Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XLVI, вып. 1, 1962 г.

ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ВЫРАБОТКИ

А. А. Борисенко

Как известно, газовый баланс подготовительной выработки слагается из двух основных составляющих: газовыделения из забоя и из боков выработки. Поэтому изучение закономерностей газовыделения из обнаженных поверхностей пласта в подготовительную выработку имеет большое практическое значение как для организации проветривания выработки в период ее проведения, так и для определения влияния газовыделения из подготовительных выработок на газообильность и газовый баланс участка и шахты.

Вопрос о газовыделении с обнаженной поверхности пласта в выработку изучался многими исследователями по различным бассейнам страны [1, 2, 3]. По Печорскому бассейну такая работа еще не проводилась, хотя вопрос о газовыделении в подготовительные выработки представляет практический интерес в связи с переходом шахт этого бассейна на разработку глубоких горизонтов в условиях высокой газообильности.

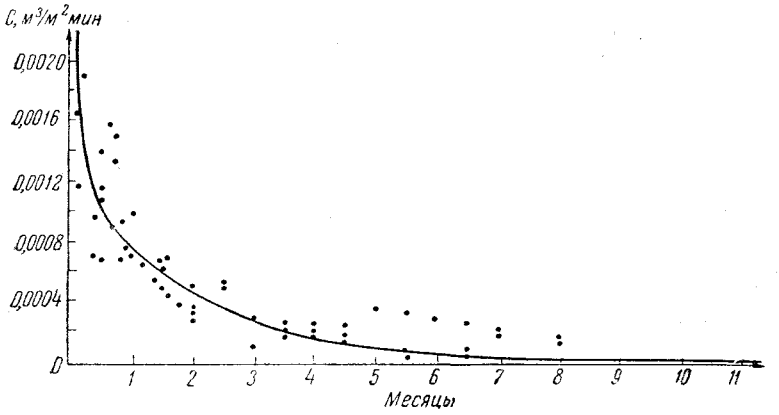
В течение 1958—1961 гг. автором исследовалась абсолютная величина газовыделения с обнаженной поверхности пласта в подготовительную выработку в зависимости от времени, прошедшего с момента обнажения пласта. Наблюдения производились в подготовительных выработках по пласту Мощному на шахте № 18 комбината Воркутуголь. Пласт разрабатывается семью шахтами комбината. Мощность пласта 3,6—4,2 *м*. Марка угля ПЖ. На всех шахтах принята столбовая система разработки при разделении пласта на два наклонных слоя. Наблюдения производили в выработках, проводимых по верхнему слою, так как нижний слой пласта дегазирован горными работами вышележащего слоя.

Величину газовыделения с обнаженной поверхности пласта в зависимости от времени обнажения обычно определяют двумя методами — прямым (устанавливают количество метана, выделяющегося с боков выработки в огражденный щитком участок) и косвенным (определяют количество метана по его концентрации в воздушной струе на участках выработки с различным временем обнажения боков).

Прямой способ позволяет определить газовыделение с поверхности пласта с любым временем обнажения, что не всегда возможно при косвенном способе. Часть пласта, непосредственно прилегающая к выработке, как известно, пересечена густой сетью широких трещин, образующихся в результате деформации угля, — следствие взрывных работ и горного давления. Очевидно непосредственное выделение метана в выработку происходит не из пор угля, а из трещин. Так как трещины расположены в пласте без определенного порядка, то количество газа, выделяющегося под щиток, в большой мере зависит от глубины и ширины трещин, а также от степени перекрытия их щитком. С другой стороны, так как щиток оказывает некоторое сопротивление истечению метана, часть газа выделяется в выработку по неперекрытым тре-

щинам за пределами щитка. На газовыделение в изолированное щитком пространство влияет, очевидно, также повышенное в нем парциальное давление.

Результаты полученных нами многочисленных замеров дебита метана под щиток оказались настолько разбросанными, что по ним нельзя было установить зависимость газовыделения с поверхности пласта от времени обнажения. Иногда показатели замера в точках, расположенных на расстоянии 3—5 *м*, отличались в пять раз. Поэтому пришлось прибегнуть к косвенному способу определения газовыделения. Выработки делились на участки с разным временем обнажения угольного



Зависимость газовыделения со стенки выработки от времени ее обнажения

пласта, длина участка принималась равной месячному подвиганию забоя. При большой скорости подвигания забоя (например, при комбайновой и механизированной проходке) выделялись участки с малым сроком обнажения: 4—5 суток. Иногда границы участков приурочивались к характерным точкам выработки: сбоечным печам, местам пересечений с другими выработками. На границах участков замерялось анемометром количество воздуха и отбирались пробы мокрым способом. По приращению количества метана в вентиляционной струе определялось газовыделение по участкам выработки.

Обследованию подвергались как одиночные, так и парные выработки. Так как ширина целиков между парными промежуточными выработками в шахте № 18 составляла всего 8—10 *м*, целики там дренированы в короткий период [1], и газовыделение в выработки идет в основном из боков выработок, прилегающих к массиву угля. Поэтому газовыделение в парные выработки при сроке обнажения пласта более одного месяца можно принять равным газовыделению в одиночной выработке.

Результаты обследования 17 выработок представлены на рисунке. Разброс точек объясняется, по-видимому, малой точностью замера воздуха и разделки проб, что дает особенно большие погрешности при малых концентрациях метана в струе, а также некоторым изменением газоносности пласта в пределах одного этажа.

Зависимость газовыделения с обнаженной поверхности пласта в выработку от времени обнажения в пределах до 40 суток выражена формулой

$$C = \frac{A}{\sqrt{t}}, \qquad (1)$$

где A — интенсивность начального газовыделения, $м^3/м^2 \cdot мин$;
t — срок обнажения пласта, сутки;
C — количество выделяющегося метана, $м^3/мин$.

Величина A получена аналитическим способом; для шахты № 18 $A = 0{,}0039$ $м^3/м^2 \cdot мин$.

Для последующего периода дренирования (свыше 40 суток)

$$C = \frac{40A}{t\sqrt{t}}. \qquad (2)$$

Если дифференциальные уравнения, составленные на основании (1) и (2), проинтегрировать в пределах от $t_2 = 0$ до $t_1 = t$ и от $t_2 = 40$ до $t_1 = t$, получим суммарное газовыделение с единицы поверхности пласта в подготовительную выработку за любой промежуток времени с момента обнажения:

$$C = 2880A\sqrt{t}, \qquad (3)$$

$$C = 11\,520A\left(0{,}158 - \frac{1}{\sqrt{t}}\right). \qquad (4)$$

Эти формулы соответствуют выведенным А. Ф. Воропаевым [2].

Как видно из приведенного графика (рис.) в Воркутском месторождении в течение первого месяца с момента обнажения пласта в выработку выделяется около 50% метана. После 6—7 месяцев газовыделение с поверхности пласта становится незначительным, а через 10—12 месяцев практически прекращается.

Зависимость газовыделения с поверхности пласта от времени для условий Донбасса, Караганды и Воркуты

Число месяцев с момента обнажения пласта	Метановыделение с единицы поверхности пласта, % от C в первый месяц		
	Донбасс [3]	Караганда [4]	Воркута (по автору)
1	50	44	37*
2	25	18	17
3	13	10	10
4	7	5	7
5	3	3	6
6	2	1	4
7	0,8	—	2

* Так как данные получены расчетным путем [формулы (3) и (4)], то настоящая величина немного меньше фактической.

Как видно из таблицы, несмотря на различие горнотехнических условий, зависимость газовыделения с обнаженной поверхности в выработку для разных бассейнов примерно одинакова. Таким образом, газовыделение из угольных пластов с различными физико-химическими свойствами имеет практически одинаковую зависимость от времени их обнажения выработками [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеев И. В. Исследование закономерностей метановыделения из угольных целиков. Сб. «Научно-исследовательские работы в угольной промышленности», № 3. Углетехиздат, 1959.

2. Воропаев А. Ф. Определение ожидаемого газовыделения в подготовительные выработки, проходимые по газоносным пластам. Сб. «Научно-исследовательские работы в угольной промышленности», № 3. Углетехиздат, 1959.

3. Божко В. Л. Выделение метана в подготовительные выработки шахт Донбасса. «Вопросы безопасности в угольных шахтах», т. 10. Госгортехиздат, 1960.

4. Орехов В. С. О выделении метана обнаженными поверхностями пласта в подготовительных выработках. Науч. докл. высшей школы. «Горное дело», 1958, № 3.