

пешно решены. Результаты, полученные на шахте им. А.Ф. Засядько, являющейся одним из наиболее сложных технологических комплексов Министерства топлива и энергетики Украины, будут, на наш взгляд, полезны и другим шахтам и внедрение их, в конечном итоге, будет способствовать повышению эффективности угольной отрасли.

УДК 62.457:622.817.47

Б.В. Бокий

### **РОЛЬ УЧАСТКА ВЕНТИЛЯЦИИ И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ВЫПОЛНЕНИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВЕНТИЛЯЦИИ И КОМПЛЕКСНОЙ ДЕГАЗАЦИИ**

Охарактеризовано роль ділянки вентиляції та техніки безпеки (ВТБ) шахти ім. О.Ф. Засядька у виконанні заходів з вентиляції та комплексної дегазації. Наведено дані про чисельність ділянки, основні задачі, які вона вирішує, оснащеність технічним устаткуванням, складності та проблеми, які виникають у роботі ділянки ВТБ, намічено перспективи роботи ділянки спільно із спеціалістами Інституту геотехнічної механіки НАН України.

### **THE ROLE OF SECTION OF VENTILATION AND PREVENTATION OF ACCIDENTS IN A EXECUTION OF ACTIONS BY VENTILATION AND COMPLEX DEGASSING**

Characterized the role section of ventilation and prevention of accidents (VPA) mine named A.F. Zasjadko in an execution of measures by ventilation and complex degassing. Facts about the quantity of section, the main tasks, which decided by it, equipment by the technical means, complications and problems, which arised in a work of section VPA was bring, perspectives of section's work in common with a specialists by Institute of the geotechnical mechanics of the NAS of Ukraine was projected.

Арендное предприятие "Шахта им. А.Ф. Засядько" является одним из крупнейших высокомеханизированных предприятий угольной промышленности Украины, наиболее сложных в топологическом плане, обладающих высокой размерностью (расчетная схема шахтной вентиляционной сети (ШВС) насчитывает около 1100 ветвей) и наличием практически всего комплекса вредностей технологического характера, встречающихся на объектах Госуглепрома Украины.

Шахта им.А.Ф. Засядько запроектирована институтом "Южгипрошахт" в 1948 году с проектной мощностью 1200 тыс. т в год. Она сдана в эксплуатацию в 1958 году. В 1968-1970 г.г. произошло ее объединение с шахтами им. Ф.Кона и "8-Ветка" с увеличением производственной мощности до 1500 тыс. т угля в год.

Шахта разрабатывает пласты мощностью от 0,8 до 2,0 м, опасные по внезапным выбросам угля и газа, склонные к самовозгоранию на глубине от 900 до 1240 м. Работа ведется одновременно на 4 пластах и 5 очистных забоях.

Чтобы продлить жизнь предприятия, дающего 5% добываемого в Украине угля, в 2000 году шахте были переданы запасы резервного участка "Кальмиусский рудник" на глубине 1200 – 1600 м.

Высокие нагрузки на очистной забой – до 4000 т/сутки, темпы проведения выработок – до 300 м/месяц поставили остро вопрос обеспечения забоев воздухом и борьбы с внезапными выбросами.

Значительная метаноносность углей и вмещающих пород (средняя абсолютная газообильность шахты составляет 182,9 м<sup>3</sup>/мин, относительная газообильность – 51,4 м<sup>3</sup>/т сут. добычи) обуславливает необходимость разработки и применения методов комплексной дегазации совместно с выработкой мероприятий по совершенствованию вентиляции шахты с целью повышения безопасности горных работ. В этих условиях возрастает роль участка вентиляции и техники безопасности, функционирование которого направлено на решение указанных задач.

Участок ВТБ шахты руководствуется в своей работе "Положением об участке вентиляции и техники безопасности (ВТБ) шахты". Он является самостоятельным структурным подразделением и подчиняется главному инженеру шахты. В своей деятельности участок ВТБ руководствуется действующим законодательством, нормативными актами Украины, приказами, инструкциями и указаниями Госуглепрома Украины, контролирующих органов, руководства шахты и указанным Положением.

По состоянию на ноябрь 2002 года на участке ВТБ шахты им. А.Ф. Засядько работает 301 человек, в том числе 75 человек инженерно-технического персонала.

Основными задачами участка ВТБ являются:

1. Обеспечение проветривания горных выработок в соответствии с требованиями нормативных документов.
2. Разработка мер по применению способов управления газовойделением (дегазация, газоотсос и т.д.), тепловыми условиями средствами вентиляции, контроль за их выполнением повышение эффективности управления газовойделением и климатическими условиями.
3. Участие в разработке мероприятий по обеспыливанию воздуха и контроль их выполнения.
4. Разработка мероприятий по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли, контроль их выполнения и оценка эффективности.
5. Контроль за противопожарной защитой шахты и ранними признаками самовозгорания угля.
6. Контроль за правильностью эксплуатации, своевременностью проверки и ремонта средств аэрогазового контроля, аппаратуры автоматического контроля работы и телеуправления вентиляторами местного проветривания, аппаратуры централизованного контроля за положением вентиляционных дверей в шлюзах, аппаратуры прогноза газодинамических явлений и аппаратуры пылевого контроля.
7. Обеспечение трудящихся шахты индивидуальными самоспасателями, респираторами и приборами контроля состояния рудничной атмосферы.

В функции участка ВТБ входит также ряд задач, непосредственно не связанных с проветриванием и дегазацией (контроль за правильностью эксплуатации электрооборудования, соблюдение правил техники безопасности на транспортных средствах и т.д.; в дальнейшем, поскольку эти вопросы не относятся к тематике настоящей публикации, они будут опущены).

В целях выполнения указанных задач участок ВТБ:

1. Составляет вентиляционный план, производит расчеты проветривания горных выработок и шахты в целом, температуры воздуха, осуществляет распределение воздуха для проветривания горных выработок, устанавливает режимы работы главных и вспомогательных вентиляторов, определяет места установки вентиляторов местного проветривания (ВМП).

2. Оценивает состояние проветривания шахты и разрабатывает мероприятия по обеспечению проветривания с учетом программы развития горных работ.

3. Определяет места, периодичность и порядок контроля состава рудничной атмосферы, температуры воздуха на рабочих местах, ранних признаков самовозгорания угля.

4. Составляет планы проверки состава воздуха в шахте.

5. Определяет устойчивость проветривания выработок и разрабатывает мероприятия по ее повышению.

6. Определяет внешние и внутренние утечки воздуха, разрабатывает мероприятия по их снижению и организует выполнение мероприятий.

7. Организует проведение газовых, депрессионных и тепловых съемок шахты для разработки мероприятий по обеспечению проветривания шахты и нормализации тепловых условий в горных выработках.

8. Определяет газообильность горных выработок по метану, углекислому газу и газовый баланс.

9. Подготавливает материалы для установления категории шахты по газу, опасности пластов по пыли и определения участков горных выработок, опасных по слоевым скоплениям метана.

10. Разрабатывает предложения по применению способов управления газовой выделением и их параметрам.

11. Разрабатывает схемы размещения стационарной аппаратуры контроля концентрации метана и расхода воздуха в горных выработках и в вентиляционных трубопроводах тупиковых выработок, ведет ее регламентное обслуживание, определяет объекты, с которых снимается напряжение при предельных значениях контролируемых параметров.

12. Производит подготовку исходных данных и организует выполнение расчетов вентиляционных сетей и прогноза теплового режима горных выработок на ПЭВМ.

13. Обеспечивает возведение и ремонт вентиляционных сооружений.

14. Обеспечивает сбор и регистрацию информации аппаратуры аэрогазового контроля (АГК).

15. Разрабатывает предложения по корректировке проектов дегазации и системы АГК.

16. Обеспечивает своевременное представление информации о нарушениях проветривания, неисправностях аппаратуры АГК, загазировании горных выработок и о других нарушениях правил безопасности горному диспетчеру и руководству шахты, принимает меры по устранению нарушений пылегазового режима, участвует в их расследовании и разработке мер по предупреждению.

17. Проверяет совместно с энергомеханической службой реверсирующие и герметизирующие устройства, принимает участие в реверсировании вентиляционной струи.

18. Согласовывает мероприятия по разгазированию выработок и принимает участие в разгазировании. Ведет учет загазирования и анализ их причин.

19. Составляет планы и участвует в отборе проб для контроля запыленности воздуха и пылевзрывобезопасности горных выработок.

20. Участвует в определении технически достижимых уровней запыленности воздуха.

21. Определяет места установки заслонов и производит их сооружение.

22. Разрабатывает квартальные графики выполнения мероприятий по предупреждению взрывов угольной пыли.

23. Производит отбор проб угля для определения взрываемости пыли.

24. Участвует в определении опасных и угрожаемых по выделению метана участков земной поверхности в пределах горного отвода шахты.

25. Осуществляет контроль:

- расхода, состава, температуры, относительной влажности и скорости воздуха в горных выработках;

- подачи и давления главных и вспомогательных вентиляторов, а также подачи вентиляторов местного проветривания;

- состояния вентиляционных выработок, сооружений и устройств;

- эффективности дегазации и газоотсоса;

- правильности эксплуатации аппаратуры контроля концентрации метана и расхода воздуха, управления ВМП, контроля положения вентиляционных дверей в шлюзах;

- выполнения мероприятий по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли;

- состояния пожарно-оросительного трубопровода и противопожарной защиты шахты;

- наличия у работающих приборов контроля состава рудничной атмосферы и средств индивидуальной защиты;

- выполнения мероприятий по предотвращению опасности проникновения метана в здания на поверхности шахты.

26. Участвует в разработке и корректировке плана ликвидации аварий.

27. Участвует в рассмотрении проектов реконструкции шахты, подготовки горизонтов, блоков, панелей, в разработке годовых и перспективных планов развития горных работ, паспортов выемочных участков, проведения и крепления подземных выработок и другой проектной и плановой документации по вопросам обеспечения проветривания, управления газовыделением, борьбы с пылью, предотвращения и локализации взрывов угольной пыли, предотвраще-

ния газодинамических явлений, противопожарной защиты, контроля состояния рудничной атмосферы и нормализации тепловых условий.

28. Участвует совместно с научно-исследовательскими институтами в проведении экспериментальных работ и промышленных испытаний способов и средств проветривания, управления газовой выделением, борьбы с пылью, пылевзрывозащиты, контроля состава рудничной атмосферы.

29. Ведет установленную для участка техническую и учетно-контрольную документацию.

Перечень этих задач далеко не полон. Как уже говорилось, он включает также работы по контролю состояния электрооборудования, составление заявок на оборудование и материалы для обеспечения проветривания, разъяснительную работу среди рабочих и ИТР шахты по вопросам вентиляции, теплового и газового режима и т.д.

Для контроля состава рудничного воздуха и аэрогазодинамических параметров вентиляционных потоков применяются следующая аппаратура и приборы контроля:

- стационарная аппаратура контроля метана и отключения электроэнергии с контролируемых объектов АТ-3-1, АТ-1-1 с передачей информации о содержании метана на стойки СПИ-1 к оператору АГЗ;
- метан-реле ТМРК3.1М, устанавливаемые на проходческих и очистных комбайнах для подачи предупредительных сигналов и отключения питания забойных машин при достижении предельных норм концентрации метана;
- переносные автоматические приборы "Сигнал - 2" для контроля содержания метана и выдачи предупредительных сигналов;
- приборы эпизодического действия ШИ-11 для контроля содержания метана и углекислого газа;
- измерители скорости воздуха ИСНВ для измерения скорости и направления движения воздуха и передачи информации оператору АГЗ;
- аппаратура АПТВ совместно с аппаратурой ТУ, ТС "Ветер" для получения информации и управления пускателями ВМП с пульта оператора АГЗ;
- газоанализаторы "Сигма-СО" для обнаружения микроконцентраций окиси углерода в шахтной атмосфере;
- информационный комплекс КАГИ для улучшения аэрогазового контроля;
- анемометры АПР-2.

На участке ВТБ постоянно поддерживается математическая модель вентиляционной сети на базе программного комплекса "Вентиляция шахт", разработанном НПО "Респиратор". Участок ВТБ располагает 21 персональным компьютером, которые используются не только для проведения вентиляционных расчетов, но и в работе АГЗ, при составлении планов ликвидации аварий, подготовке технической документации, расчете заработной платы персонала и т.д.

Участок ВТБ поддерживает постоянные контакты и ведет совместные работы с рядом отраслевых институтов, проектных и научно-исследовательских организаций. Так, в текущем году проводятся работы с МакНИИ по оказанию последним шахте научно-технической помощи, выполнению исследований и разработке технических решений по безопасной обработке выбросоопасных и уг-

рожаемых угольных пластов, изготовлению и внедрению аппаратно-программного комплекса КАГИ, разработке способа прогноза выбросоопасности по сорбционным показателям угольных пластов и средств для его реализации, оказанию научно-технической помощи в решении вопросов определения взрываемости угольной пыли, экспертизы и установления ТДУ остаточной запыленности воздуха, разработке способа контроля выбросоопасности при бурении скважин большого диаметра, применения автоматизированного акустического контроля выбросоопасности, а также крупная комплексная работа по разработке мер, обеспечивающих газовую безопасность горных работ и вывод метана на поверхность с последующей его утилизацией. Ведется крупная работа по договору с ИГТМ НАН Украины по разработке, испытанию и реализации методов и технологий для комплексной дегазации углепородного массива; . Ряд работ ведется с НТЦ проблем энергосбережения, ООО "ВВС-Донбасс", НТЦ ИФИ, НПО "Респиратор" и рядом других организаций.

В составе участка ВТБ работает служба прогноза, в число задач которой входят:

- оценка опасных проявлений горного давления и прогноза выбросоопасных зон с использованием аппаратуры "ЗУА-Украина", "ЗУА-98" и аппаратно-программного комплекса для регистрации сейсмоакустической информации на базе персонального компьютера;

- определение величины зоны разгрузки призабойной части выбросоопасного угольного пласта по параметрам акустического сигнала (способ 1);

- оперативное управление процессом гидрорыхления пласта по параметрам акустического сигнала (способ 2);

- контроль выбросоопасности призабойной части массива в подготовительных выработках по параметрам акустического сигнала (способ 3);

- автоматизированный контроль выбросоопасности в очистных выработках по параметрам техногенного акустического сигнала (способ 4).

Реализация перечисленных способов предполагает использование аппаратуры передачи сейсмоакустического сигнала АПСС-1 и персональных компьютеров.

Важным элементом работы участка ВТБ является разработка и реализация прогрессивных схем проветривания выемочных участков. Так, применение схемы проветривания с отводом метана по неподдерживаемой горной выработке позволило увеличить нагрузку на 8 восточную лаву пл.  $l_1$  с 1120 до 1588 т/сутки, на 11 восточную лаву пл.  $l_1$  – с 2099 до 3534 т/сутки, на 12 восточную лаву пл.  $l_1$  – с 2330 до 2882 т/сутки, и т.д.

Перед участком ВТБ шахты им. А.Ф. Засядько стоит целый комплекс задач, связанных с различными аспектами комплексной дегазации. Прежде всего, необходимо реализовать комплексный подход к решению задач вентиляции и дегазации, поскольку решение их в отдельной постановке снижает эффективность дегазации. Необходимо подвергнуть исследованию систему проветривания шахты, в частности, изучить вопросы разделения зон влияния ВГП, которые в настоящее время совместно работают на общую сеть. В шахте находится большое количество средств местного регулирования, ухудшающих в некото-

рых случаях снабжение свежим воздухом участков-потребителей. На шахте недостаточно технических средств контроля депрессии участков и средств местного регулирования. Решению подлежат вопросы анализа и управления конфигурацией и дебитом утечек метановоздушной смеси через выработанное пространство лав. Проблему представляет повышенная обводненность каналов ВГП и вентиляционных стволов.

Решением этих задач успешно занимается коллектив шахты им. А.Ф. Засядько совместно с организациями Госуглепрома Украины и Национальной академии наук Украины. Первые полученные научные и практические результаты указанного сотрудничества нашли отражение на страницах настоящего сборника. Надеемся, что дальнейшие совместные разработки будут способствовать повышению эффективности работы шахты им. А.Ф. Засядько и повышению безопасности горного производства.

**УДК 622.457.004.69**

А.Ф. Булат, И.А. Ефремов, В.Г. Ильюшенко,  
Б.В. Бокий, И.Е. Кокоулин, Т.В. Бунько

### **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ШАХТНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

Обґрунтовано методологічний підхід до вдосконалення шахтної вентиляційної системи, який полягає у оптимізації її структури за рахунок створення більш досконалої системи місцевого регулювання вентиляційних потоків та впровадження раціональних схем провітрювання виймальних ділянок.

### **THE METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF PERFECTION OF MINE VENTILATION SYSTEM**

The methodological approach to perfection of the mine ventilation system, consisting in optimization of its structure at the expense of creation of more perfect system of local regulation of ventilating streams and installation of rational schemes of airing extraction sites was grounded.

Угольные пласты месторождений Украины отличаются большой глубиной залегания, сложностью геолого-тектонических условий, высокой газоносностью углевмещающих пород, высоким градиентом температуры. Эти природные факторы в сочетании с технологическими факторами обуславливают чрезвычайно сложные и опасные для жизни людей условия отработки угольных месторождений. В связи с этим возникают определенные труднопредсказуемые изменения процессов газообразования в горных выработках, а количественные показатели метановыделения превышают регламентированные Правилами безопасности нормы. Применяемые с целью снижения опасности по газовому фактору дегазационные мероприятия, к сожалению, пока недостаточно эффективны, и требуемый коэффициент дегазации может быть достигнут лишь при условии применения комплексной дегазации, схемы которой достаточно сложны, дорогостоящи и доступны далеко не всем горным предприятиям.