

Запропоноване технічне рішення належить до гірничої промисловості і може бути використаним під час розроблення вугільних пластів, схильних до газодинамічних явищ.

Відомий спосіб поточного прогнозу викидонебезпеки вугільного пласта, що полягає в щойнтервальному бурінні шпурів, вимірюванні тиску десорбованого газу на першому інтервалі буріння через 30с після добору проби, на другому - через 20с, на третьому - через 10с, результати вимірів порівнюють з еталонними значеннями, отриманими на безпечній еталонній ділянці, а ділянку відносять до викидо-небезпечної, якщо тиск газу на першому інтервалі більше критичного чи зміна тиску газу між інтервалами більше критичної (див. патент №50010, Україна, E21F5/00, E21F7/00, опубл. 15.10.2002, Бюл. №10).

Відомий спосіб має такі недоліки.

По-перше, характеристика десорбції газу з вугільного пласта в часі після відторгнення проби від пласта має вигляд, близький до експоненти: у перші секунди інтенсивно десорбується газ з поверхні часток вугілля, особливо з дрібної фракції, потім процес десорбції загасає. У зв'язку з цим, при розміщенні в замкнутій судині, у перші секунди після відторгнення вугілля від пласта, різко збільшується тиск і помилки у визначенні часу виміру тиску десорбованого газу в пробі вугілля вносять найістотніші похибки у вимірювану величину тиску.

По-друге, швидкість відторгнення вугілля від пласта і його транспортування уздовж шпуру залежать від ряду факторів, у тому числі, від таких мінливих, як якість бурової коронки і швидкість обертання бурового інструмента. Тому, добір проби при глибині шпуру 2-3м може бути виконано з погрешністю до 10с після відторгнення вугілля від пласта і це спричинить помилки у вимірюваному тиску до 30%. Дослідження показали, що точність вимірювання тиску підвищиться за умови, якщо час виміру тиску відраховувати з моменту початку відторгнення вугілля від вугільного пласта буровою коронкою, а вимірювання слід почати через 60с. Після закінчення зазначеного терміну виключається найбільш інтенсивна зміна тиску через експонентну характеристику десорбції газу згодом.

Іншим недоліком є невизначеність величини інтервалу буріння шпуру. Ступінь дегазації вугільного пласта з глибиною змінюється по кривій, що є близькою до експоненти: поблизу вибою вугілля дегазоване і, якщо інтервали буріння не перевищуватимуть 0,2-0,3м, то вимірювання тиску десорбованого газу виконуватиметься в непоказній частині вугільного пласта (В.В. Ходот "Раптові викиди вугілля та газу". М., 1961, 363с.).

Недоліком способу є також використання як прогностичний параметр зміни тиску газу між інтервалами буріння без визначення розмірів інтервалів буріння і їх положень у зонах напружено-деформованого стану (НДС) пласта. Установлено, що величина тиску десорбованого газу залежить не тільки від властивостей вугілля, але й від напружено-деформованого стану вугільного пласта: на інтервалах буріння в межах зони розвантаження спостерігається стійке збільшення тиску зі збільшенням глибини, на ділянці початку розвитку тангенціальних і зсувних деформацій і наближення до максимуму гірського (опорного) тиску швидкість росту тиску зменшується, є випадки зниження тиску десорбованого газу. Величина зони розвантаження, положення максимуму гірського тиску залежить від ряду факторів, серед яких потужність вугільного пласта. Ситуація у вибої стає викидонебезпечною, якщо величина зони розвантаження не перевищує подвоєну потужність вугільного пласта. Таким чином, вимірювання тиску десорбованого газу необхідно виконати на інтервалах шпуру, довжина якого не перевищує потужності пласта, тим самим забезпечується ідентичність добору проб щодо зон НДС пласта. Наприклад, для умов Донбасу при потужності пластів менш 1,0м довжина інтервалу буріння повинна бути 0,5м, а для потужніших пластів - 1,0м.

Недоліком способу є також те, що, як показали дослідження, сорбційні показники істотно залежать від виду виробки - очисна чи підготовча, ніша при стовповій системі розробки або "глуха ніша", що примикає до цілика. Так, для того самого пласта на шахті ім. О.Ф. Засядька критичні значення тиску десорбованого газу в підготовчому вибої (глибина відбору проби 3 м, виміри тиску 30с потім після герметизації) - 130мм рт.ст., а для очисного вибою - 83мм рт.ст. На шахті "Холодна Балка" на пласті в "глухій ніші" критичні значення 210мм рт.ст.

У основу запропонованого технічного рішення поставлено завдання щодо створення способу прогнозу викидонебезпеки вугільного пласта, у якому за рахунок фіксації часу між відторгненням вугілля і початком вимірювання тиску десорбованого газу підвищується точність його виміру і, як наслідок, підвищується точність прогнозу викидонебезпеки.

Поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що в способі прогнозу викидонебезпечності вугільного пласта, що полягає в щойнтервальному бурінні шпурів, відборі проб зруйнованого вугілля, вимірюванні тиску десорбованого газу, зрівнюванні прогностичних параметрів тиску з критичними значеннями, що отримані на безпечній еталонній ділянці, відповідно до винаходу, на другому і третьому інтервалах буріння, розміри яких вибирають залежно від потужності пласта відбирають пробу вугілля і поміщають у пробовідбирач, останній герметизують протягом 60с потім після відторгнення вугілля від пласта, тиск у пробовідбирачі вимірюють через 20, 30, 40с потім після герметизації, а ситуацію у вибої вважають викидонебезпечною, якщо тиск газу через 30с з моменту герметизації або швидкість наростання тиску десорбованого газу за проміжок часу між 20 і 40с на одному з інтервалів буріння шпуру перевищить критичне значення.

Величину інтервалу буріння свердловин вибирають залежно від потужності пласта й звичайно вона порівнянна з його половиною.

Спосіб реалізують так.

За величиною потужності вугільного пласта розраховують інтервал буріння" свердловин. Інтервали приймають такими: при потужності пласта не більше 1,0м - 0,5 м, при більшій потужності - 1,0м. У підготовчому вибої необхідно бурити два шпури на відстані 0,5м від стінки виробки, в очисному вибої - рівномірно по його довжині з відстанню між шпурами 10м і на відстані 0,5м від кутків ніші.

Відбір проб вугілля для визначення тиску десорбованого газу в кожному зі шпурів здійснюють у такій послідовності: зупиняють буріння шпуру за 10-20см до кінця другого інтервалу, проводять розчищення (розштибовку) шпуру, потім добурюють до кінця інтервалу і при повторному розчищенні шпуру відбирають зруйноване вугілля в пробовідбирач, при цьому засікають час початку добурювання інтервалу. Через 60с після початку добурювання герметизують пробовідбирач і трічі . вимірюють у ньому тиск газу: через 20с, а потім через 30 і 40с. Потім бурять третій інтервал і в тій же послідовності здійснюють відбір проби ВУГІЛЛЯ і вимірювання тиску газу.

Для прогнозу викиднебезпечності використовують величину тиску газу через 30с після початку вимірювання і збільшення тиску за проміжок часу між 20с і 40с, отримані для 2-го і 3-го інтервалів буріння шпуру. Ці чотири параметри порівнюються з відповідними критичними значеннями, які завчасно визначають для даного виду виробки шляхом вимірювань на ділянці, відсутність викиднебезпечності на якій підтверджено відомими нормативними способами. Для визначення критичних значень на такій ділянці необхідно здійснити вимірювання тиску за описаною методикою не менше чим у 30 свердловинах, при цьому просування очисного вибою повинно бути не менше 3-х метрів, а підготовчого - не менше 15м. За отриманою вибіркою кожного з чотирьох прогностичних параметрів критичні значення обчислюють за формулою:

$$P_{кр} = P_{сер} + 2СКВ$$

де $P_{сер}$ - середнє значення параметра;

СКВ - середньоквадратичне відхилення цього параметра.

Якщо при порівнянні з виміряними у вибої значеннями хоча б один з 4-х прогностичних параметрів хоча б по одному з інтервалів контрольних шпурів перевищить критичне значення, то видається прогноз "небезпечно", що свідчить про, перебування вибою у викиднебезпечній зоні. У такій зоні необхідно проводити противиکیدні заходи й оцінювати їх ефективність.

Запропонований спосіб у порівнянні з прототипом має такі переваги:

- підвищена точність виміру тиску десорбованого газу в замкнутій судині;
- відбір проб здійснюють в ідентичних зонах напружено-деформованого стану пласта;
- критичні значення визначають для конкретних гірничо-геологічних умов: даного шахтопласта та виду виробки;
- порівняння поточних значень із критичними значеннями здійснюють для кожного з прогностичних параметрів.

Перелічені переваги дозволяють підвищити точність прогнозу викиднебезпечності.