

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЖИДАЕМОГО ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

А. Ф. КАРАТАЕВ

Введение

При проектировании новых шахт в условиях Кузнецкого бассейна вопрос проветривания горных выработок, особенно в верхних горизонтах, решается неудовлетворительно, так как в распоряжении проектировщиков нет данных об ожидаемом газовыделении. Тем не менее, искания в этом направлении дают возможность изжить эти недостатки.

В настоящей статье нами дан критический обзор существующих способов определения газоносности, имеющих практическое значение, и приведены результаты наблюдений по проверке прогноза газоносности по методу проф.-доктора И. М. Печука на шахте № 135. На страницах печати этот вопрос не нашел себе отражения.

Непоказательность газообильности для подсчета требуемого количества воздуха

Главным и основным фактором, определяющим количество воздуха, подлежащего подаче в проектируемые угольные шахты, является газовыделение. Правильное технически и экономически выгодное проветривание шахты возможно спроектировать и осуществить только при ясном и точном представлении о газовыделении проектируемой шахты.

До настоящего времени проектирующие организации газовыделение проектируемой шахты определяют грубо ориентировочно по газовыделению соседних шахт. Следовательно, разработка вопроса об определении ожидаемого газовыделения проектируемой шахты является вполне актуальной и своевременной.

Определение ожидаемого газовыделения проектируемой шахты представляет большую трудность, потому что зависит:

1) от природы угля, т. е. условий происхождения, местонахождения и формы сохранения в нем газа;

2) от геологических факторов: характера залегания пластов угля, спокойное оно или беспокойное, сопровождающееся нарушениями или нет, от количества и мощности газоносных пластов, их угла падения и степени сближенности;

3) от горнотехнических факторов, т. е. производительности шахты, применяемых систем разработки, скорости подвигания забоев и т. д. [1, 64].

Газоносность пластов—количество рудничного газа (метана) в m^3 , содержащегося в 1 т невынутого угля, зависит главным образом от природы угля и геологических факторов [2, 13].

Газовыделение, т. е. количество рудничного газа (метана), выделяющееся в данном пункте в единицу времени (в $m^3/мин$), и газообильность—количество его в m^3 , выделяющееся в шахте за сутки, отнесенное к 1 т су-

точной добычи, определяются газоносностью пластов, но в значительной степени зависят от горнотехнических факторов: производительности шахты, применяемых систем разработки, скорости подвигания забоев и т. д. Следовательно, метод определения ожидаемого газовыделения, применяемый при комплексном проектировании вентиляции вновь закладываемой шахты, должен учитывать все многообразие факторов, влияющих на газовыделение.

Из изложенного следует, что одним из важнейших факторов, определяющих газовыделение шахты, является газоносность пластов, поэтому правильное определение газоносности пластов в значительной степени облегчает установление влияния горнотехнических факторов.

Современный метод проектирования вентиляции проектируемой шахты должен базироваться на прогнозе ожидаемого газовыделения, который учитывал бы природу угля, геологические особенности месторождения и горнотехнические факторы.

В условиях Кузнецкого бассейна значительное количество газа выделяется при ведении подготовительных работ, особенно при разработке мощных пластов. Это газовыделение представляет и наибольшую опасность в отношении возможности возникновения взрывов, а также вызывает остановки горных работ в результате загазования забоев. На одном из участков шахты № 125 при ведении подготовительных работ газа выделялось в шесть раз больше, чем при ведении очистных работ. Аналогичные явления наблюдаются на шахте № 120 треста „Кемеровоуголь“, на шахте № 100 треста „Анжероуголь“ и других шахтах Кузнецкого бассейна.

Газовыделение в подготовительных работах зависит главным образом от мощности пласта и скорости подвигания забоя, а не от суточной добычи. Этим можно объяснить, что на шахте № 135 за первое полугодие 1947 года газообильность пласта „VII Западного“ определена в 117 м^3 на 1 т суточной добычи (при суточной добыче пласта 27 т) при общей газообильности шахты в 24 м^3 на 1 т суточной добычи.

Приведенные примеры указывают на отсутствие пропорциональности газовыделения добыче. Газообильность же определяется из условия, что газовыделение прямо пропорционально добыче, поэтому газообильность не является показательной для определения количества воздуха, подлежащего подаче в шахту.

Необходимость подсчета газовыделения для участков

Газовыделение участков зависит, как выше уже было отмечено, от газоносности разрабатываемого пласта, от его мощности и условий залегания, применяемой системы разработки, а также от наличия „мелкой зональности“ и зон повышенного газовыделения.

Проф.-доктор И. М. Печук, занимающийся изучением газоносности Кузнецкого бассейна, указывает, что на угольных шахтах Кузнецкого бассейна наблюдается мелкая зональность по газу, т. е. существуют участки—зоны с повышенной газоносностью небольшой протяженности, даже на месторождениях, сравнительно мало газоносных. Так, например, на шахте № 125 треста „Прокопьевскуголь“ имеются участки с повышенной газоносностью (юг шахты 5). На шахте № 135 треста „Куйбышевуголь“ разрабатывается пласт V в двух складках, причем в одной из складок (Восточной) газоносность больше, чем в другой (Центральной).

Кроме зон с действительно повышенной газоносностью, встречаются зоны с повышенным газовыделением (газообильностью), хотя газоносность может быть даже несколько пониженная. Такими свойствами отличаются места, где особо заметно сказывалась тектоническая деятельность, например, вблизи сбросов, заворотов пластов (в замковых частях) [2,37].

Указанные явления приводят к неравномерному выделению газа на разрабатываемом участке, оно изменяется в пределах участка как по простиранию, так и по падению пласта.

Из вышеизложенного следует, что без знания величины и характера газовыделения в пределах участка невозможно определить количество воздуха, подлежащего подаче в этот участок, для обеспечения нормальной работы по его эксплуатации.

Необходимость знания газоносности шахтного поля

Практика разработки отдельных месторождений Кузнецкого бассейна показывает, что уже в настоящее время имеются шахты, где, несмотря на малую глубину разработки, наблюдается большое газовыделение, приводящее к остановке работы в некоторых участках шахты, например, шахта № 125 в Прокопьевске, шахта № 135 в Сталинске, шахта № 120 в Кемерово и другие. Основной причиной остановки работы шахт является неподготовленность шахт к борьбе с повышенным газовыделением.

Для того, чтобы иметь возможность всегда быть подготовленным к борьбе с повышенным газовыделением, необходимо знать газоносность всего шахтного поля по пластам и горизонтам и характер ее проявления. Только правильное знание газоносности шахтного поля может обеспечить разработку мероприятий, исключающих „случайности“, нарушающие режим работы шахты.

Из предыдущего следует, что выбор рациональной схемы вентиляции газовой шахты—основного элемента правильного проветривания—невозможен без знания изменения газоносности отдельных пластов и участков по простиранию и падению, а также изменения газоносности всего шахтного поля по пластам и горизонтам.

Невозможность определения газоносности участков по данным газовыделения соседних шахт

Как уже указывалось выше, газоносность пластов зависит от природы угля, геологических и горнотехнических факторов. На ряде шахт геологические условия бывают на соседних горизонтах в части шахтного поля различны, поэтому определить газоносность участка по газовыделению верхнего горизонта в ряде случаев оказывается невозможным. Так, газоносность пластов шахты № 100 треста „Анжероуголь“ на горизонте 300 м в большей части шахтного поля значительно выше, чем на вышележащем горизонте 200 м, что вызвано наличием сброса, проходящего, примерно, по простиранию пластов несколько ниже последнего горизонта.

Бывают также непоказательны и данные о газовыделении в соседних шахтах. Так, газоносность шахты № 103 треста „Кемеровоуголь“ значительно ниже, чем соседней шахты № 120.

Необходимость пользования газовыми картами

Как установлено выше, газоносность в пределах шахтного поля по пластам и на пласте по простиранию не остается постоянной. Поэтому для наглядного представления о распределении газоносности, в пределах каждого рабочего горизонта, по пластам и на пластах по простиранию, необходимо составлять так называемую газовую карту.

Газовая карта представляет собою пластовую карту рабочего горизонта, на которой нанесено (в условных знаках) изменение газоносности пластов в пределах шахтного поля на рабочем горизонте.

Наличие газовой карты облегчает выбор рациональной схемы проветривания и правильное распределение воздуха, подаваемого в шахту (рис. 1).

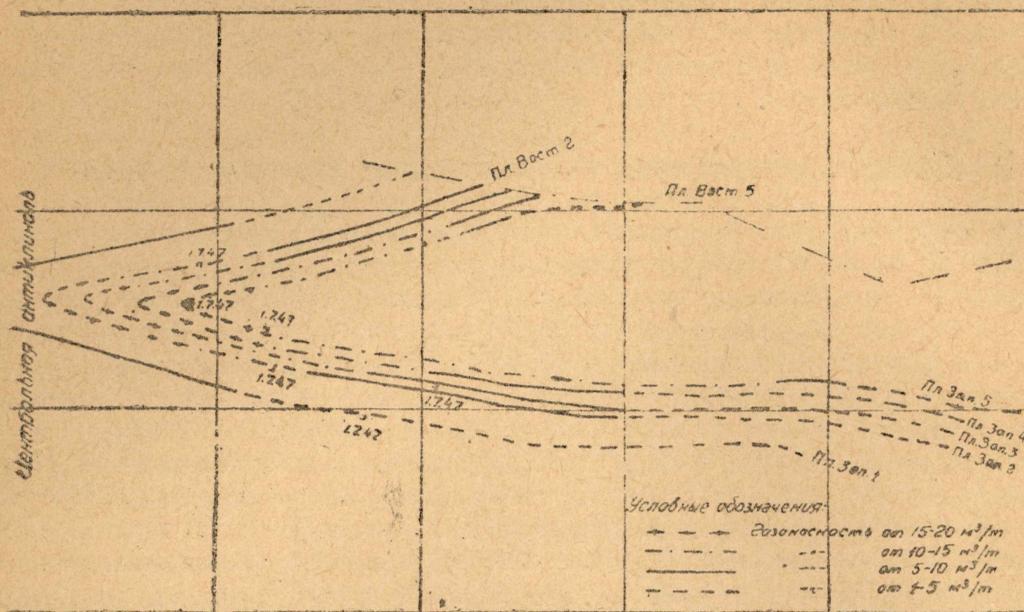


Рис. 1. Газовая карта шахты № 135 гор. + 85 м.

Существующие методы определения ожидаемого газовыделения

Вопрос о необходимости прогноза газовыделения впервые поставлен академиком А. А. Скочинским.

По мере перехода угольных шахт СССР на нижние более газовые горизонты, где резко возрастает газовыделение, прогноз газовыделения приобретает большое практическое значение. Прогноз газовыделения невозможен без знания газоносности пластов. Основой правильного определения ожидаемого газовыделения пластов является правильное установление их начальной газоносности, т. е. той газоносности, которую они имеют до ведения по ним горных работ. Зная газоносность пластов, легче установить влияние и горнотехнических факторов на газовыделение.

Газоносность угля, в свою очередь, определяется газоемкостью и газопроницаемостью угля, которые зависят от природы угля. Газ в угле находится в сорбированном и свободном состоянии. Способность угля сорбировать газ зависит от структуры и состава угля, температуры и давления, под которым газ находится в угле. Главным фактором, определяющим сорбционную способность угля определенного состава и структуры, является давление. Соотношение между количеством сорбированного и свободного газа в угле зависит от давления, под которым газ находится в угле. При падении давления часть сорбированного газа переходит в свободное состояние, и наоборот.

В Институте горного дела Академии наук СССР инженером В. Т. Пальвелевым, под руководством академиков А. А. Скочинского и М. М. Дубинина, в 1941—1945 гг. проведена работа по изучению сорбции метана ископаемыми углями при давлениях, доходящих до 1000 ат. На основании этой работы установлено:

1) при давлении в 100—150 ат сорбция газа углем достигает максимума, при дальнейшем повышении давления происходит сжатие газа, находящегося в порах в свободном состоянии;

2) при давлении больше 100—150 ат количество метана, заключенного в порах, превышает количество сорбированного газа. Количество сорбированного газа остается постоянным [3,3].

Данная работа также указывает на то, что газоемкость угля зависит от давления. Чем больше давление, под которым находится газ, тем больше его в угле.

Газоносность пластов в значительной степени зависит от газопроницаемости угля и, главным образом, от приведенной газопроницаемости, т. е. газопроницаемости угля в условиях его залегания с учетом трещиноватости. Чем больше газопроницаемость угля, тем больше он способен дренироваться.

Дренирование угольных пластов зависит не только от газопроницаемости пластов угля, но и от геологических условий их залегания. Проф.-доктор И. М. Печук на основании изучения газоносности угольных пластов указывает, что на дренирование угольных пластов влияют химический и петрографический составы угля, угол падения пластов, глубина залегания пластов, рельеф местности и геологическая структура пластов.

Следовательно, метод прогноза газоносности должен базироваться на газоемкости угля с учетом дренирования, зависящего в свою очередь от приведенной газопроницаемости угля и геологических условий залегания угольных пластов.

Из известных в настоящее время способов определения газоносности пластов рассмотрим следующие четыре, как имеющие наибольшее практическое значение:

1) определение газоносности пластов по данным, полученным при исследовании проб угля, взятых в забое („Макеевский“ способ);

2) определение газоносности по данным буровых скважин при разведке (способ К. Буянова);

3) определение истинной газоносности косвенным путем (способ И. М. Ярового);

4) определение газоносности по табличным градиентам и геологическим условиям залегания пластов (способ проф.-доктора И. М. Печука).

Первый способ, так называемый „Макеевский“, основан на определении содержания акклюдированного газа в угле, для чего в исследуемых пластах намечаются пункты наблюдения, охватывающие все шахтное поле по простиранию и падению. В этих пунктах берутся периодически пробы угля по мере подвигания забоя. Предназначенный для пробы уголь измельчается до 3—5 мм, и 50—70 г этого угля помещают в герметически закрывающуюся колбу емкостью в 175 см³. Проба берется из глубины забоя, из вруба в рабочую смену. Предшествующая набору смена также должна быть рабочей. Анализ проб производится в день набора. Извлечение газа из проб производится путем нагревания ее в водяной бане до 100°. Извлеченный из пробы угля газ подвергается анализу на аппарате Брокмана. По результатам анализа извлеченного газа определяют содержание метана на 100 г угля и газоносность угля [4,11].

Второй способ определения газоносности пластов, по Буянову, основан на исследовании угля из буровых скважин. Если не удается получить керна, улавливается угольная мелочь при помощи сита № = 100—200, установленного под стоком воды из скважины. Уловленная мелочь помещается в герметически закрывающуюся колбу емкостью в 175 см³. Лабораторная часть исследования не отличается от вышеизложенного способа („Макеевского“) [5,8].

Третий способ определения газоносности пластов, по И. М. Яровому, основан на замере давления газа в шпурах, пробуриваемых в массиве угля, и определении количества свободного и сорбированного метана в том же угле, при том же давлении в лабораторных условиях. По кривой давления

метана, замеренного в пробуренном шпуре, и по количеству сорбированного и свободного метана, приходящегося на единицу веса угля того же пласта, полученного в лабораторных условиях в зависимости от давления, определяют истинную газоносность пласта угля [6,9].

Четвертый способ определения газоносности пластов, по проф.-доктору И. М. Печуку, основан на определении газоносности по так назыв. табличным данным с учетом геологических условий залегания пластов. На основании геологических разрезов по разведочным линиям устанавливаются: глубина залегания пластов, угол падения их, наличие выходов пластов на поверхность, величина и характер наносов, наличие разрывов сплошности пластов, антиклинальных и синклиналиных складок, закрытых куполов и т. д. Для соответствующих условий залегания пласта в зависимости от марки угля (газовые, коксующиеся, тощие) газоносность определяется по таблицам. Для наглядного представления распределения газоносности, по пластам и на пластах по простиранию на проектируемом горизонте, составляется газовая карта. Газовая карта—это пластовая карта горизонта, на которой зафиксировано изменение газоносности по каждому из пластов по простиранию для данного горизонта. Табличные градиенты установлены с учетом сорбционной способности углей [2,80].

Первый и второй способы („Макеевский“ и по Буянову) определения газоносности пластов почти аналогичны между собой.

Первый способ возможен при наличии горных выработок, следовательно, он может быть применен только для установления газоносности пластов действующих шахт.

Преимуществом второго способа является то, что он позволяет определять газоносность пластов в момент разведки, поэтому он подходит более для определения газоносности пластов проектируемых шахт.

Как первый, так и второй способы не отражают истинной газоносности пластов, которая растет с глубиной залегания угольного массива. Извлеченный уголь содержит иное количество газа, чем уголь, находящийся в нетронутом горными работами массиве. Это расхождение тем больше, чем больше измельчен уголь.

Третий способ, по Яровому, хотя и косвенным путем, дает возможность определить истинную газоносность пластов. Он, казалось бы, более точно, чем какой-либо другой способ, обеспечивает установление газоносности пластов, но замер давления газа в скважине представляет большую трудность. Пробурить скважину для определения газоносности пласта там, где это нужно, не всегда возможно.

Поэтому этот способ определения газоносности пластов проектируемой шахты без дополнительной его разработки не может быть применен.

Наибольшее практическое значение имеет четвертый способ определения газоносности пластов, предложенный проф.-доктором И. М. Печуком. Только этот способ определения газоносности пластов одновременно учитывает газоемкость угля и дренирование, зависящее от приведенной газопроницаемости и геологических условий (этот способ позволяет определить начальную газоносность без производства специальных наблюдений. Точность его невелика, и целесообразно, если имеется возможность, корректировать результаты определения газоносности по данным наблюдений).

Наблюдения автора работы по установлению степени точности определения газоносности пластов

Определение газоносности пластов представляет сложную проблему. Проф.-доктор И. М. Печук ближе всех других ученых СССР подошел к практическому разрешению этой проблемы. Его метод определения газоносности пластов одновременно учитывает газоемкость угля и дренирование,

зависящие от геологических условий залегания пластов, чего нет во всех других рассмотренных выше способах определения газоносности пластов угля. Правильное же решение вопроса о газоносности пластов невозможно без учета газоемкости угля и дренирования.

Метод определения газоносности пластов И. М. Печука является единственным методом, получившим в Кузбассе уже практическое применение, поэтому нами этот метод был детально изучен путем проведения ряда наблюдений. Наблюдения проводились с целью установления условий, в которых этот метод определения газоносности угольных пластов дает более точные результаты. Для обеспечения успешного проведения наблюдений была выбрана шахта № 135 треста „Куйбышевуголь“, как наиболее газовая. Для этой шахты и прогноз газоносности был составлен по методу проф.-доктора И. М. Печука, что позволяет установить точность прогноза по фактическому газовыделению.

Как показали наши наблюдения, правильное установление условий, в которых метод прогноза газоносности проф. доктора И. М. Печука дает наилучшие результаты, в значительной степени зависит от методики проведения наблюдений. Поэтому предварительно была разработана методика наблюдений и опробована на шахте № 140. Наблюдения проводились в подготовительных выработках.

Для установления газоносности пластов на основании фактического газовыделения из подготовительных выработок была принята следующая методика.

1. В основном и параллельном штреках в точках 1, 2, 3 и 4 (рис. 2) уста-

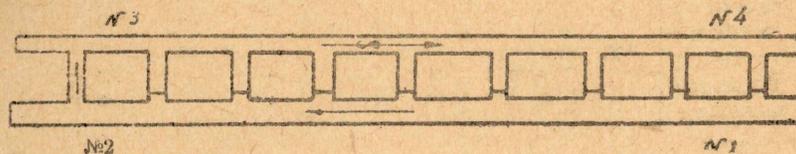


Рис. 2. Расположение пунктов замера воздуха и взятия проб.

навливались пункты замера количества протекающего воздуха и набор проб для установления процентного содержания метана в воздушной струе.

2. По данным результатов замеров и химического анализа воздуха подсчитывалась газоносность пластов по формуле проф.-доктора И. М. Печука [2, 68].

$$W = \frac{G}{\alpha \cdot m \cdot \gamma \cdot v \cdot \Gamma \left[1 - \left(\frac{T-t}{T} \right)^2 \right]}, \quad (1)$$

где W — газоносность пласта, $м^3/т$;

G — фактическое газовыделение, $м^3/мин$;

α — коэффициент газовыделения со стенок выработки, отвлеченное число;

m — мощность пласта, $м$;

γ — удельный вес угля, $м^3/т$;

v — средняя скорость прохождения выработки, $м/мес$;

Γ — предельное значение S , $\frac{1}{43200} м$;

T — период, через который газовыделение практически становится ничтожным, мес.;

t — время, протекшее от начала прохождения выработки, мес.

Эта формула действительна для случая непрерывного перемещения забоя, поэтому забой для проведения наблюдений подбирался по данным маркшей-

Таблица 1. Результаты наблюдений по определению газоносности пластов шахты № 135 треста „КУЙБЫШЕВУГОЛЬ“
горизонт + 85 м

№ проб	Дата	Место наблюдений	Сечение выработки S	Замер возд. анемометр.							Анализ проб на Брокмане			Колич. CH ₄ в м ³ /мин g	Приращение CH ₄ в м ³ /мин C	Средн. скорость прох. выработок м/мес	Время от начала проход. t	Газоносность м ³ /т W	
				Длительность замера мин	I отчет	II отчет	Разность отсчетов	Средняя разность	Скорость движ. воздуха в м/мин	Колич. воздуха в м ³ /мин	№ бутылки	CO ₂	CH ₄						O ₂
Пласт 2 западный																			
9	31/VII	Основ. штрек	5.67	2	4110 4444	4444 4762	334 318	163	24	136	83	0.2	0.3	20.0	0.41	0.68	20	5	5.76
10	„	Парал. „	0.84	2	4762 7260	7260 9840	2498 2580	1264	162	136	60	0.2	0.8	19.5	1.09				
112	2/VIII	Основ. штрек	5.67	2	2820 3060	3060 3295	240 235	117	18	102	73	0.1	0.3	20.0	0.306	0.62	20	5	5.25
115	„	Парал. „	0.72	2	10609 2820	8448 609	2161 2211	1090	141	102	39	0.2	0.9	16.6	0.927				
Пласт 3 западный																			
5	31/VII	Основ. штрек	5.7	2	3676 4110	4110 4550	440 440	220	33	188	65	0.1	0.3	20.0	0.564	0.75	20	6	9.0
8	„	Парал. штрек	1.3	2	4550 5650	5650 6800	1100 1150	1125	144	188	70	0.1	0.7	19.8	1.315				
123	2/VIII	Основ. „	5.7	2	1880 2050	2050 2300	170 250	210	31.2	178	81	0.2	0.2	20.0	0.356	0.71	20	6	8.5
125	„	Парал. штрек	1.3	2	2300 3400	3400 4460	1100 1060	1080	137	178	70	0.1	0.6	20.0	1.07				

6695

№ проб	Дата	Место наблюдения	Сечение выработки S	Замер вод. анемометр.							Анализ проб на Брокмане			Колич. CH ₄ в м ³ /мин g	Приращение CH ₄ в м ³ /мин G	Средн. скорость прох. выработок м.мес	Время от начала прохожд. t	Газоносность м ³ /т W
				Длительность замера мин	I отсчет	II отсчет	Разность отсчетов	Средняя разность	Скорость движ. воздуха в м/мин	Колич. воздуха в м ³ /мин	№ бутылки	CO ₂	CH ₄					

Пласт 5 западный

725	17/VII	Основ. штрек	5.4	2	3818	4358	540	260	36	194	83	0.2	0.2	20.5	0.388	1.64	23	2	20.9
731	"	Парад. штрек	2.2	2	5108	6608	1500	740	96	191	65	0.2	1.2	20.1	2.33				
130	2/VIII	Основ. "	5.64	2	2590	2900	310	160	25	141	23	0.1	0.3	20.0	0.282	1.41	23	2	15.9
"	"	Парад. "	1.8	2	3261	4411	1150	600	78.4	141	82	0.1	1.2	19.8	1.69				

Пласт 2 восточный

1208	28/VII	Основ. штрек	5.4							76	0.2	нет	20.3						
"	"	Парад. "	2.0	2	1305	3105	1800	920	117	234	82	0.1	0.8	20.3	1.87	30	6	10.0	
4/VII	"	Основ. штрек	5.4									0.1	нет	20.4					
"	"	Парад. "	2.1	2	5435	6785	1350	700	90	189	48	0.1	1.0	20.1	1.89	30	6	10.1	

Пласт 5 восточный

1212	28/VII	Основ. штрек	5.6									0.1	нет	20.3					
"	"	Парад. штрек	2.3	2	3750	4880	1130	600	78	179	79	0.1	3.6	19.3	6.45	32	3	37.3	



дерского бюро и принимались только те, которые не имели остановки в работе, после чего на месте устанавливалось состояние вентиляции и вентиляционных устройств на участке пласта, подлежащего исследованию. Пласты с недостаточно хорошей вентиляцией и вентиляционными устройствами исключались.

Замер протекающего по выработкам воздуха производился анемометром. Взятие проб воздуха осуществлялось „мокрым способом“ при помощи набора в бутылки. Набранные пробы воздуха передавались в горноспасательную станцию, где производилось определение процентного содержания метана на аппарате Брокмана.

Основные наблюдения проводились на шахте № 135 треста „Куйбышев-уголь“ на горизонте + 85. Всего по шахте № 135 исследованию были подвергнуты пять пластов: 2 западный, 3 западный, 5 западный, 2 восточный и 5 восточный и сделано 150 определений содержания метана. Наиболее характерные результаты наблюдений сведены в табл. 1. Для сравнения результатов наблюдений с данными прогноза газоносности и данными по определению категорности пластов составлена табл. 2. Данные прогноза газоносности пластов взяты в соответствии с местом нахождения забоя в момент исследования по газовой карте шахты № 135 для горизонта + 85 м (рис. 1), составленной проф.-доктором И. М. Печуком. Данные о газообильности пластов взяты из актов по определению категорности шахты по полугодиям.

Таблица 2. Сводные данные о газовыделении пластов шахты № 135 треста „КУЙБЫШЕВУГОЛЬ“ по горизонту + 85

Название пластов	Газоносность пластов по методу проф.-доктора И. М. Печука	Газоносность по результатам наблюдений	Газообильность по ПТЭ
Пл. 2 западный	10—15	5.76—5.27	29.5
Пл. 3 „	5—10	9.—8.5	11.1
Пл. 5 „	15—20	15.9—20.9	29.5
Пл. 2 восточный	10—15	10.0—10.1	
Пл. 5 „	15—20	37.3/18.6	

Из табл. 2 видно полное схождение показателей газоносности по прогнозу и по результатам наблюдения по пластам 3 западному, 5 западному и 2 восточному. Расхождение данных прогноза с результатами наблюдений по 2 западному пласту следует объяснить, главным образом, неудовлетворительным состоянием вентиляции и вентиляционных устройств во время проведения наблюдений, что затруднило правильное установление фактического газовыделения. Причиной резкого расхождения результатов наблюдений и данных прогноза по 5 западному пласту является прохождение забоя по зоне пласта с сильно перемятым и измельченным углем, а при подсчете результатов наблюдений в формулу определения газоносности [1] в числителе не введен коэффициент 2, рекомендуемый проф.-доктором И. М. Печуком для данных условий залегания пласта. В табл. 2 в знаменателе для пласта 5 западного даны результаты пересчета с учетом указанного коэффициента.

Значительное же расхождение между данными наблюдений и газообильностью подтверждает непоказательность газообильности для условий Кузнецкого бассейна.

Результаты проведенных нами наблюдений подтверждают, что прогноз газоносности правильно отражает характер распределения газоносности по пластам и особенно возрастание газоносности на пластах по мере прибли-

жения к замковой части пласта (пласт 5 западный), количественно же не обеспечивает большой точности.

Из пяти пластов, подвергнутых нами исследованию, по четырем пластам прогноз газоносности по методу проф.-доктора И. М. Печука подтвердился полностью. Следовательно, метод прогноза газоносности проф.-доктора И. М. Печука уже в данное время имеет практическое значение, но требует проведения дополнительной научно-исследовательской работы по уточнению табличных данных для того, чтобы этот метод давал достаточно точные результаты о газоносности пластов во всех случаях залегания, не только о характере распределения газоносности, но и об абсолютной величине газовойделений.

Предложение автора работы

Для достижения высокой точности определения ожидаемого газовойделения нужно знать не вообще газоносность пластов, а начальную (истинную) газоносность, т. е. ту, которой обладает пласт угля до ведения по нему горных работ. Эта газоносность бывает более постоянной на значительном протяжении пласта. При современном состоянии уровня науки и техники определить непосредственно начальную газоносность невозможно. Всякое проникновение в толщу нетронутого угля для взятия пробы приводит к нарушению установившегося равновесия давлений в толще, и взятая проба до момента ее заключения в герметически закрывающийся сосуд теряет часть газа. Поэтому начальную газоносность можно определить только косвенным путем.

Автор работы предлагает для определения газоносности пластов проектируемой шахты комбинированный метод, который представляет совокупность положительных качеств, наиболее совершенных известных уже способов определения газоносности пластов, взаимно исключающих недостатки. В то же время этот способ определения газоносности базируется на одновременном рассмотрении газоемкости угля и дренирования, зависящего от приведенной газопроницаемости и геологических условий залегания пластов.

В основу комбинированного способа положено определение газоносности пластов проектируемой шахты через буровые скважины. Он объединяет способ Буянова и способ проф.-доктора И. М. Печука.

Способ определения газоносности проф.-доктора И. М. Печука, получивший уже практическое применение на шахтах Кузбасса, является ориентировочным и не претендует на большую точность во всех условиях залегания пластов. Этот способ находится в прямой зависимости от точности определения геологической структуры месторождения. Ошибки, допущенные при разведке геологической структуры месторождения, приводят к неправильному установлению газоносности пластов. Поэтому этот способ, несмотря на большие положительные качества, не разрешает еще полностью проблему определения газоносности пластов.

Второй способ (К. Буянова), вернее его идея определения газоносности пластов по углю из буровых скважин, имеет сугубо практическое значение. Эта идея направлена против консерватизма некоторых геолого-разведочных организаций угольных месторождений, которые считают определение газоносности пластов одновременно с разведкой второстепенным делом. Кроме большого значения установления газоносности шахтного поля к моменту проектирования, одновременное определение газоносности пластов и геологической структуры шахтного поля облегчает разведку, потому что всякое геологическое нарушение связано с изменением газоносности пластов. Это также способствует взаимному уточнению газоносности и геологической структуры шахтного поля. Определение газоносности пластов по этому способу (К. Буянова) не препятствует применению третьего способа (И. М. Яро-

вого). Наоборот, он может являться контрольным для кривых сорбции и десорбции, построенных на основании результатов способа И. М. Ярового.

Предлагаемый комбинированный способ определения газоносности пластов проектируемой шахты заключается в следующем:

- 1) определение газоносности пластов производится одновременно с разведкой геологической структуры шахтного поля;
- 2) уголь, извлеченный из буровой скважины при пересечении пласта требуемой фракции, помещается в герметически закрывающийся сосуд и передается в лабораторию;
- 3) в лаборатории определяется газоносность извлеченного угля;
- 4) на основании газоносности угля, полученной в лаборатории с учетом данных таблиц газоносности проф.-доктора И. М. Печука и геологической структуры шахтного поля для проектируемого горизонта, составляется газовая карта (карта распределения газоносности по пластам).

Теоретическая и научная ценность этого способа заключается в том, что при современном уровне техники он дает возможность правильнее подойти к определению начальной газоносности и проверить теоретические обоснования таблиц газоносности, предложенных проф.-доктором И. М. Печуком, и скорректировать их в соответствии с геологическими условиями залегания пластов.

Практическая же ценность этого способа заключается в том, что проектирующие организации получают не ориентировочные данные, как это делается теперь, а более верные научно-обоснованные исходные данные для проектирования вентиляции вновь закладываемых шахт и обеспечат комплексное проектирование горных работ на этих шахтах в целом. Вместе с тем разведочные организации будут иметь возможность по характеру изменения газоносности пластов устанавливать дополнительные нарушения пластов.

Следовательно, предлагаемый нами комбинированный способ определения газоносности пластов имеет теоретический, научный и практический интерес.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Скочинский А. А.—Рудничная атмосфера, 1932.
2. Печук И. М.—Вентиляция и борьба с газом на шахтах Кузбасса, 1946.
3. Пальвелев В. Т.—Сорбция метана ископаемыми углями Донбасса при высоких давлениях. Изв. АН СССР, Техническое отделение № 5—6, 1942.
4. Быков Л. Н.—Изогазы и теория происхождения очагов внезапных выделений, 1932.
5. Буянов К.—Определение газоносности пластов по данным буровых скважин при разведке, журн. „Безопасность труда в горной промышленности“ № 2, 1935.
6. Яровой И. М.—Определение метаноносности пластов угля, „Уголь“ № 12, 1947.