

К ВОПРОСУ УСТАНОВЛЕНИЯ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ВЫБОР СПОСОБОВ, СХЕМ И СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ШАХТ

А. Ф. КАРАТАЕВ

*(Представлено научной конференцией горно-эксплуатационного
факультета).*

Общие замечания

В данной работе поставлена задача обобщения и установления факторов, определяющих выбор способов, схем и систем вентиляции шахт. Рассмотрение указанных факторов производится с учетом горно-геологических условий Кузбасса.

Угольные месторождения Кузбасса представлены свитами пластов с наличием в них большого количества мощных пластов крутого и наклонного падения. Отдельные пласты в свитах бывают сближенными. Все угли мощных пластов, а некоторые и средней мощности склонны к самовозгоранию. Почти все пласты угля также газоносны и опасны по пыли.

Эти специфические свойства месторождений Кузбасса требуют (для правильного установления области применения основных способов, схем и систем вентиляции шахт) детального исследования факторов, определяющих их выбор. Это положение подтверждает и практика ведения горных работ на шахтах Кузбасса. Так, например, на шахте им. Орджоникидзе треста Куйбышевуголь при запроектированной центральной схеме вентиляции действующие забои в замковой части шахтного поля оказывались сильно загазованными. Это постоянно приводило к остановке горных работ. Замена центральной схемы вентиляции шахты фланговой обеспечила бы действующие забои достаточным количеством воздуха. Если бы стволы шахты и главный квершлаг были заложены вблизи замковой части шахтного поля, то и при центральной схеме вентиляции шахты действующие забои получали бы достаточное количество воздуха, потому что пути движения воздуха были бы более короткими. Применение нагнетательно-всасывающего способа также обеспечило бы забои воздухом и при центральной схеме вентиляции шахты. При этом способе вентиляции вентиляторы обеспечили бы требуемую депрессию, необходимую для перемещения расчетного количества воздуха. При принятом способе вскрытия шахтного поля, центральной схеме вентиляции и при обратной выемке этажа, а не прямой, как это принято на шахте, забои и при существующей вентиляторной установке получили бы требуемое количество воздуха, потому что основной и вентиляционный штреки находились бы в условиях, при которых сохранялись бы их поперечные размеры.

Этот пример указывает, что на шахтах с неравномерным газовыделением пластов, газообильность является решающим фактором при выборе способа и схемы вентиляции шахты, расположения стволов шахты, подающих воздух, и направления выемки угля в этаже.

Разработка газоносных, склонных к самовозгоранию и опасных по пыли пластов угля приводит к еще большей взаимосвязи между способом вскрытия и подготовки шахтного поля, системами разработки, способом, схемой и системой вентиляции шахт. Эта взаимосвязь возрастает с увеличением производительности шахты и глубины ведения горных работ. Следовательно, установление и обобщение факторов, определяющих выбор рациональных способов, схем и систем вентиляции шахт, является весьма актуальным.

Требования, предъявляемые к рациональным способам, схемам и системам вентиляции шахт

В стране победившего социализма и строящегося коммунизма применяемые способы, схемы и системы вентиляции шахт, прежде всего должны обеспечить безопасность, надежность и экономичность вентиляции. Эти требования достигаются:

1. Строгим выполнением требований правил безопасности в отношении способов и схем вентиляции шахт.

2. Применением разветвления вентиляционных струй, что имеет особое значение при разработке газоносных и склонных к самовозгоранию пластов угля. Этот принцип обеспечивает безопасность и экономичность.

3. Устойчивой работой параллельно работающих вентиляторов.

4. Обеспечением минимальных потерь угля в предохранительных и охранных целиках.

5. Минимальными капитальными и эксплуатационными затратами.

Изложенные выше данные позволяют сделать заключение, что основными показателями рациональности применения способов, схем и систем вентиляции шахт, с точки зрения вентиляции, являются:

- 1) величина общешахтной или максимальной депрессии, необходимой для перемещения расчетного количества воздуха по шахте;

- 2) величина потерь воздуха;

- 3) величина потерь угля в околоствольных целиках и надштрековых целиках;

- 4) размеры капитальных и эксплуатационных затрат.

Факторы, определяющие выбор способов вентиляции шахт

Если разработка негорючих и негазоносных полезных ископаемых допускает применение любых способов вентиляции, то разработка газоносных пластов угля требует всасывающего способа вентиляции, а склонных к самовозгоранию углей—нагнетательного способа проветривания.

С возрастанием глубины разработки полезные ископаемые и вмещающие их породы изменяют свои свойства, которые определяют возможный способ вентиляции на разрабатываемой глубине. Так, например, каменные угли при разработке первого горизонта в большинстве случаев являются негазовыми, что позволяет применять любой способ вентиляции, если угли несклонны к самовозгоранию. Разработка последующих горизонтов сопряжена с возрастанием газоносности, что приводит к переходу негазовых шахт в категорию газовых, для которых допустим только всасывающий способ вентиляции.

Угли, склонные к самовозгоранию, требуют такого способа вентиляции, при котором бы потери воздуха на поверхность, через выработанное пространство и целики были наименьшими. Потери же воздуха зависят не только от величины депрессии, обусловленной принятой схемой вентиляции, но и от порядка ведения горных работ, т. е. прямого или обратного хода, системы разработки, глубины разработки, мощности пластов,

свойств пород почвы и кровли, угла падения и т. п. Поэтому правильный выбор способа вентиляции шахты, разрабатывающей ископаемое, склонное к самовозгоранию, возможен только при комплексном рассмотрении:

- 1) свойств полезного ископаемого: газоносности, склонности к самовозгоранию, пыльности и опасности пыли по взрыву;
- 2) условий залегания полезного ископаемого: глубины залегания, мощности залежи, угла падения, свойств кровли и почвы и т. п.;
- 3) схемы вентиляции шахты, расположения стволов шахт, подающих воздух, и направления выемки угля в этаже;
- 4) системы разработки и способа управления вмещающими породами;
- 5) при взрывчатой рудничной пыли направление грузового потока.

Из изложенного следует, что возможность применения того или иного способа вентиляции прежде всего зависит от свойств разрабатываемого полезного ископаемого и условий его залегания, которые в свою очередь определяют способ разработки данного месторождения.

Факторы, определяющие выбор схем вентиляции шахт и выемочных участков

Свойства полезного ископаемого определяют способы проветривания шахт и выемочных участков, которые в свою очередь устанавливают место постановки вентиляторов и способ их подключения к вентиляционной сети, а также и порядок движения воздуха по горным выработкам, т. е. в какой-то степени схему вентиляции.

Условия залегания полезного ископаемого, совместно с его свойствами и свойствами вмещающих пород, определяют рациональный способ вскрытия шахтного поля, порядок отработки этажа (прямой или обратный ход) и систему разработки (главным образом способ управления кровлей). Принятый способ вскрытия шахтного поля устанавливает место расположения подающего и выдающего воздуха стволов, которые определяют схему вентиляции шахт, а принятый порядок отработки этажа и системы разработки определяет схему проветривания выемочных участков.

Следовательно, главнейшими факторами, определяющими рациональные схемы вентиляции шахт и выемочных участков, являются свойства полезного ископаемого и условия его залегания.

Из изложенного выше следует, что выбор рациональных схем вентиляции шахт и выемочных участков с точки зрения вентиляции возможен только лишь при комплексном рассмотрении следующих вопросов:

- 1) вскрытия и подготовки шахтного поля к очистной выемке;
- 2) порядка выемки участков;
- 3) выбора системы разработки;
- 4) вентиляционного режима шахты, обусловленного принятой организацией ведения горных работ.

Под вентиляционным режимом шахт и выемочных участков следует понимать:

- 1) величину, характер распределения по горным выработкам депрессии, необходимой для перемещения расчетного количества воздуха по шахте и выемочному участку, ее постоянство;
- 2) величину, характер распределения и постоянство потери воздуха, обусловленных принятой организацией ведения горных работ;
- 3) степень влияния на вентиляцию шахт и выемочных участков естественной тяги.

Основой выбора рациональных схем вентиляции шахт и выемочных участков, как видно из изложенного выше, должно быть комплексное рассмотрение вентиляции и ведения горных работ.

Факторы, определяющие выбор систем вентиляции шахт

Анализ проветривания крупных угольных шахт Кузбасса показывает:

1. Размер вентиляционной секции по падению определяется пропускной способностью воздуха поперечными сечениями стволов шахт и главных квершлагов, подающих воздух в шахту, в зависимости от суточной производительности и газообильности шахт.

2. Размер вентиляционной секции по простиранию зависит от расположения ствола, подающего воздух в шахту, количества крыльев в шахтном поле, схемы вентиляции шахты и определяется величиной максимально допустимой общешахтной депрессии [2, 41].

Вышеизложенное позволяет сформулировать, что главнейшими факторами, определяющими систему вентиляции шахт, являются:

1) пропускная способность воздуха стандартными поперечными сечениями главных квершлагов и стволов шахт;

2) максимальная допустимая депрессия, необходимая для перемещения расчетного количества воздуха по шахте;

3) максимальная производительность и максимальная депрессия, развиваемая современными вентиляторами;

4) специфика геологических условий залегания полезного ископаемого, определяющая расположение вскрывающих и подготавливающих выработок.

Выводы

Выбор рациональных способов, схем и систем вентиляции является исключительно важной и вместе с тем сложной и трудной задачей, потому что правильное решение этого вопроса зависит от физико-химических, петрографических свойств угля и вмещающих его пород, ряда геологических, горно-технических и экономических факторов.

Все многочисленные факторы, влияющие на выбор рациональных способов, схем и систем вентиляции, могут быть объединены в следующие две основные группы:

Горно-геологические факторы:

Свойства полезного ископаемого.

Геологические условия залегания.

Горно-технические условия ведения горных работ, т. е. способ вскрытия и подготовки шахтного поля, системы разработки и вентиляционный режим, обусловленный принятым порядком ведения горных работ.

Экономические факторы:

1. Стоимость проведения и поддержания вентиляционных выработок.

2. Стоимость электроэнергии для приведения в действие вентиляторных установок.

3. Стоимость вентиляционного оборудования.

4. Затраты по заработной плате на обслуживание вентиляции.

5. Затраты, связанные с потерями полезного ископаемого в предохранительных целиках.

Следовательно, для правильного выбора системы, способа и схемы вентиляции шахт все вышеуказанные факторы необходимо рассматривать комплексно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скочинский А. А., Комаров В. Б. Рудничная вентиляция. Углетехиздат, 1951.
2. Каратаев А. Ф. К вопросу о применении районной (секционной) вентиляции угольных шахт Кузнецкого бассейна, Известия ТПИ, том 67, 1949.
3. Скочинский А. А. Краткий конспект цикла лекций о взрывах газа (метана) и пыли угольных шахт. Гостехиздат, 1940.