шахту с наибольшим относительным и абсолютным газовыделением – ш. Кирова (18,1 м³/т и 142,21 м³/мин., соответственно).

Большинство угольных шахт Кузбасса применяют системы дегазации, которыми откачиваются до 216 млн. м³ метана в год, и в дальнейшем он используется в качестве топлива.

Исходные данные для расчета ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу шахты им. С.М. Кирова ОАО «СУЭК-Кузбасс» представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу шахты им. С.М. Кирова

№ п/п	Загрязняющие вещества	2011 г., т	2012 г., т
1	Диоксид серы	112,225	97,57
2	Оксид углерода	576,325	467,8
3	Диоксид азота	143,653	125,69
4	Бенз(а)пирен	0,0004967	0,00039
5	Метан	41136,4	44963,3
6	Азота оксид	23,23	21,29
7	Углерод (Сажа)	126,25	87,87
8	Зола углей (20≤SiO ₂ ≤70%)	190,99	61,145
9	Пыль неорганическая	78,17	51,3
ИТОГО:		42387,24	45875,97

Шахта им. С.М. Кирова выбрасывает в атмосферу в основном девять загрязняющих веществ, причем наибольшую массу составляет метан, при этом

на общем фоне снижения выбросов его масса увеличилась на 3826,9 т (9,3%) и в целом существенно повлияла на общую массу загрязняющих веществ.

Из расчетов следует, что выброс метана составляет практически 90% суммарного ущерба, который в 2012 г. составил 5,25 млн. руб. В общей структуре ущерба, наносимого выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, наибольшую долю занимает метан, при этом доля экономического ущерба, от его выброса, также возрастает с 90% (2011г.) до 95% (2012г.).

Экологические платежи за 2012 г. по сравнению с 2011 г. выросли за счет увеличения выбросов метана с 4734730 руб./год до 5449932 руб./год. Следовательно, также, как и в случае с экологическим ущербом, наибольшее влияние на плату за выбросы загрязнений в атмосферу будут оказывать мероприятия, направленные на уменьшение выбросов метана в атмосферу.

Одним из способов, позволяющих значительно снизить метанообильность очистных забоев и утилизировать метан, является дегазация выработанного пространства с поверхности с последующей утилизацией метана. Для выемочных участков пласта Болдыревский дегазация выработанного пространства предусматривается вертикальными скважинами, пробуренными в купол обрушения горных пород с поверхности.

Коэффициент эффективности дегазации данного способа при отработке выемочных участков пласта Болдыревский составляет $K_{дез.} = 0,6$.

Принципиальная схема дегазации выработанного пространства вертикальными скважинами, пробуренными с поверхности, представлена на рис. 1.

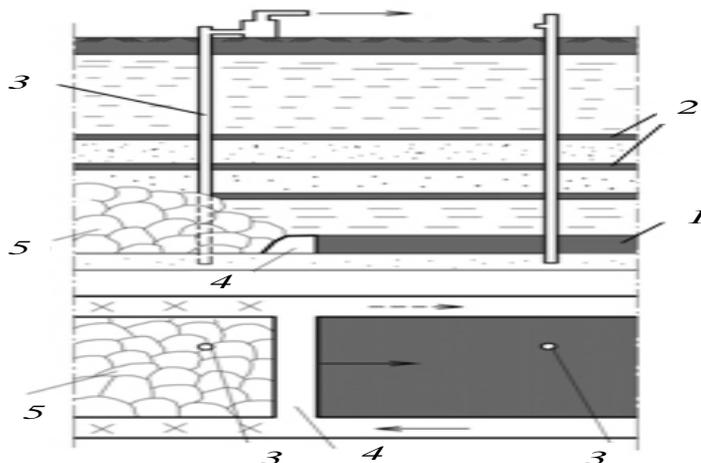


Рисунок 1 - Схема дегазации выработанного пространства вертикальными скважинами, пробуренными с поверхности: 1 – разрабатываемый пласт; 2 – сближенные пласты; 3 – скважина; 4 – очистной забой; 5 – выработанное пространство.

Дегазационные скважины бурятся вдоль вынимаемого столба. Первая вертикальная скважина расположена в 30 м от монтажной камеры.

Для дегазации отработанного пространства применяются установки МДУ. Модульные дегазационные установки на базе водокольцевых насосов МДУ-RV комплектуются насосами типа RVS производства итальянской фабрики «Robuschi S.p.A.».

Для утилизации метана используются контейнерные теплоэлектростанции КТЭС и 2КТЭС с максимальным потреблением метана 5,8 м³/мин.

Установки КТЭС предназначены для выработки электроэнергии и для производства тепловой энергии при использовании шахтного газа в качестве топлива. Они работают с достаточно высоким КПД – до 91,3%.

Метан является основным из факторов, сдерживающих производительность современного оборудования. При анализе структуры рабочего времени в отработанных лавах пл. Болдыревский (№24-54, №24-55) и в действующей лаве №24-61 было выявлено, что из-за повышенного газовыделения лава ежедневно теряет 15% от общего времени работы комбайна по выемке угля, кроме того выявлено что простои по причине технических неполадок (остановки конвейерной линии, поломки механизмов, технологические проблемы, внеплановые ремонты) составляют около 10% от общего времени работы комбайна по выемке угля. При этом при снижении простоев по технологическим причинам остановка технологического оборудования по фактору проветривания резко увеличивались [3, 4].

Реализация мероприятий, направленных на снижение выбросов метана и повышение эффективности дегазации, позволит повысить годовой объем добычи предприятия на 5%, снизить ущерб, наносимый предприятием окружающей среде, на 8%, сократить экологические платежи на 13%, а также уменьшить относительное значение экономического ущерба на 12% с 2,51 р./т до 2,2 р./т.

Список литературы:

1. Говорушко, С. М. Экологические последствия добычи транспортировки и переработки ископаемого топлива . – Дальнаука, 2014. – 208 с.
2. Отраслевой портал «Российский уголь» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mkt.rosugol.ru>
3. Скрынник, Л. С. Экономическая эффективность использования метана на шахтах Кузбасса / Скрынник, Л. С, Киряева, Е. А. // Мат. научн.-практ. конф. Межд. эк. форума, КузГТУ. – Кемерово , 2010 г. – С. 226-229.
4. Скрынник, Л.С., Экономическая эффективность промышленной установки по добыче и использованию метана на шахте им. С.М. Кирова / Скрынник, Л.С, Конюхова, И. Г. // Мат. Международного Экологического Форума «Природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока – взгляд в будущее», КузГТУ. – Кемерово, 2013. – С. 205-213.