

Технологический комплекс предназначен для выпуска конечной продукции в виде товарного угля, стройматериалов и изделий, получение алюминиевого сырья и др.

Создание таких комплексов угольной отрасли обеспечит минимальное отчуждение земли, возможность размещения в горных выработках неостребованных отходов всех производств комплекса, использование очищенных сточных вод для технологического водоснабжения, покрытие нужд тепло- и электроэнергии за счет теплового потенциала собственных источников, сокращение перевозок, совмещение ряда служб и вспомогательных объектов. Снижение вредного воздействия на окружающую среду обеспечивается при таком системном подходе как на уровне отдельных звеньев технологической цепи, так и всего комплекса в целом.

Библиографический список:

1. Мирзаев Г.Г., Иванов Б.А., Щербаков В.М., Проскураков Н.И. Экология горного производства. – М.: Недра, 1991. – 320 с.
2. Закиров Д.Г. Приоритетные направления решения основных экологических и энергетических проблем в угольной промышленности // Уголь. – 2006. – № 9. – С. 61-63.
3. Табаченко Н.М. Проблемы когенерации энергоносителей в угольной промышленности // Уголь Украины. – 2006. – № 4. – С. 19-24.

УДК 622.27(07)

ВЫГОВСКАЯ Д.Д., ВЫГОВСКИЙ Д.Д., ОГАРОК Н.С., НЕЛЕПА Е.Ю. (ДонНТУ)

ВОЗМОЖНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАНА И МЕРЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕОРГАНИЗОВАННОГО ПРОНИКНОВЕНИЯ ЕГО НА ДНЕВНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Контроль за состоянием окружающей среды по вопросу неорганизованного выхода газов на опасных участках ликвидируемой шахты, должен осуществляться ведением непрерывного автоматического замера. Для отвода газа из ликвидируемых шахт, возможно применение наиболее распространенных типовых схем.

Контроль за станом навколишнього середовища з питання неорганізованого виходу газів на небезпечних ділянках ліквідуємих шахт, повинен здійснюватися проведенням неперервного автоматичного заміру. Для відводу газу з ліквідуємих шахт можливе використання найбільш розповсюджених типових схем.

Control for a conditions environment on questions inorganized going out gases on dangerous lot mine of liquidation must be conduct unremitting automatic measure. For withdrawal gas from mines of liquidation must be application widespread typical schemes.

Как показывает опыт таких угледобывающих стран, как Англия, Германия, Франция и Бельгия, интенсивность и объемы извлечения газа метана из выработанных пространств ликвидируемых (закрывающих) шахт настолько велики, что использование его в качестве источника энергии экономически оправдано.

На угольных шахтах в Донбассе же извлечение и использование газа метана целесообразно только в определенных условиях – где расположение горных выработок на антиклиналях и куполах с высокой трещиноватостью горных пород, большие объемы незатапливаемых выработок, высокая газообильность шахты в последний год ее эксплуатации (более 20 м³/мин). Но такие горно-геологические условия имеют не более 10% угольных шахт, планируемых к ликвидации в ближайшие годы [1].

Анализ таких горно-геологических условий показал, что при проведении пробных (работы велись несколько десятилетий назад) дегазационных работ по добыче газа метана обнаружилась новая проблема. Из-за недостоверности планов горных выработок проводимые работы показали, что значительное количество пробуренных скважин не попало на подготовительные выработки и не могло быть использовано для дегазации. Несмотря на то, что число скважин пробуривалось с запасом. А эти работы требовали значительных финансовых затрат. Эти недостатки были вызваны

не весьма достоверной геолого-макшейдерской документацией, а в некоторых случаях – отсутствием архивов горной документации, которая должна быть всегда надежно хранимой. На сегодняшний день такие работы не проводятся из-за отсутствия проектов и финансирования на их выполнение и проведение дегазационных работ.

Совершенно очевидно, что периодичность и длительность дегазации в каждом отдельном случае требует уточнений. Необходимы и соответствующие технико-экономические обоснования. Хотя уже сейчас имеются данные о том, что откачка газа метана из горных выработок и использование его в хозяйственных целях экономически целесообразна в течение 5-7 лет, а затем по мере уменьшения объема газа становится убыточной, но необходимой по условиям безопасности и охраны окружающей среды.

Но проблема газовыделения осталась актуальной и на сегодняшний день, а особенно при ликвидации (закрытии) угольных шахт. Так, при завершении выемки угля газоотдача из горного массива, которая находится под влиянием ведения очистных работ, постепенно уменьшается, но еще остается довольно высокой в течение нескольких десятилетий. Так, например, спустя более 20 лет после закрытия шахт «Томашевская – Северная», «Томашевская – Южная» в п. Новодруженск Луганской области происходит загазирование земной поверхности через незатампонируемые скважины и трещины в горных породах. Подобное явление наблюдается на полях ликвидированных угольных шахт, расположенных в г. Первомайске [2]. Ученые и специалисты горного дела занимаются этой проблемой и сегодня.

Так, казахские специалисты-горняки установили динамику изменения процесса газовыделения из массива и выработанного пространства во времени. Ими было доказано, что поступление газа метана на земную поверхность с дебитом 5-10 м³/мин из выработанных пространств одной ликвидируемой угольной шахты может продолжаться 10-20 лет, а с меньшим дебитом – еще дольше.

По степени опасности выделения газа метана земная поверхность горных отводов газовых угольных шахт должна разделяться на неопасные, угрожаемые и опасные участки (зоны).

К неопасным участкам относятся площади, в пределах которых нет, и не ожидается выделения газа метана.

К угрожаемым участкам по выделению газа метана на дневную поверхность относятся зоны над выходами пород, залегающих над выработанным пространством угольных пластов в замковых частях антиклиналей, и в радиусе 20-25 м над устьями погашенных горных выработок, имеющих выход на дневную поверхность.

Основными путями миграции газа метана к поверхности могут быть водоносные трещиноватые горные породы, прежде всего на тех участках, где мощность наносов не превышает 10 м; трещины тектонических нарушений в зонах всех выходящих на поверхность надвигов; ликвидированные выработки, имевшие выход на земную поверхность, незатампонируемые или плохо затампонируемые дегазационные скважины. Все эти зоны уточняются МакНИИ и наносятся на геологическую карту участка шахтного поля ликвидируемой шахты. Часто к этим зонам относятся участки в районе жилых домов, которые расположены на территории подработанных горными работами ликвидированной шахты [3].

К опасным зонам земной поверхности относятся территории, в пределах которых обнаружено выделение газа метана.

Проведение оценки участков земной поверхности ликвидируемых угольных шахт по степени опасности выделения метана проводится по специальной методике, но не реже одного раза в три года, а при наличии угрожаемых или опасных зон выделения метана такая оценка проводится каждый год.

Установление границ зон и степень их опасности по выделению газа метана производится летом (до 1 сентября) специально созданной комиссией. Об установленных границах опасных зон в десятидневный срок ставятся в известность районные и городские Советы народных депутатов, где находятся ликвидируемые шахты.

Неорганизованный выход газа метана на дневную поверхность в основном происходит при прекращении проветривания горных выработок, засыпки стволов и затоплении горных выработок, что способствует повышению давления газа в замкнутых объемах и стремлению его найти выход на дневную поверхность. Такая опасность особенно возрастает в дни падения атмосферного давления в зимнее время, когда газопроницаемый почвенный слой сохраняется только под зданиями и строениями, где он не промерзает.

Выходя на поверхность, газ метан может скапливаться в подвалах жилых домов и других помещениях, что неоднократно было причиной возникновения пожаров, взрывов и травмирования при этом людей.

На основе проведенного анализа горно-геологических и горнотехнических условий территории ликвидируемой шахты определяются условия возможного проникновения газа метана на земную поверхность через вскрывающие горные выработки, тектонические и другие геологические нарушения, выходящие на дневную поверхность. После чего устанавливаются наиболее вероятные места возможного проникновения газа метана и степень их опасности. Места возможного проникновения газа метана на дневную поверхность определяются в соответствии с «Инструкцией по защите зданий и сооружений от проникновения метана». Инструкция является обязательной для шахт второй категории по газу метану и выше [4].

В соответствии с требованиями «Инструкции по защите зданий и сооружений от проникновения метана» контроль за выделением газа метана на территории, ликвидируемой угольной шахты должен осуществлять правопреемник. Опыт ликвидации шахт Стахановского региона, свидетельствует, что систематический контроль за выделением метана на угрожаемых территориях необходимо вести не менее 6 лет со времени прекращения проветривания шахты. А вот вопрос контроля выделения метана на затопленных ликвидируемых шахтах остается еще недостаточно изученным.

Особую опасность при ликвидации угольных шахт представляет метан при их затоплении, вытесняемый к земной поверхности водой. В этих условиях увеличивается число опасных зон. Обследования территорий горных отводов ликвидируемых (закрытых) шахт Стахановского региона Луганской области специалистами МакНИИ и замерами, произведенными службами шахт, доказано, что количество опасных и угрожаемых зон по выделению метана на поверхность значительно превысило определенное ранее проектами, а их границы постоянно расширяются. В угрожаемых и опасных зонах шахт «Центральное Ирмино», «Замковская», «Брянковская» оказалось около 2000 жилых и 300 административных зданий. В заглубленных частях этих зданий выявлены взрывоопасные концентрации метана, а в почвенном воздухе они составляют 15-25%, достигая в отдельных случаях 40-60% [2, 5].

Предотвращение неконтролируемого выхода шахтных газов на дневную поверхность, поступления их в подземные сооружения, подвалы жилых домов, погреба частного сектора осуществляется организованный их отвод через установленные дегазационные трубопроводы, закладываемые при ликвидации стволов, а также через специально пробуренные дегазационные скважины в опасных и угрожаемых зонах. Для отвода газа из ликвидируемых шахт применяются наиболее распространенные типовые схемы, которые показаны на рис. 1

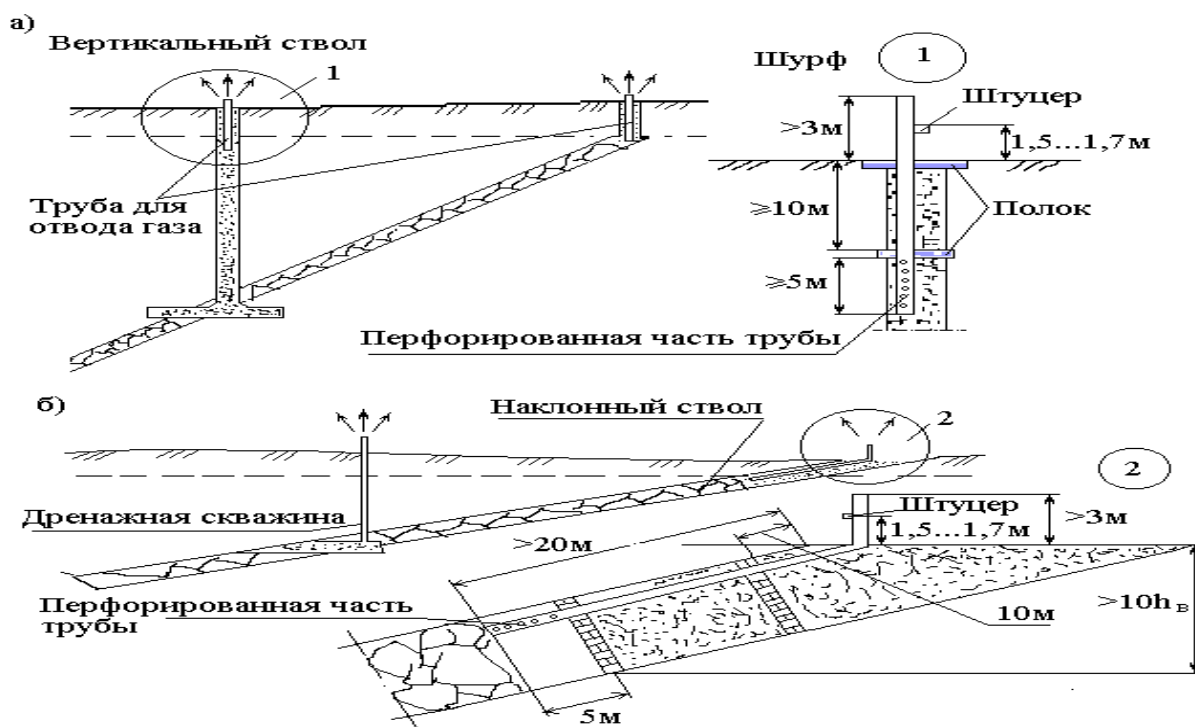


Рисунок 1 – Примерные схемы организованного выпуска газа

Сущность такой схемы заключается в том, что в верхней части вскрывающих горных выработок в закладочном материале размещаются газоотводящие трубы. Ну, а те выработки, которые имеют выход на дневную поверхность, по возможности подлежат дополнительной изоляции в виде тампонирования, исключая выход газа на дневную поверхность [6]. Дополнительными мерами для предотвращения неорганизованного выхода метана на дневную поверхность возможно бурение (см. рисунок 1) скважин до пересечения с выработками верхнего горизонта. Эффективность подобной меры экспериментально доказана. Дегазация выработанного пространства ликвидируемой шахты осуществлялась с помощью передвижной вакуум-насосной установки ВВН-12 с автономным приводом. Содержание метана в смеси газов составляло 30-33%. Уровень давления газа в выработанном пространстве было снижено до уровня, близкого к атмосферному, и выделение его на дневную поверхность прекратилось. Замеры содержания CH_4 и CO_2 в почвенном воздухе показали, что их концентрация постепенно снизилась до фоновых значений (было 22,3% и 21,1% соответственно). После проведения дегазации, менее чем через полгода все нормализовалось.

При организации контроля воздействия на окружающую среду необходимо учитывать то обстоятельство, что в результате организации газодинамического мониторинга в зоне проводимых работ был выявлен скачкообразный динамический характер процесса неконтролируемого выделения газа на земную поверхность. Это объяснялось колебаниями атмосферного давления и обрушениями пород в выработанных пространствах шахты [7].

Безусловным является выполнение требований вышеназванной «Инструкции ...» по организации ежемесячного контроля содержания метана переносными приборами и ежеквартального анализа проб воздуха работниками ГВ ГСС на территориях возможного выделения газа, где находится большое число одноэтажных домов с подвалами и хозяйственными постройками. Жителям под расписку вручаются «Памятки об основных мерах предупреждения скопления метана в жилых и подсобных помещениях».

В этой памятке приводится описание признаков, сопутствующие выделению газа метана. Так, выделению метана на дневную поверхность зачастую предшествует уход воды из колодцев, а в местах выделения метана на поверхность наблюдаются полосы «окисленной почвы», где она становится слипшейся, серой, а растительность погибает. Зимой в этих местах образуются проталины.

Кроме того, проникающий в здания и жилые помещения газ метан может быть причиной постоянных головных болей, особенно, после сна в слабо проветриваемых комнатах. Наблюдается также необычное беспокойное поведения домашних животных, которые содержатся также в плохо проветриваемых помещениях. Во избежание этого в памятке даются общие рекомендации по проветриванию подвалов и подполов жилых домов. Для жителей первых этажей, проживающие в угрожаемых и опасных зонах выделения газа метана, производится обеспечение переносными приборами контроля содержания метана, организовываются пункты обмена и проверки исправности этих приборов.

Кроме газа метана реальную опасность представляет и углекислый газ, вытесняемый из горных выработок при их затоплении. Были зарегистрированы случаи гибели людей от отравления углекислым газом. В связи с этим необходима методика защиты поверхности горных отводов ликвидируемых шахт от скопления углекислого газа, подобно защите от проникновения метана.

Необходимо иметь в виду, что контроль за наличием газа в жилых помещениях затруднен из-за социально-бытовых обстоятельств.

Опыт работ по предотвращению неорганизованного проникновения газа на дневную поверхность показывает, что появление метана в почвенном воздухе значительно опережает загазирование помещений. Поэтому специалисты считают, что можно, во всяком случае в летний период, ограничиться измерением CH_4 и CO_2 в почве и что это положение следует узаконить путем внесения соответствующих изменений в «Инструкцию...».

Таким образом, контроль за состоянием окружающей среды по вопросу неорганизованного выхода газов из ликвидируемой угольной шахты в здания, жилые дома, подземные или углубленные сооружения, расположенные на опасных участках ликвидируемой шахты, должен осуществляться ведением непрерывного автоматического замера. Такие замеры производятся посредством стационарных автоматических приборов контроля по содержанию метана и углекислого газа в атмосфере, т. е. должен осуществляться постоянный мониторинг на длительное время.

Библиографический список:

1. Касимов О.И., Касьянов В.В., Радченко В.В. Опыт и перспективы использования метана, выделяющегося из закрытых шахт // Уголь Украины – 2001 – № 4 – С. 38-40.
2. Ермаков В.Н., Петренко С.Я., Касимов О.И., Кочерга В.Н. О предотвращении выделения газов из ликвидируемых шахт Стахановского региона // Уголь Украины – 1999 – № 5 – С. 15-17.
3. Кузьмин Д.В., Силаев Н.Н., Михайлов В.И. О метановыделении за пределами выемочных участков из старых ранее отработанных горизонтов. (Борьба с газом, пылью и выбросами в угольных шахтах.) – МакНИИ, 1972 – вып. 8.
4. Инструкция по защите зданий от проникновения метана: МакНИИ, 1986 – 60 с.
5. Семенов А.П., Петренко С.Я., Касимов О.И., Кочерга В.Н. Метановыделение из остановленных выемочных участков и ликвидированных шахт // Уголь Украины – 2001 – № 2-3 – С. 24-27.
6. Технология закрытия (ликвидации) угольных шахт: Учеб. пособие вузов / Под редакцией докт. техн. наук, проф. Ярембаша И.Ф. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 238 с.
7. Циганек И., Ярембаш И.Ф., Ворхлик И.Г., Нестеренко Б.И., Пилюгин В.И. О мерах по предотвращению скоплений метана при ликвидации шахт // Проблемы экологии – 1998 – №1 – С. 42-44.

УДК 622.838

ФЕОФАНОВ А.Н. (УкрНИИМИ НАН Украины)

ПРОБЛЕМА СТАРЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ

Рассмотрены вопросы безопасности при работе в старых горных выработках. Установлены особенности параметров процесса сдвижения породной толщи над старыми горными выработками. Разработаны расчётные методы количественной оценки степени опасности старых горных выработок для земной поверхности. Предложен комплекс мероприятий по оценке степени опасности старых горных выработок для участков земной поверхности и их эксплуатационной пригодности.

Розглянуто питання безпеки при роботі в старих гірничих виробках. Встановлено особливості параметрів процесу сдвигу породної товщі над старими гірничими виробками. Розроблено розрахункові методи кількісної оцінки ступеня безпеки старих гірничих виробок для земної поверхні. Запропоновано комплекс заходів по оцінці безпеки старих гірничих виробок для участків земної поверхні та їх експлуатаційної потреби.

Safety issues are considered at work in old mountain manufactures. Features of parameters of process of shift pedigree thickness above old mountain manufactures are established. Settlement methods of a quantitative estimation of a degree of danger of old mountain manufactures for a terrestrial surface are developed. The complex of actions is offered according to a degree of danger of old mountain manufactures for sites of a terrestrial surface and their operational suitability.

Многолетняя добыча угля в Донбассе на малых глубинах значительным количеством старых шахт, а также отработка на выходах вновь разрабатываемых пластов действующими угольными предприятиями, привели к подработанности обширной площади угольного бассейна.

Небольшая глубина ведения горных работ и, как следствие, незначительное горное давление, а также повсеместное применение целиков для поддержания кровли способствовали сохранению пустот в выработках старых шахт. При определенных условиях происходит активизация процесса сдвижения породной толщи, и заполнение сохранившихся пустот вышележащими породами. Это приводит к образованию повреждений земной поверхности, сопровождающихся значительными деформациями. Такие явления зафиксированы практически во всех горнопромышленных районах Донбасса. По статистике в одном только объединении «Донецкуголь» ежегодно происходит до 3-х провалов земной поверхности. При крутом залегании пластов (ПО «Орджоникидзеуголь», «Артёмуголь») этот показатель на порядок выше.