

Запропоноване технічне рішення належить до гірничої промисловості і може бути використаним для запобігання раптовим викидам вугілля і газу шляхом нагнітання води у вугільні пласти.

Відомий спосіб запобігання раптовим викидам, що полягає в зволоженні вугільних пластів нагнітанням у них води через довгі свердловини, пробурені з підготовчих виробок перед очисним вибоєм, чи через короткі свердловини, пробурені безпосередньо в очисному вибої (див. Кричевський Р.М. Можливість запобігання раптовим викидам шляхом попереднього зволоження вугільного масиву. /Нагнітання води у вугільні пласти для підвищення безпеки гірничих робіт. Сб. робіт. -М.: Надра, 1965. -С.135-158).

Геометричні параметри свердловин - діаметр, довжина, глибина герметизації - приймають постійними, а радіус ефективного зволоження, від якого залежать відстань між свердловинами й питома витрата води для розрахунку потрібної кількості її на одну свердловину, визначають дослідним шляхом. Це сполучено з проведенням тривалих і трудомістких експериментальних робіт. Крім того, з підвищенням гірського тиску, у міру переходу гірничих робіт на глибші горизонти, зменшується водопроникність вугільних пластів, знижується ефективність зволоження їх для запобігання раптовим викидам, а тому можливості промислового використання цього способу практично вичерпані.

Відомий також спосіб запобігання раптовим викидам шляхом гідророзпушування вугільних пластів, заснований на високонапірному нагнітанні води через свердловини, пробурені з вибою гірничої виробки (НАОП 1.1.30-5.06-89. Інструкція з безпечного ведення гірничих робіт на пластах, небезпечних за раптовими викидами вугілля, породи та газу. -М.: ІГД ім. О.О. Сковчинського, 1989. -С.92-96.

Як показує практика, надійність і ефективність застосування наведеного способу залежить від ступеня відповідності його параметрів напружено-деформованому стану привибійній частині пласта конкретним умовам ведення гірничих робіт. Кількісні значення цих параметрів, основними з яких є глибина герметизації свердловин, довжина їх фільтрувальної частини, питома витрата води, згідно з якими розраховують інші параметри (довжина свердловин, відстань між ними, ефективний радіус гідророзпушування і кількість води на одну свердловину), зазначені в «Інструкції...», але визначити їх для конкретних умов неможливо. Тому, при суб'єктивно прийнятих параметрах нагнітання, фільтрувальна частина свердловин може виявитися в розвантаженій привибійній зоні пласта, гідрооброблення якої не доцільне, чи в зоні підвищених напруг, що утрудняє надходження води в пласт, унаслідок чого процес гідророзпушування може не відбуватися зовсім чи продовжуватися тривалий час, що перевищує час, передбачений планограмою організації робіт у вибої.

Питома витрата води, прийнята для всіх умов постійною й такою, що дорівнює 20л/т, виявляється в одних випадках недостатньою для досягнення ефекту гідророзпушування, а в інших - надлишковою, що викликає небажане обводнювання гірничих виробок у місцях розташування технологічного устаткування. Зазначене належить до основних недоліків відомого технічного рішення, визначеного як прототип.

У основу корисної моделі поставлено завдання зі створення такого способу визначення параметрів гідророзпушування вугільних пластів, у якому за рахунок раціонального розташування фільтрувальної частини нагнітальних свердловин і оптимізації питомої витрати води забезпечується підвищення ефективності і прискорення процесу гідророзпушування для запобігання раптовим викидам вугілля та газу.

Поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що в способі визначення параметрів гідророзпушування вугільних пластів, що полягає в бурінні свердловин для нагнітання води, їх герметизації та нагнітанні води в режимі гідророзпушування, відповідно до корисної моделі, у процесі буріння визначають розмір зони розвантаження привибійної частини вугільного пласта, а глибину герметизації визначають зі співвідношення

$$\ell_{\Gamma} = 1,5\ell_{\text{P}}, \quad (1)$$

де ℓ_{Γ} - глибина герметизації, м;

ℓ_{P} - величина зони розвантаження, м,

потім добурюють свердловину на глибину, що перевищує глибину герметизації на 2,0м, якщо вона більша за 3,0м, або на 1,0м, якщо глибина герметизації менша за 3,0м, герметизують свердловину на встановлену глибину і нагнітають воду доти, поки тиск у свердловині не знизиться не менше, ніж на 30% від максимального, зареєстрованого в процесі нагнітання, а питому витрату її (q) визначають зі співвідношення

$$q = \frac{625 \cdot Q}{\ell_{\Gamma} \cdot \ell_{\text{C}} \cdot m \cdot \gamma_{\text{B}}}, \quad (2)$$

де Q - кількість води, поданої в свердловину до моменту зниження тиску нагнітання не менш, ніж на 30% максимального, м³,

ℓ_{C} - довжина свердловини, що дорівнює $(\ell_{\Gamma} + \ell_{\Phi})$, м;

m - потужність пласта, м;

γ_{B} - питома вага вугілля, т/м³.

Таким чином, герметизацію нагнітальної свердловини здійснюють на глибину (ℓ_{Γ}), що перевищує в 1,5 рази величину зони розвантаження (ℓ_{P}) привибійної частини пласта ($\ell_{\Gamma} = 1,5\ell_{\text{P}}$). Утворюють фільтрувальну частину

цієї свердловини завдовжки $\ell_{\Phi} = 1,0\text{м}$ при глибині герметизації її до 3,0м чи завдовжки $\ell_{\Phi} = 2,0\text{м}$ при глибині герметизації більшій за 3,0м. Це забезпечує розташування фільтрувальної частини свердловини на ділянці пласта, де напруги не перевищують тиск нагнітання, створеного насосною установкою, і складають $(0,75...1,0)\gamma_{\text{H}}$. Його достатньо для здійснення процесу гідророзпушування пласта з урахуванням глибини його розроблення (H) і питомої ваги (γ) вище лежачої товщі порід. Питому витрату води (q), необхідну для досягнення ефекту гідророзпушування, визначають дослідним нагнітанням, при якому реєструють кількість поданої в свердловину води (Q) до моменту завершення процесу гідророзпушування, який встановлюють за зниженням тиску води, що

нагнітається, не менше, ніж на 30% максимального, зареєстрованого при нагнітанні, виходячи зі співвідношення

$$q = \frac{625 \cdot Q}{\ell_r \cdot \ell_c \cdot m \cdot \gamma_v},$$

де ℓ_c - довжина свердловини, що дорівнює $(\ell_r + \ell_f)$, м;

m - потужність пласта, м;

γ_v - питома вага вугілля, т/м³.

Спосіб здійснюється так.

У вибої виробки, що проводиться із застосуванням гідророзпушування пласта, при бурінні нагнітальних свердловин визначають зону розвантаження привибійної частини пласта, наприклад, по динаміці початкової

швидкості газовиділення. Потім обчислюють потрібну глибину герметизації свердловин, яка дорівнює $1,5\ell_p$, і збільшують глибину буріння на 1,0м від глибини герметизації, якщо вона не перевищує 3,0м, або на 2,0м, якщо глибина герметизації більша за 3,0м. Здійснюють герметизацію свердловини на глибину, визначену зі співвідношення, і нагнітають воду, реєструючи при цьому через кожні 3-5 хвилини тиск і кількість води, що надійшла в пласт. Реєстрацію здійснюють манометром і лічильником-витратоміром, установленими на насосній установці.

Нагнітання ведуть до зниження тиску не менше, ніж на 30% від максимального, зареєстрованого в процесі нагнітання, після чого насосну установку виключають. Виходячи з кількості води, поданої в свердловину до моменту зниження тиску на зазначену величину, довжини та глибини герметизації свердловини, потужності пласта й питомої ваги вугілля, визначають за приведеною формулою потрібну питому витрату води. Встановлені таким чином параметри гідророзпушування застосовують при наступних циклах виконання його після просування вибою не більш, ніж на глибину герметизації свердловин.