**Калугіна Надія Олександрівна. Обґрунтування параметрів витікання метану із вугілля і прогнозування часу формування небезпечних концентрацій газу у замкнутих об'ємах : Дис... канд. наук: 05.15.11 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Калугіна Н. О. Обґрунтування параметрів витікання метану із вугілля і прогнозування часу формування небезпечних концентрацій газу у замкнутих об’ємах. – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.15.11 – «Фізичні процеси гірничого виробництва»- Інститут фізики гірничих процесів НАН України, м. Донецьк, 2007.  В дисертації теоретично досліджена десорбція метану з вугілля у вільний простір і замкнутий об'єм в моделі, що враховує як дифузію метану у вугільних блоках, так і його фільтрацію через систему пор і тріщин. Побудована система рівнянь, що описує десорбцію метану в вугіллі залежно від часу і координати з урахуванням того, що значна частина метану, що міститься у вугіллі, знаходиться в закритих порах і в твердому розчині. В явному вигляді встановлена залежність швидкості виходу метану з пласта від розміру блоків, відкритої і закритої пористості, в'язкості і розчинності, пластового тиску і температури. Проведені експериментальні дослідження за визначенням залишкової кількості метану в зразку вугілля методом, що ґрунтується на залежності від часу параметрів спектрів ядерного магнітного резонансу на ядрах водню 1Н, від його вмісту в складі метану, сорбованого вугіллям. Кінетика виходу метану з кам'яного вугілля вивчалася шляхом десорбції у вакуумовану посудину відомого об'єму. На основі збігу теоретичних і експериментальних кривих десорбції метану в замкнутий об'єм при відповідному виборі параметрів, був запропонований метод визначення коефіцієнта фільтрації метану у вугіллі. На основі теоретичних і експериментальних досліджень розроблені «Методика визначення об’єму закритих пор вугілля», що використовується для визначення загальної пористості вугілля і метод розрахунку часу утворення небезпечної концентрації метану в бункерах в умовах аварійної ситуації при припиненні провітрювання | |
| |  | | --- | | Дисертація є закінченою науково дослідною роботою, в якій отримане нове вирішення актуальної науково - технічної задачі, що полягає у визначенні кінетики газовиділення з вугільної речовини з метою прогнозування часу утворення небезпечних концентрацій метану в замкнутих об'ємах на основі встановлених закономірностей витікання метану з вугілля з урахуванням коефіцієнта твердотільної дифузії і фільтраційної проникності, масштабного фактору, відкритої і закритої пористості, розчинності.  Основні наукові результати і висновки, одержані при виконанні роботи, полягають в наступному:   1. Аналіз існуючих уявлень про кінетику газовиділення з викопного вугілля свідчить про те, що не існує розробленої моделі, що враховує сукупний вплив характеристик структури вугілля, властивостей газу і сумісного протікання фільтрації і твердотільної дифузії, що призводить до відсутності фізично обґрунтованих методів розрахунку метанонакопичення в замкнутих об'ємах. 2. Розвинена модель виходу метану з вугілля, як у вільний простір, так і в замкнутий об'єм. В цій моделі вважається, що вихід метану відбувається шляхом просочування газу через систему фільтраційних каналів і одночасно йде підживлення цих каналів метаном, який дифундує з блоків.   Введено і використано ефективний коефіцієнт твердотільної дифузії метану в блоках. Він враховує наявність закритої пористості, тобто наявність в блоках системи пор, що не пов’язана каналами з фільтраційним об'ємом.   1. Виписана і розв’язана асимптотично і чисельно система рівнянь, що описує десорбцію метану з вугільного пласта. В явному вигляді, на всіх етапах процесу витікання, була отримана швидкість виходу метану з вугілля і її залежність від коефіцієнтів дифузії і фільтрації, масштабного фактору, відкритої і закритої пористості, розчинності. 2. Доведено, що на початковому етапі вільний метан з часом виходить з вугілля згідно із законом, а зв'язаний – за лінійним законом, тобто набагато повільніше. Показано, що, якщо час фільтрації набагато менший від дифузійного, то метан у вугіллі можна чітко розділити на «швидкий» і «повільний». 3. Встановлено, що час утворення небезпечної концентрації метану внаслідок його витікання із вугілля в замкнутий об'єм за відсутності провітрювання прямо пропорційний квадрату розміру вугільних фракцій, обернено пропорційний квадрату природної метаноносності вугілля і фільтраційній проникності метану у вугіллі, а також залежить від відкритої, закритої пористості вугілля і розчинності метану у вугіллі. 4. За допомогою методу, що ґрунтується на залежності від часу параметрів спектрів ядерного магнітного резонансу на ядрах водню 1Н від його вмісту в складі метану, сорбованого вугіллям, визначена залишкова кількість метану в зразку вугілля з часом і отримана збіжність теоретично розрахованих і експериментально заміряних величин з похибкою не більше 15%. 5. На основі аналізу теоретичних і експериментальних кривих десорбції метану у вакуумовану посудину відомого об'єму визначені параметри, що характеризують витікання газу в замкнутий об'єм і розроблений метод визначення коефіцієнта фільтрації метану у вугіллі. 6. На основі теоретичних і експериментальних досліджень розроблено «Методику визначення об’єму закритих пор вугілля», що використовується для визначення загальної пористості вугілля, метод розрахунку часу утворення небезпечної концентрації в бункерах в умовах аварійної ситуації при припиненні провітрювання. Очікуваний економічний ефект від його впровадження складає більше 500 тис. грн. залежно від умов конкретного підприємства | |