

інертинітові МК (до уваги приймаються мікриніти і фюзиніти). Як правило, інертинітові МК не порушені ендегенною мікротріщинуватістю, але перші з них в процесі вуглефікації набувають зернистої, або аморфної структури і можуть бути колектором для вільних газів; другі – з природи мають ботанічну клітинну будову і можуть акумулювати вільні гази.

Отже, ізольовані ділянки із відповідним вмістом вітринітових і інертинітових МК можуть бути своєрідними "пастками" з високим вмістом вугільних газів, небезпечними при розробці вугільних пластів і причиною раптових викидів вугілля, газу і порід [4].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бартошинська Є.С., Бик С.І. Еволюція органічної речовини в метаморфічному ряді (пороги вуглефікації) // Сучасні проблеми літології: Матеріали наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження Д. П. Бобровника. – Львів, 20–22 грудня 2000 р. – Львів: ЛНУ ім. Ів. Франка, 2000. – С. 4–5.
2. Павлох М. І., Бартошинська Є. С., Бик С. І. Газогенераційний і сорбційний потенціал вугілля в залежності від його речовинного складу // Геотехнічна механіка. – Київ–Дніпропетровськ, 2002. – № 32. – С. 116–123.
3. В. А. Кушнирук, Е. С. Бартошинская, Г. А. Уженков, С. И. Бык, О. Е. Иванцев. Зависимость микротрещиноватости углей от их вещественного состава и степени метаморфизма // Геология и геохимия нефтегазоносных провинций Украины. – К.: Наукова думка, 1977. – С. 94–103.
4. Бартошинська Є.С., Бучинська І.В. Зональне розміщення газів у вугільних покладах за даними вуглепетрографічних і літолого-фаціальних досліджень // 36. наук. прац. Національного гірничого ун-ту. – Дніпропетровськ, 2002. – № 17, т. 1. – С. 515–520.

УДК 622.831

Канд. техн. наук Б.В. Бокий
(АП «Шахта ім. А.Ф. Засядько»)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕСОРБОМЕТРИИ КАК СПОСОБА БЫСТРОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЗОНОСНОСТИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Наведено результати теоретичних досліджень, спрямованих на підвищення точності десорбометричних показників та результати експериментальних досліджень газонасності привибійної зони очисних виробок.

PERFECTION OF DESORPTION MEASURING, AS WAY OF FAST DEFINITION OF COAL FACE ZONE GAS-BEARING

The results of theoretical researches directed on increase to accuracy of desorption measuring parameters and results of experimental researches of clearing developments coal face zone gas-bearing of are given.

В настоящее время разработано и применяется несколько видов сейсмоакустических показателей состояния призабойной зоны угольных пластов, предназначенных для контроля напряжённости массива. Однако при этом не контролируется газонасность, что не даёт возможности выдавать надёжный прогноз опасности газодинамических явлений (ГДЯ). Для повышения достоверности прогнозирования ГДЯ необходим способ быстрого определения газонасности. Такой способ может быть создан на основе десорбиметрических измерений.

Впервые десорбиметрический способ прогноза внезапных выбросов угля и газа (ВВУГ) применили в Западной Европе [1]. После установления связей скорости десорбции газа с газоносностью угля [2] в ФРГ усовершенствовали способ прогноза и предложили способ оценки эффективной газоносности X_e (X_e – количество газа, способного самопроизвольно, без нагрева и вакуумирования, выделиться из 1 т угля, м³/т) по результатам измерений скорости десорбции газа пробами угля в шахте [3]. Способ ФРГ предусматривал применение сложных приборов и приспособлений, но страдал рядом принципиальных недостатков: очень малая масса пробы, всего несколько грамм, лишала её представительности; для всех проб угля принимался одинаковый коэффициент пропорциональности между скоростью десорбции газа и величиной X_e , что позднее в результате исследований ДПИ было признано ошибочным [4]. В основу способов ФРГ и ДПИ заложен один и тот же принцип: X_e и степень выбросоопасности определяются по закономерности затухания скорости десорбции q во времени t , прошедшем с момента отрыва угля от массива. Перспективность использования данного способа подтверждена нашими исследованиями [5, 6]. (Однако ведущий в отрасли МакНИИ, разрабатывая десорбиметрический способ прогноза ВВУГ, игнорирует закономерности кинетики десорбции и кладет в основу способа прогноза лишь объём газа, десорбировавшегося из пробы угля в течение 30–40 с, что не позволяет получать достоверных оценок выбросоопасности [3] и газоносности [7]). Точность определения X_e по существующим методикам [3, 4, 5] может быть повышена. Поэтому целью данной статьи является: выявление возможных ошибок при получении отдельных десорбиметрических показателей и предложение приёмов по их (ошибок) ограничению; иллюстрация возможностей десорбиметрии как способа определения X_e , которые ещё не использованы в должной мере.

Так как величина X_e неизвестна и не может быть точно установлена какими-либо иными, кроме десорбиметрии, способами, прямые определения ошибок десорбиметрических показателей невозможны. Поэтому задачей статьи является анализ функций, при помощи которых определяется тот или иной показатель, а также – иллюстрация результатов применения десорбиметрических показателей, позволяющих расширить объём знаний о процессах естественной дегазации пласта по фронту очистных выработок, что можно будет использовать в дальнейшем для решения практических задач.

В основу теоретических исследований возможных ошибок десорбиметрических показателей нами положена формула Л.А. Склера [2], имеющая вид

$$q = \frac{a \cdot X_e}{t^d}, \quad (1)$$

где q – скорость десорбции в момент времени t , прошедшем после начала десорбции газа отбитым углём (штыбом), дм³/(мин·кг); a – коэффициент пропорциональности между величинами q и X_e , мин^{-(1-d)}; d – показатель степени при t , постоянный в течение 10–30 мин и более.

Произведение $a \cdot X_s$ является постоянной гиперболы (1) и численно равно скорости десорбции q_0 при $t = 1,0$ мин. Показатели q_0 и d являются основными показателями при прогнозировании ГДЯ и определении X_s [3, 4].

Зависимость (1) получена на основе экспериментальных лабораторных исследований десорбции газа пробами угля, предварительно насыщенными метаном при определённом давлении сорбционного равновесия. При лабораторных опытах по десорбции сброс давления и, следовательно, начало десорбции всех частиц угля, участвующего в опыте, происходило одновременно. В натуральных условиях начало десорбции разными частицами угля «растянуто» во времени выбуривания пробы, масса которой составляла $G_y = 0,5-0,55$ кг. Как правило, продолжительность выбуривания такой пробы без специального штыбоотборника составляла $t_6 = 0,5-1,0$ мин, в течение которых скважина диаметром

43–45 мм углублялась на $l_{np} = 0,7-0,9$ м. Такие значения G_y , t_6 и l_{np} обеспечивали представительность пробы, возможность точной фиксации её координат и момента перебурирования середины интервала l_{np} . Согласно разработанной в ДПИ методике, условный момент начала десорбции, $t = 0$, соответствовал моменту перебурирования середины интервала l_{np} . В это время включался секундомер.

Характер влияния t_6 на показатели десорбметрии q_0 и d можно было оценить только теоретически, выразив на основе (1) баланс потока десорбирующегося газа суммой функционального ряда

$$q = q_0 \cdot S_{скв} \cdot \gamma_y \cdot V_6 \cdot (\Delta t^{-d} + 2\Delta t^{-d} + 3\Delta t^{-d} + \dots + n\Delta t^{-d}) \cdot \Delta t, \quad (2)$$

где $S_{скв}$ – площадь поперечного сечения скважины, дм^2 ; γ_y – удельный вес угля в массиве, кг/дм^3 ; V_6 – скорость бурения, дм/мин ; Δt – продолжительность бурения элементарного отрезка скважины, мин.

С учётом того, что масса угля в колбе $G_y \approx \text{const}$ и между V_6 и t_6 существует обратная зависимость, после принятия $\Delta t \rightarrow 0$ и $n \rightarrow \infty$ получаем выражение для измеряемого расхода десорбирующегося газа к моменту окончания выбуривания пробы

$$q_0'' = \frac{q_0 \cdot G_y}{(1-d) \cdot t_6^d}, \quad (3)$$

где q_0'' – расход десорбирующегося газа на момент окончания бурения, $\text{дм}^3/\text{мин}$.

Согласно методике ДПИ моменту окончания выбуривания пробы соответствует $t = 0,5 \cdot t_6$, так как секундомер включают при бурении на глубине $l_{np}/2$.

После завершения процесса выбуривания пробы кинетика десорбции газа попрежнему должна испытывать на себе влияние параметра t_6 , что можно представить уравнением

$$q^* = q_0 \cdot G_y \cdot [(T + \Delta t)^{-d} + (T + 2\Delta t)^{-d} + (T + 3\Delta t)^{-d} + \dots + (T + n \cdot \Delta t)^{-d}], \quad (4)$$

где q'' – измеряемое значение скорости (расхода) десорбции газа в момент времени T , прошедшем после завершения процесса выбуривания пробы, $\text{дм}^3/\text{мин}$.

После преобразований (4) принимает вид

$$q'' = \frac{q_0 \cdot S_{\text{скв}} \cdot \gamma_y \cdot l_{\text{пр}} \cdot [(T + t_6)^{1-d} - T^{1-d}]}{(1-d) \cdot t_6} \quad (5)$$

Уравнение (3) отражает характер влияния параметра t_6 на показатель q_0 , который искажается на величину некоторой ошибки. Уравнение (5) отражает характер влияния t_6 на показатели d'' (где d'' – значение показателя d , которое устанавливается по результатам измерения десорбции газа пробой угля, выбуренной в течение времени t_6) и q_0'' . Это влияние можно теоретически оценить, используя (5), которое является инструментом для таких исследований. Наглядное представление о влиянии t_6 на значение q'' даёт трёхмерная диаграмма, представленная на рис. 1, где по вертикальной оси Z отложены значения q отдельных «порций» пробы, по оси X – значения t_6 , а по оси Y – значения T . Крайний левый блок, изображённый на диаграмме с максимальным значением Z , соответствует последней «порции» пробы, а крайний правый – «порции», выбуренной первой и характеризующейся минимальным Z , так как данная «порция» к моменту окончания выбуривания десорбировала наибольший объём газа. Горизонтальная ось в плоскости рис. 1 является осью t_6 , а горизонтальная ось перпендикулярная плоскости рис. 1 – осью T .

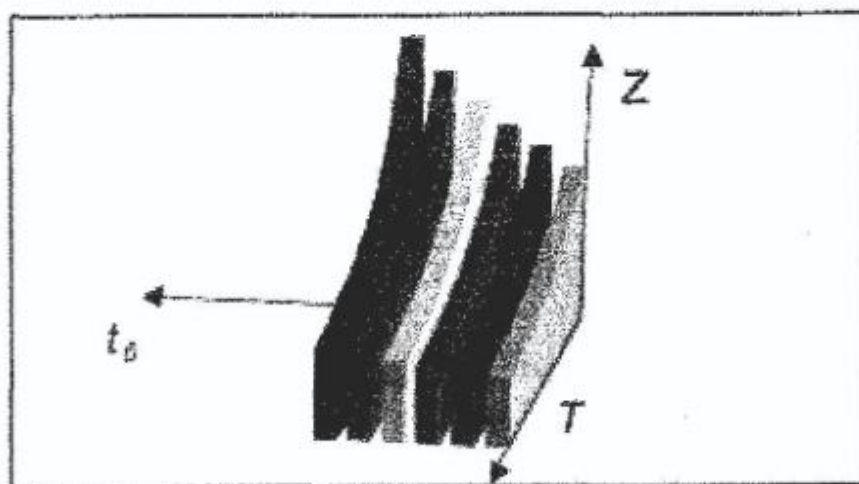


Рис. 1 – Диаграмма изменения расхода десорбции газа отдельными «порциями» пробы угля, образующимися в процессе выбуривания

Диаграмма на рис. 1 свидетельствует о том, что при малых T влияние t_6 на показатели десорбции максимально, а с увеличением T – снижается. В связи с этим, опуская громоздкие вычисления, следует указать на нецелесообразность использования результатов измерений при $T < 1,0$ мин, так как при этом будет

проявляться тенденция к увеличению показателей d'' и q_0'' относительно их точных значений. Через некоторый период времени T различия между значениями q'' отдельных «порций» пробы заметно сглаживаются. Это наглядно иллюстрирует необходимость отбрасывания первых пар значений t и q для того, чтобы получить более точные значения q_0 и d . Кроме того, повышение точности определения показателей q_0 и d можно достичь введением поправок. Эти поправки определяются через относительные погрешности параметров десорбции q_0 и d , обозначенные соответственно через $\varepsilon(q_0)$ и $\varepsilon(d)$. Данные относительные погрешности можно установить не только через (5), но и путём выражения общего расхода десорбирующегося газа через сумму расходов газа, десорбирующегося из пяти-семи порций, на которые условно поделена вся проба, при определённом временном интервале между началом десорбции каждой «порции». Неучёт данных поправок приводит к искажению результатов десорбметрических измерений, о размере которого даёт представление график на рис. 2. Как правило, принималась условная разбивка пробы на 5 частей. Начало десорбции третьей «порции» соответствовало значению $t = 0$ для всей пробы. Расчётное время десорбции первой порции превышало общее t на $0,5 \cdot t_6$, а расчётное t пятой порции уступало общему t такую же величину $0,5 \cdot t_6$. Соответственно расчётное время второй «порции» превышало общее t на $0,25 \cdot t_6$, а расчётное время десорбции четвертой «порции» было менее общего t на $0,25 \cdot t_6$. В каждый момент расчётного времени t общий расход газа q являлся суммой расходов газа, десорбирующегося из пяти условных «порций», выбуренных в течение t_6 . Принимая таким образом для разных виртуальных экспериментов различные значения q_0 , d и t_6 , можно было при помощи ПК определять возможные ошибки десорбметрических показателей.

Как следует из графика на рис. 2, при $t_6 = 1$ мин определённые без поправок значения q_0'' и d'' , равные соответственно 3,1 и 0,831, значимо больше истинных. (Точки графика рис. 2 соответствуют отдельным расчётным значениям q'' , по которым проведена линия тренда).

Значения относительных погрешностей определены теоретически и представлены зависимостями (6) и (7):

$$\varepsilon(d) = 4 \cdot 10^{-6} \cdot t_6^2 \cdot (d'' + 1); \quad (6)$$

$$\varepsilon(q_0) = (2 \cdot 10^{-3} \cdot t_6)^2 \cdot (4,4 \cdot d'' - 1), \quad (7)$$

где t_6 выражено в секундах.

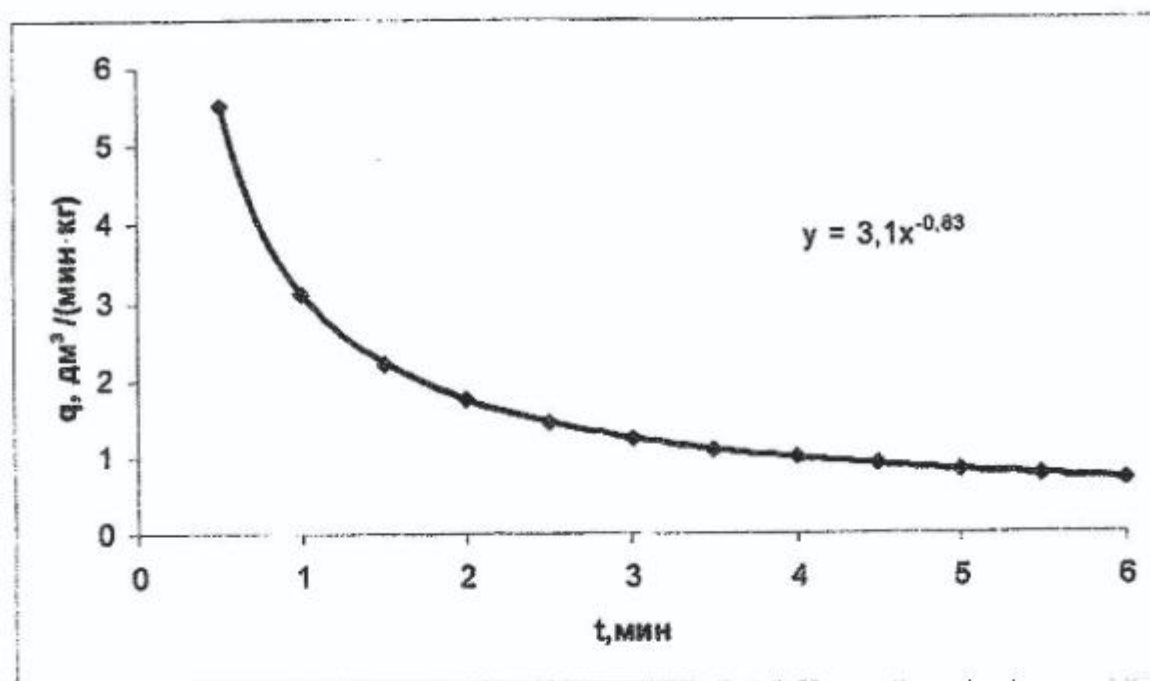


Рис. 2 — График расчётной кинетической кривой десорбции при $t_0 = 1$ мин и истинных значениях $q_0 = 2,5$ и $d = 0,7$

Скорректированные, условно точные, значения показателей выражают формулы:

$$d = d'' \cdot [1 - \varepsilon(d)]; \quad (8)$$

$$q_0 = q_0'' \cdot [1 - \varepsilon(q_0)]. \quad (9)$$

Определение газового фактора, значения X_g , по q_0 возможно через коэффициент пропорциональности a , который по результатам шахтных исследований [5, 6] может быть рассчитан ($\eta = 0,86$) по формуле

$$a = 0,0477 \cdot \exp[9,74 \cdot (d'' - 0,65)^2]. \quad (10)$$

Однако при низких значениях q_0 , коэффициент a не имеет смысла, так как X_g при $q_0 = 0,2-0,35$ дм³/(мин·кг) определяется через q_0 и постоянные коэффициенты по формуле ($\eta = 0,99$) [6]

$$X_g = 54,1 \cdot q_0^{1,66}, \quad (11)$$

а при $q_0 = 0,35-0,43$ дм³/(мин·кг) — по формуле ($\eta = 0,98$)

$$X_g = 0,93 \cdot \exp(5,23 \cdot q_0). \quad (12)$$

При $q_0 \geq 0,45$ дм³/(мин·кг) значение a достаточно точно ($\eta = 0,93$) определяется по формуле

$$a = 0,115 \cdot q_0 + 0,00133 \cdot e^{3d} \cdot (0,5 \cdot e^d - 1). \quad (13)$$

Использование (13) допустимо при $d > 0,693$, а рассчитывать X_g с помощью (13) можно только при условиях: $X_g < 8,7$ и $d > 0,693$ или $X_g > 8,7$ и $d < 0,693$. Очевидно, что такие условия характерны более для невыбросоопасных зон, поэтому для выбросоопасных зон значение a следует определять по (10). Эту же формулу (10) следует использовать и в тех случаях, когда не известно точное значение G_y . Использование (10) для определения X_g имеет прямой смысл, так как при этом взаимно компенсируются ошибки $\varepsilon(q_0)$ и $\varepsilon(d)$, вызванные влиянием t_6 и неточностью фиксации начала процесса. Эта компенсация обусловлена тем, что данные ошибки отклоняют в одну и ту же сторону как числитель (q_0), так и знаменатель (a) формулы, используемой для расчёта X_g . (На рис. 3 представлен график зависимости относительной ошибки $\varepsilon(X_g)$ от d'' при разных t_6).

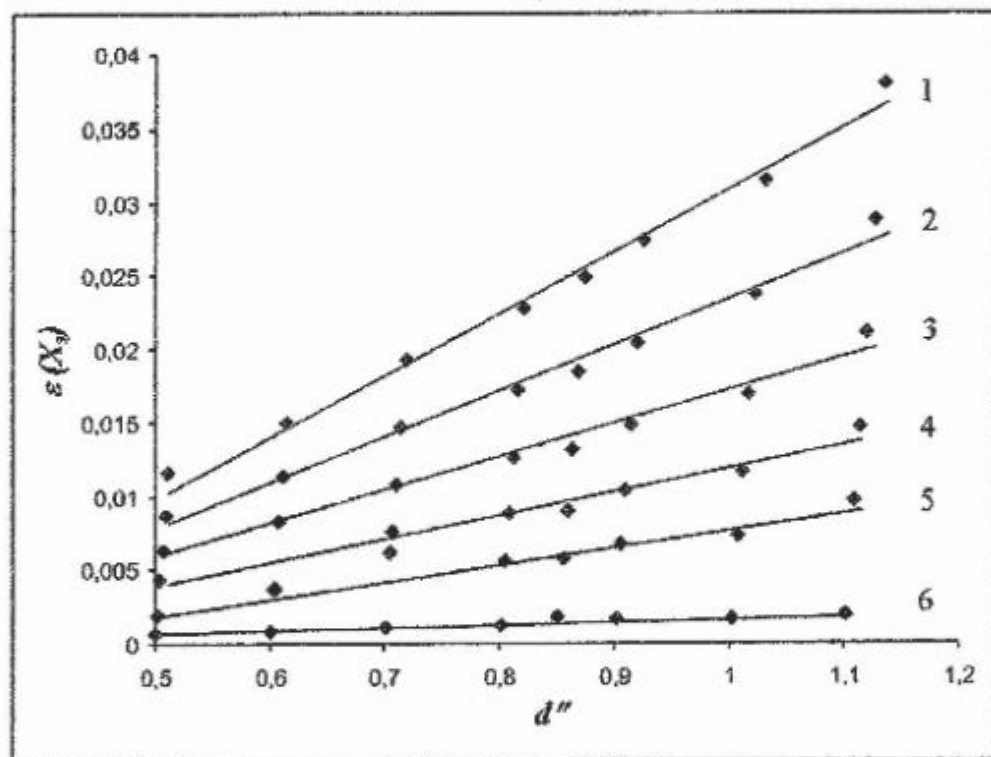


Рис. 3 – График зависимости относительной ошибки при определении газоносности $\varepsilon(X_g)$ от d'' при различных значениях t_6 : 1 – $t_6 = 1,0$ мин; 2 – $t_6 = 0,875$ мин; 3 – $t_6 = 0,625$ мин; 4 – $t_6 = 0,5$ мин; 5 – $t_6 = 0,25$ мин

Как следует из графика на рис. 3, относительная погрешность при определении X_g растёт при увеличении d и t_6 , но не превосходит 4 % даже в самых неблагоприятных условиях. Такая высокая точность открывает перспективы применения показателя X_g для оценки состояния газового фактора в различных горнотехнических условиях, а также – для оценки эффективности некоторых противовыбросных мероприятий. Другого оперативного способа оценки газоносности призабойной зоны пластов не существует.

Ранее с помощью показателя X_g установлены недостатки одного из противовыбросных мероприятий для подготовительных забоев [6], которое с успехом заменено другим, более эффективным [8]. Теперь нами представлены результаты исследования X_g впереди забоев 2 восточной лавы пласта ℓ_4 и 10 восточной лавы пласта ℓ_1 . Эти исследования проводились с целью оценки ширины зоны дегазации вдоль смежного выработанного пространства и характера распределения градиента dX_g/dl по фронту лавы.

Почти вся площадь выемочного поля 2 восточной лавы пласта ℓ_4 была подработана и надработана лавами на смежных пластах. Однако часть выемочного поля 2 восточной лавы согласно существующим методикам расчета зон повышенного горного давления (ЗПГД) должна была находиться в ЗПГД. Эта часть пласта ℓ_4 примыкала к вентиляционному штреку, который со стороны восстания ограничивал данный выемочный столб. Поэтому нами проведены десорбометрические измерения в верхней части данной лавы. Для этой цели бурили скважины длиной 1,3–3,4 м, отбирали пробы штыба (по две с каждой скважины) и измеряли q_0 и d , по которым определяли значение X_g . Анализ результатов определения X_g показал, что при увеличении глубины бурения l отсутствовала тенденция к росту X_g , а сами значения X_g находились на низком уровне,

1–5,1 м³/т. Для каждой скважины интерполяцией определено значение X_g при $l = 2,2$ м с тем, чтобы оценить характер распределения X_g по H (где H – расстояние от верхней кромки выемочного поля до устья контрольной скважины, м) при фиксированном значении l . Характер распределения X_g по H представлен на рис. 4.

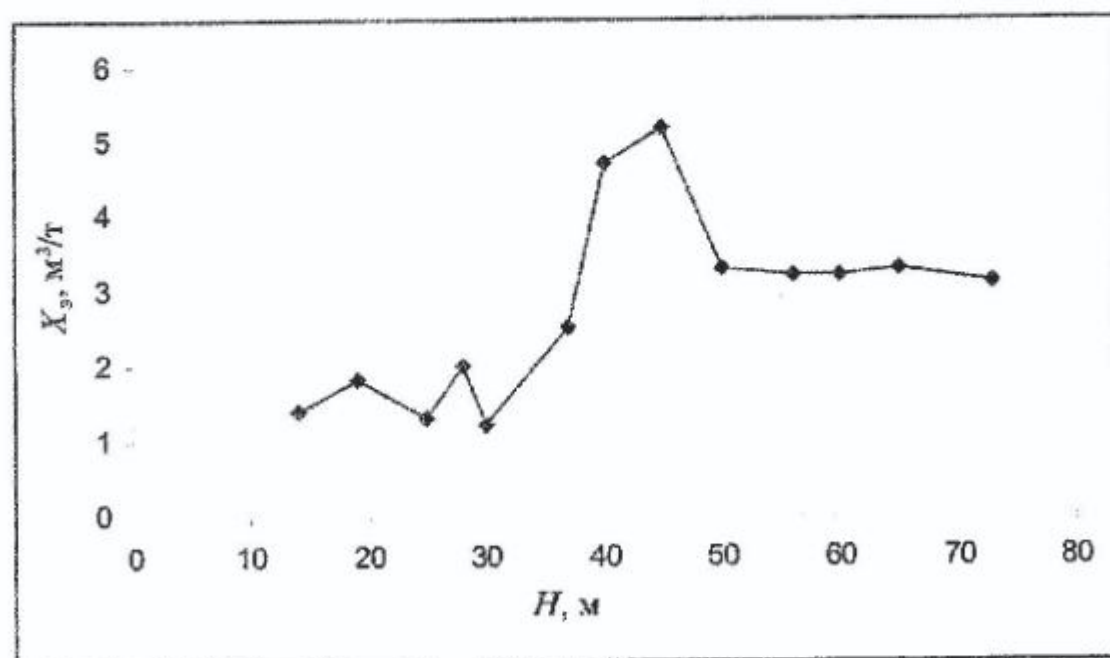


Рис. 4 – Характер распределения величины X_g по H впереди забоя 2 восточной лавы пласта ℓ_4

Как следует из рис. 4, при $H < 30$ м значения X_g не зависят от H и в среднем находятся на уровне 1,7–1,8 м³/т. При $H > 30$ м наблюдается бурный рост

величины X_g , которая достигает максимума при $H = 42-44$ м, а затем снижается при росте H до значений $X_g = 3,1-3,3$ м³/т, которые можно считать стабильным уровнем в диапазоне $H = 50-70$ м. Если провести прямую с постоянной ординатой через данный уровень параллельно оси абсцисс, то эта прямая пересечет кривую распределения X_g по H в точке с абсциссой $H = 37$ м. Такой характер зависимости X_g от H свидетельствует: зона дренирования под вентиляционным штреком составляет не менее 30 м; в диапазоне $H = 35-50$ м расположена зона с повышенным уровнем X_g , следовательно, зона с повышенной потенциальной возможностью газовыделения; при $H > 50$ м простирается зона со стабильно невысоким значением X_g . Таким образом, применение десорбометрии позволило уточнить зону дегазации, которая по нормативным документам составляет всего 14 м [9].

Однако использование X_g не ограничивается проблемами выбросоопасности и может быть применено для решения проблем газообильности при высокой нагрузке на лаву. В этом случае необходимо установление характера распределения градиента dX_g/dl по H , т.е. по фронту лавы. Для определения градиента были проведены десорбометрические измерения в забое 10 восточной лавы пласта ℓ_1 . При этом было отобрано 43 пробы угля с глубины $l = 0,5-2,7$ м от поверхности забоя на различном удалении H от кромок вентиляционного и конвейерного штреков. Характер распределения X_g по H при $l = 2,2-2,7$ м представлен на рис. 5.

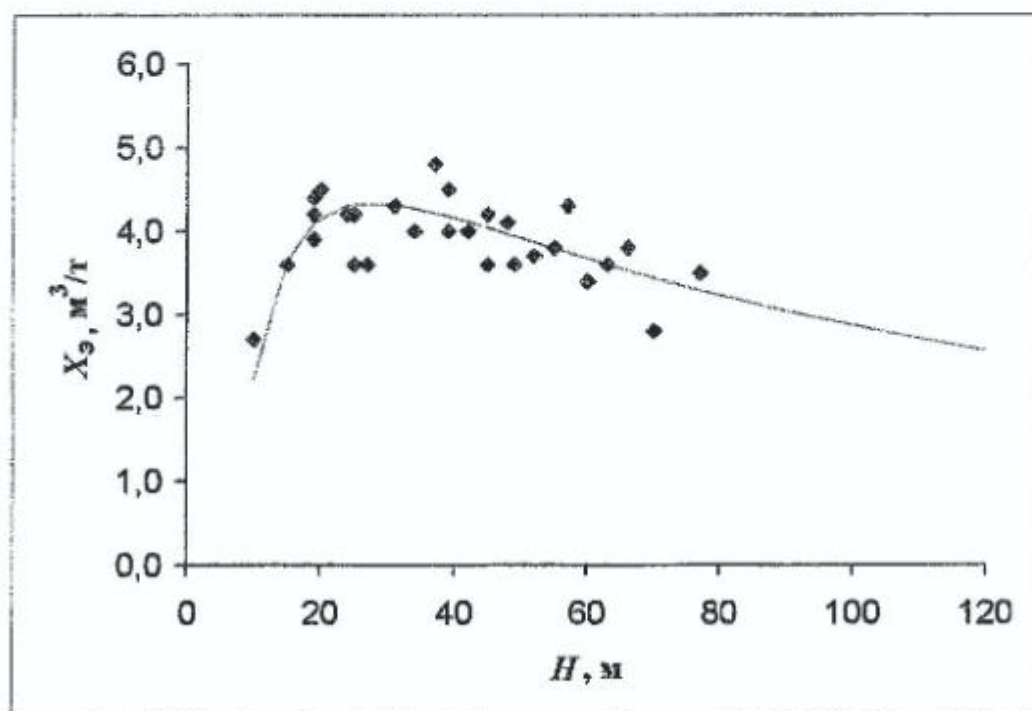


Рис. 5 – График зависимости величины X_g (для $l = 2,2-2,7$ м) от расстояния H в условиях 10 восточной лавы пласта ℓ_1

Аналогичное распределение по H величины X_g при $l = 0,5-1,1$ м представлено на рис. 6.

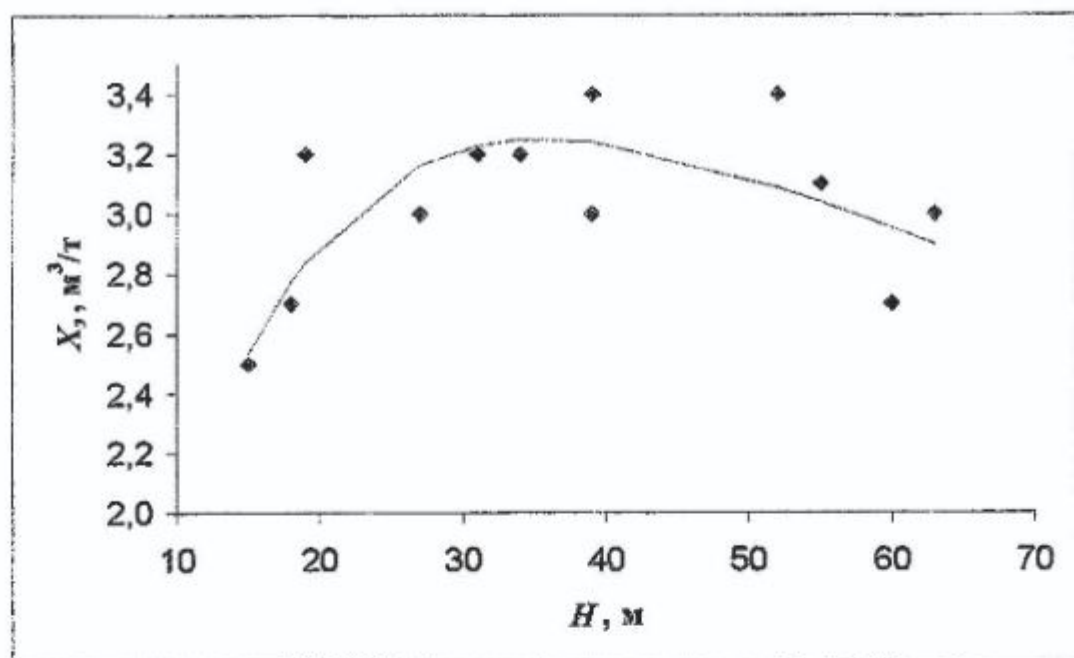


Рис. 6 – График зависимости X_g (для $l = 0,5-1,1$ м) от расстояния H в условиях 10 восточной лавы пласта ℓ_1

Обобщая результаты десорбометрического тестирования, представленные на рис. 5, 6, необходимо отметить, что получение сведений о распределении газоносности по расстоянию H общепринятым способом (отбором проб угля в вакуумные стаканы с последующей разделкой в лаборатории) потребовало бы значительных затрат труда и средств. При этом за счёт потерь газа во время выбуривания проб и загрузки их в вакуумные стаканы точность результатов была бы намного ниже, чем при использовании десорбометрии.

Сопоставление графиков распределения X_g по H для пластов ℓ_1 и ℓ_4 свидетельствует о том, что они отражают одну и ту же закономерность: по мере удаления точки отбора пробы от бровки штрека значения X_g растут и, достигнув максимума, снижаются. Абсциссы максимумов X_g на обоих пластах соответствуют $H=35-40$ м. (Данное обстоятельство в ряде случаев будет необходимо учитывать для управления проветриванием). Для условий 10 лавы пласта ℓ_1 наблюдается плавное изменение X_g при увеличении H , для условий пласта ℓ_4 – резкое. В связи с этим для пласта ℓ_1 можно предполагать существование некоторой непрерывной связи X_g с H . Эта связь может быть использована для установления характера зависимости X_g от l , по значениям X_g , полученным при разных H . Для этого нужно найти поправки, учитывающие отклонение X_g при данном значении H от значения X_g при $H=40$ м. Скорректированные значения X_g были определены по формуле

$$X_{g, \text{скор}} = X_g - \Delta X \quad (14)$$

где $X_{g, \text{скор}}$ – скорректированные по H значения X_g , м³/т; ΔX – поправка, учитывающая отклонение расчётной газоносности Y_x при данном H от расчётной газоносности Y_x при фиксированном H (допустим, при $H = 40$ м), м³/т.

Расчётные Y_x соответствовали ординатам кривых на рис. 5 и 6 и при $l = 2,2 - 2,7$ м определялись по формуле (15)

$$Y_x = \frac{H - 7}{0,0022 \cdot (H - 7)^2 + 0,144 \cdot (H - 7) + 0,9} \quad , \quad (15)$$

а при $l = 0,5 - 1,1$ м – по формуле (16)

$$Y_x = \frac{H}{0,0263 \cdot H^2 + 0,144 \cdot H + 0,918} \quad (16)$$

График изменения $X_{э.скор}$ при углублении в массив представлен на рис. 7, из которого следует, что по мере углубления в массив его газоносность увеличивается и при $l = 2,1$ м достигает наибольшего значения $X_{э.скор} = 5,3$ м³/т. При дальнейшем углублении в массив (возрастание l) наблюдается резкое снижение $X_{э}$ до уровня 4–4,2 м³/т. Этот уровень сохраняется в интервале $2,2 < l < 2,8$ м. (К сожалению, при отработке 10 восточной лавы не проводилось бурение скважин на глубину $l > 3$ м, поэтому не удалось проследить за поведением $X_{э}$ при $l > 3$ м).

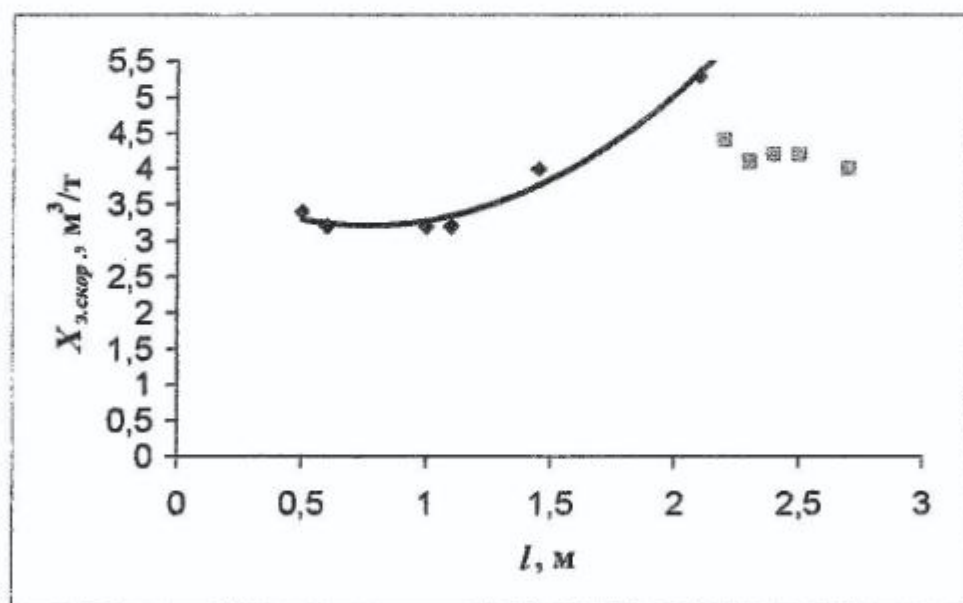


Рис. 7 – Характер распределения величины $X_{э.скор}$ по глубине l внедрения в массив впереди 10 восточной лавы пласта ℓ_1 в спокойной зоне

Снижение $X_{э}$ при $l > 2,1$ м может поставить под сомнение достоверность десорбиметрических оценок, однако можно допустить закономерность такого снижения, если учесть, что сорбционная ёмкость снижается под воздействием сжатия [10]. Количество сорбированного газа зависит от сорбционной способности сорбента и давления свободного газа P над ним. В призабойной зоне величина P растёт с ростом l , а сорбционный объём снижается вследствие

увеличивающегося горного давления на пласт. Величина X_g выступает как функция, изменение параметров которой с ростом l взаимно противоположно, что обуславливает экстремальный характер изменения X_g по l .

Использование (15) и (16) позволяет установить характер распределения по H градиента газоносности dX_g/dl , который для условий 10 восточной лавы характеризует график на рис. 8.

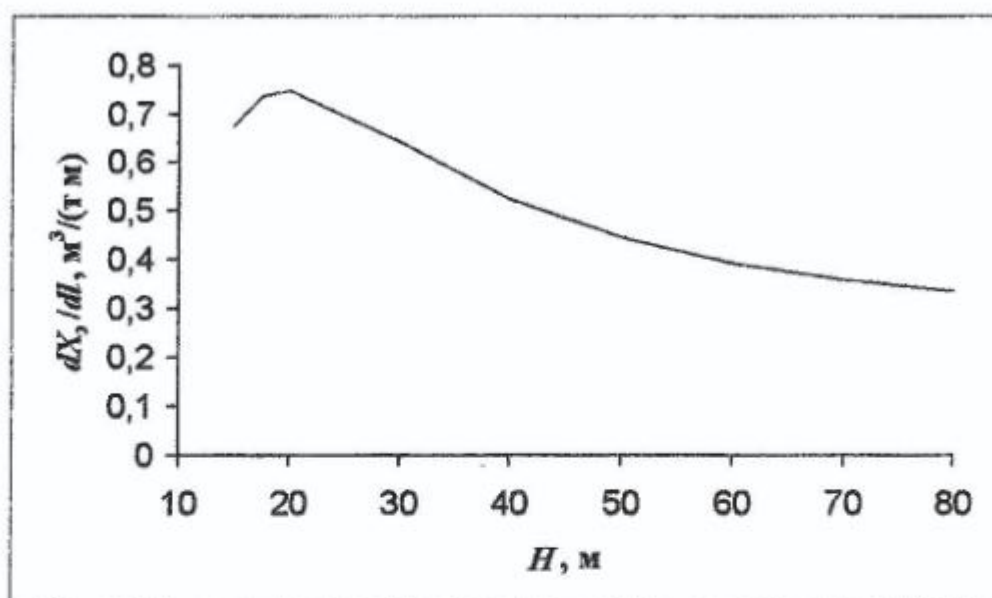


Рис. 8 – Характер распределения по H градиента газоносности dX_g/dl в условиях 10 восточной лавы пласта ℓ_1

Необходимо отметить, что распределение градиента dX_g/dl симметрично относительно штреков и его значение достигает максимума на удалении ~ 20 м от них, закономерно снижаясь в направлении к середине лавы. Можно также считать, что данный градиент характеризует частично отжатую зону пласта, где сорбционная ёмкость увеличена по сравнению с ёмкостью в зонах пригрузки или опорного давления. Это даёт основание предполагать, что распределение по H градиента давления dP/dl совпадает с распределением по H градиента газоносности.

Общеизвестно, что градиент давления определяет, наряду с проницаемостью, интенсивность газовыделения через поверхность забоя. Поэтому использование сведений о характере распределения по H градиента газоносности позволит выбрать наиболее оптимальный вариант регулирования скорости подачи комбайна V_k , которое обеспечит необходимую нагрузку на лаву при минимальной её газообильности. Для условий, представленных на графике рис. 8, может быть целесообразным увеличение V_k в начале выемки цикла и её снижение в период движения комбайна от середины лавы. Конкретный вариант распределения V_k по H может быть предложен лишь после проведения предварительных исследований по регулированию V_k . К сожалению, на шахте им. А.Ф. Засядько применяются такие типы комбайнов, скорость подачи которых изменяется, практически, в узких пределах, что не позволяет провести необходимые исследования.

Выводы:

Для повышения точности десорбиметрических показателей необходимо ограничивать продолжительность выбуривания пробы до 0,6–0,9 мин. Получены формулы поправок, повышающие точность основных десорбиметрических показателей, и усовершенствована методика десорбиметрического определения газоносности. Показана возможность определения характера распределения градиента газоносности по фронту очистного забоя, что может быть использовано для снижения газообильности путём регулировки скорости подачи комбайна по длине лавы без снижения нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jarlier F. "Le mechanisme des degagements instantanes de gas et de Solide". Revue de Le' Industrie Minerale. 1931, №262, p. 417–438; № 263, p. 439–465
2. Скляр Л.А. Закономерности выделения метана из отбитого угля. //Разработка месторождений полезных ископаемых. Респ. межвед. научн.-техн. сб. 1965, вып. 4. – С. 115–119.
3. Ноак К., Янас Х. Разработка методов и приборов для оценки выбросоопасности. //Глюкауф. 1981, – № 13. – С. 36–41.
4. Ирисов С.Г. Десорбиметрия как способ прогнозирования внезапных выбросов. //Уголь Украины. 1983, – № 9. – С. 27–29.
5. Бокий Б.В., Ирисов С.Г. Совершенствование десорбиметрического способа оценки газоносности призабойной зоны угольных пластов. //Известия Донецкого горного института. – Донецк, ДонНГУ, 2002, – № 3. – С. 27–29.
6. Бокий Б.В., Ирисов С.Г. Некоторые результаты десорбиметрического тестирования угольных пластов в условиях шахты им. А.Ф. Засядько. //Известия Донецкого горного института. 2004. – № 1. – С. 49– 54.
7. Бокий Б.В. Выбор оптимального способа десорбиметрии для оценки газоносности и выбросоопасности призабойной зоны угольного пласта. //Геотехническая механика. Межвед. сб. научн. трудов. Днепропетровск, 2002. – вып. 36. – С. 3–9.
8. Бокий Б.В. Опыт применения разгрузочных скважин в условиях пласта II в условиях шахты им. А.Ф. Засядько. 2005. – № 1. – С. 134–140.
9. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. Государственный нормативный акт об охране труда. Киев, 1994. 312 с.
10. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность и пористость. М.: «Мир». 1970. 347 с.