

5. Распределение и корреляция показателей физических свойств горных пород: Справочное пособие / М.М. Протодяконов, Р.И. Тедер, Е.И. Ильницкая и др. – М.: Недра, 1981. – 192 с.

УДК 622.831:622.817

**ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ
МЕЖДУ ГОРНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ**

МЕНЧАКОВ С.А. (КИИ ДонНТУ)

научный руководитель - НЕСТЕРЕНКО В.Н.

В статье рассмотрены вопросы целесообразности дальнейшего развития метода ретроспективного анализа маркишейдерской документации для определения размеров зон взаимного влияния горных выработок и прогнозирования пожароопасных зон

Ключевые слова: ретроспективный анализ, суфлярное выделение метана

Прогнозирование размеров зон взаимного влияния выработок необходимо для обеспечения безопасного и эффективного ведения горных работ. В зонах взаимного влияния выработок могут формироваться аэродинамические связи, провоцирующие процесс самонагревания угля и перерастания его в эндогенный пожар

В шахтах зоны влияния подготавливающих выработок на окружающий горный массив определяют с помощью глубинных реперов. Основным недостатком такого метода исследований является низкая чувствительность технических средств инструментальных наблюдений, так в подземных условиях перемещения репера удается фиксировать с точностью до 2...5 миллиметров, что определяет относительную погрешность измерений в несколько процентов. В то же время лабораторные испытания образцов горных пород в условиях трехосной нагрузки показали, что разрушения пород возникают при уровне относительных деформаций менее 1...2 %.

При взаимном влиянии выработок, например при параллельном расположении подготавливающих, примыкании очистной выработки к ранее отработанной или при отработке свиты сближенных пластов, размеры зон взаимного влияния значительно увеличиваются. Провести инструментальные наблюдения в таких ситуациях очень трудно, а зачастую невозможно. Поэтому продолжают поиски новых способов и технических средств, способствующих определению размеров зон влияния выработок на окружающий массив.

Интересные результаты были получены польскими исследователями, производившими измерения температур окружающего выработку породного массива. Ими была установлена асимметрия температурных полей вокруг одиночных подготавливающих выработок в зависимости от слоистой текстуры и теплопроводности пород и углей, при этом граница охлаждения горного массива находилась на удалении от 8 до 28 м от контура выработки. Установлено взаимное влияние параллельных выработок расположенных на удалении около 50 м друг от друга. Учитывая низкие показатели температуропроводности, теплопроводности и теплоемкости угленосных осадочных пород, процесс охлаждения монолитного массива должен иметь ограниченный масштаб и происходить в течение длительного времени. Мы связываем изменение температуры с образованием газопроницаемых трещин и движением в них паров и газов. Недостатком температурного подхода к оценке размеров зон влияния является искажение температуры пород под влиянием мигрирующей, конденсирующейся и испаряющейся гравитационной, а также капиллярной влаги.

На шахте «Южнодонецкая» №3, при отработке сближенных пластов, исследовано влияние подготавливающей пластовой выработки на состояние кровли в подрабатываемой ее лаве. Выемка угля работающими по падению 5-й – 7-й западными лавами на верхнем пласте c_{13} произведена в 1985-1987г. Мощность пласта около 1м. Глубина ведения горных

работ 600...700 м. Лавы были оборудованы механизированными комплексами. Расположенная между ними подготавливающая выработка использовалась вначале как конвейерная, а впоследствии – как вентиляционная. Крепь выработки – металлические арки, установленные через один метр, затяжка деревянная и железобетонная. Площадь сечения выработки 16 м². В процессе эксплуатации неоднократно проводили подрывку почвы и ремонт выработки.

С 2000 года производили отработку 5-й западной лавы по пласту c_{11} , которая была одиночной (врезной), поэтому влияния от горных работ по собственному пласту не испытывала. Длина лавы составляла 200 м. Мощность пласта 1,4...1,6 м. Расстояние между пластами c_{11} и c_{13} составляет 21,15...25,07 м.

Вентиляционная и конвейерная выработки лавы смещены относительно границ горных работ по пласту c_{13} таким образом, что подрабатываемая подготавливающая выработка находилась над серединой 5-й западной лавы пласта c_{11} (рис.1).

При отработке 5-й западной лавы пласта c_{11} происходили обрушения непосредственной кровли пласта. Места вывалов расположены строго под подготавливающей выработкой, проведенной по пласту c_{13} . Суммарная протяженность участков обрушения кровли составляет около 600 м. Ширина этих участков составляла 30...50 м. Вывалы происходили из-за наличия в породах кровли трещин дополнительного расслоения. Ориентация зон обрушения указывает на связь их с проведенными на вышележащем пласте горными работами.

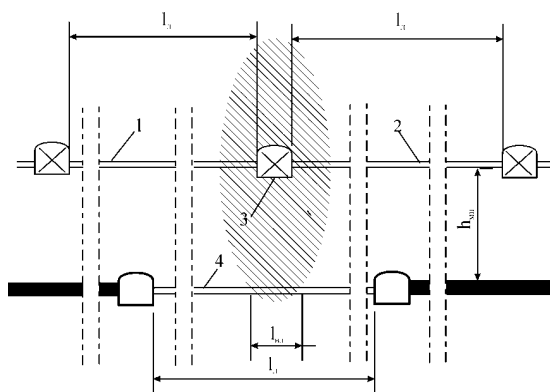


Рис. 1 - Схема развития горных работ на сближенных пластах при отработке 5-й западной лавы пласта c_{11} на шахте «Южнодонбасская» №3:

1,2 – выработанные пространства 5-й и 6-й западных лав пласта c_{13} и погашенные подготавливающие выработки; 3 – конвейерная выработка 5-й западной лавы пласта c_{13} и зона ее влияния на окружающий массив (заштрихована); 4 – выработанное пространство 5-й западной лавы пласта c_{11} ;

Возникла дополнительная трещиноватость – результат активизации горного давления во вмещающих конвейерную выработку 5-й западной лавы пласта c_{13} породах, при ее проведении и последующем поддержании в период отработки двух смежных лав.

Был применён проспективный анализ показавший, что негативное влияние зоны неупругих деформаций, образовавшейся вокруг выработки, дважды находившейся под влиянием опорного давления примыкавших лав, может достигать в условиях шахты «Южнодонбасская» №3 30...35 м в породы почвы пласта, с учетом ширины зоны проявлений на надработанном пласте. В пределах этой зоны возможна фильтрация газов, то есть возникновение аэродинамических связей между выработками с разной депрессией.

Примером взаимного влияния двух подготавливающих выработок является горнотехническая ситуация, сопутствовавшая воспламенению метана в 24-м восточном конвейерном штреке шахты «Южнодонбасская» №3, проводимом по пласту c_{11} .

Пласт c_{11} общей мощностью 1, 35...1,77 м отделен прослойком глинистого сланца от пласта c_{11}^H мощностью 0,2...0,3 м, под которым находится слой газоносного песчаника толщиной 1,35...5,4 м, а еще ниже – глинистый сланец мощностью до 15 м (рис.1). Непосредственной кровлей является алевролит мощностью 2,5...6,3 м, над ним находится слой песчаника - 1,6...7,3 м, вышележащая толща представлена перемежающимися аргиллитами и алевролитами до пласта c_{13} , находящегося на расстоянии 21,15...25,07 м от c_{11} .

Метановый суфляр был обнаружен возле левой ножки крепи в призабойной части выработки, когда расстояние от ее устья до забоя составляло 960 м, при этом забой выработки находился примерно в створе под подготовительной выработкой, пройденной тремя годами раньше по вышележащему пласту c_{13} . Не вызывает сомнения, что возникновение суфлярного выделения метана связано с взаимным влиянием подготовительных выработок.

Причиной возникновения техногенного суфляра (рис. 2) было влияние ранее проведенной по вышележащему пласту c_{13} подготавливающей выработки, ориентированной перпендикулярно 24-му восточному конвейерному штреку пласта c_{11} . Воздействие этой выработки на окружающий породный массив способствовало переходу метана в пластах c_{11}, c_{11}^H и расположенном под ними газоносном песчанике из сорбированного в свободное состояние. Однако газ не мог проникнуть в выработку через подстилающую пласт c_{13} мощную толщу глинистых сланцев и оставался под давлением в порах и трещинах.

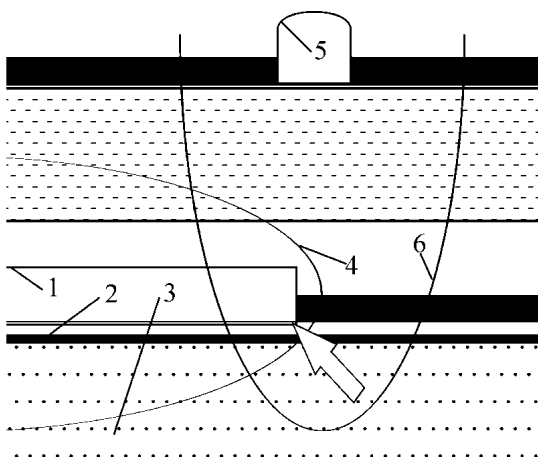


Рис.2 - Схема формирования техногенного суфляра (путь прорыва газов показан стрелкой) в 24-м восточном конвейерном штреке пласта c_{11} на шахте «Южнодонецкая» №3: 1 - 24-й восточный конвейерный штрек; 2 - пласт c_{11}^H ; 3 - слой газоносного песчаника; 4 - зона влияния 24-го восточного конвейерного штрека; 5 – конвейерный штрек 23-й лавы пласта c_{13} ; 6- зона

При приближении забоя 24-го штрека к области массива, в которой содержался свободный газ, последний начал в виде суфляра выделяться из трещин зоны неупругих деформаций в полость выработки. Изменение напряженно-деформированного состояния горного массива под влиянием проводимой выработки способствовало дополнительному высвобождению газа из пород.

Источники высокой температуры в призабойном пространстве штрека отсутствовали. Наиболее вероятной причиной воспламенения метана был его компрессионный разогрев (отрицательный эффект Джоуля-Томсона) при движении по сужающимся трещинам и порам. Смешивание метана с воздухом происходило в перекрывавшем устье суфляра слое породы. Увеличению энтальпии способствовала значительная масса высвобождающегося газа. Несколько рецидивных вспышек, происшедших в период подавления горения порошковыми огнетушителями, песком и инертной пылью, могут быть подтверждением этого.

Следует отметить, что если бы опасную ситуацию удалось своевременно спрогнозировать, то предотвратить пожар легко можно было, пробуравив шпур из вышерасположенной выработки и удалив через нее газ из пласта и газоносных пород. Кроме того, перекрытие устья суфляра отбитой горной массой было недопустимо.

Приведенный пример позволяют сделать вывод о целесообразности дальнейшего развития метода ретроспективного анализа маркшейдерской документации для определения размеров зон взаимного влияния горных выработок и прогнозирования пожароопасных зон.. Особенно эффективным он представляется для горнотехнических ситуаций, в которых невозможно организовать инструментальные наблюдения.

Литература:

1. Хорольский В.Т., Лысенко Е.П. Прогнозирование эндогенной пожароопасности глубоких горизонтов шахт // Техника безопасности, охрана труда и горноспасательное дело. Реф. сб. №10 (88). ЦНИЭИуголь. Москва.1974.- С-28.

2. Хорольский В.Т., Мерайс С.Я., Лысенко Е.П. Возрастание эндогенной пожароопасности с освоением глубоких горизонтов // Горноспасательное дело. ВНИИГД, - Донецк 1991. С.-131-133.

УДК 622.06

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ДОБУВАННЯ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ

МИРОНЮК А.О. (КП ДВУЗ ДонНТУ)

науковий керівник - БСЛЯЄВА І.В.

В роботі розглянуто основні технології і екологічні проблеми видобування сланцевого газу в Донецькій області. Проведено порівняльний аналіз небезпек при добуванні сланцевого газу та шахтного метану.

СЛАНЦЕВИЙ ГАЗ, ТЕХНОЛОГІЯ ГІДРОРОЗРИВУ, ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ, ТЕХНОГЕННИЙ ВПЛИВ, ВОДНІ РЕСУРСИ

Україна належить до країн, економічний розвиток яких стримується нестачею власних енергоресурсів. Тому питання енергодиверсифікації, в тому числі розробка нових родовищ вуглеводнів є дуже актуальною.



Рисунок 1 - Основні родовища сланцевого газу в Україні по областях:

- 1 – Львівська; 2 – Івано-Франківська;
3 – Тернопільська; 4 - Дніпропетровська;
5 – Донецька

найбільш перспективних районів добування сланцевого газу в Україні з запасами його, які піддаються вилученню, в розмірі 118,98 млрд. м³. В той же час за підрахунками фахівців ДРГП «Донецьктеологія», загальні ресурси підземного газу лише у Донеччині оцінюються в 900 млрд. м³. Найбільші його запаси у Красноармійському та Донецько-Макіївському

25 жовтня 2012 року компанія Shell почала буріння першої пошукової свердловини газу ущільнених пісковиків у Харківській області. Угода між компанією Shell і «Надра Юзівські» про розділ продукції від видобутку сланцевого газу на Юзівській ділянці в Харківській і Донецькій областях було підписано 24 січня 2013 року, в Давосі (Швейцарія) за участю президента України.

Найбільш перспективними для розробки в Україні є родовища, наведені на рисунку 1 [1, 2].

На теперішній час Дніпровсько-Донецький регіон вважається одним з