

АРМУВАННЯ ГІРСЬКОГО МАСИВУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

Для підвищення стійкості зовнішніх стінок закладного масиву застосовують різноманітні способів, одним з яких є армування для зміцнення оголеної частини закладного масиву. Зокрема, використовують арматуру, що прикріплюють перпендикулярно до анкерів з розтяжками. Недоліками такої арматури є її громіздкість і складність установки. Також існує арматура для ущільнення зовнішніх стінок закладного масиву, яка складається з армуючих елементів, виконаних у вигляді металевої сітки, що встановлюються в частині об'єму виробленого простору, прилеглого до поверхні майбутнього оголення закладного масиву, перед заповненням виробленого простору твердіючою сумішшю. Недоліком даної арматури є низька міцність зовнішніх стінок закладного масиву внаслідок армування лише граничної зони закладного масиву.

Це досягається тим, що армуючі елементи виконані з ниткоподібного матеріалу і забезпечені поплавками та якорями, з'єднаними з поплавками допомогою гнучких зв'язків, причому одні кінці армуючих елементів виконані з можливістю їх закріплення в оголеній поверхні закладного масиву, а інші з'єднані з поплавками та якорями з можливістю натягу і орієнтації армуючих елементів по нормалі до оголеної поверхні закладного масиву.

Нами пропонується арматура для зміцнення зовнішніх стінок закладного масиву при підземній розробці родовищ, де застосовується текуча тверда закладка для зміцнення елементів очисного простору стінок, панелей, камер та їхніх покрівель. Арматура для зміцнення зовнішніх стінок закладного масиву, що включає армуючі елементи, встановлюються в межах виробленого простору, прилеглого до поверхні майбутнього закладного масиву. З метою підвищення міцності зовнішніх стінок закладного масиву, армуючі елементи виконані з ниткоподібного матеріалу і забезпечені поплавками та якорями, з'єднаними з поплавками за допомогою гнучких зв'язків, причому одні кінці армуючих елементів виконані з можливістю їх закріплення в оголеній поверхні закладного масиву, а інші — з'єднані з поплавками та якорями з можливістю натягу і орієнтації армуючих елементів по нормалі до оголеної поверхні закладного масиву.

На рис. 1 зображена арматура та її встановлення при пошаровій системі розробки в низхідному порядку, на рис. 2 те ж саме, при залишенні виробки в масиві, що закладається.

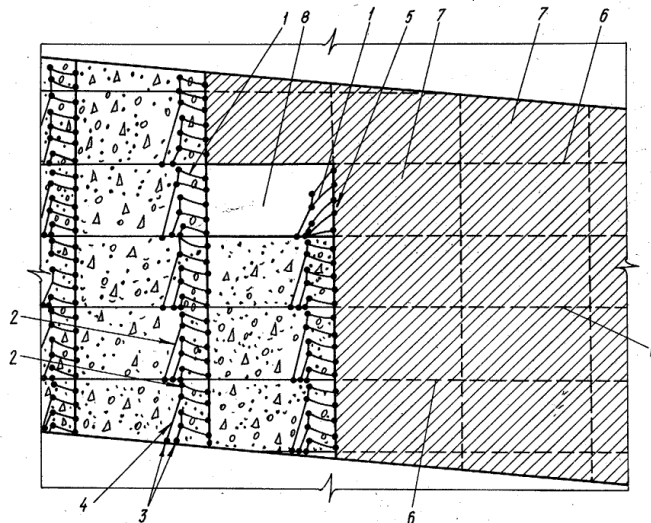


Рис. 1. Встановлення арматури при пошаровій системі розробки

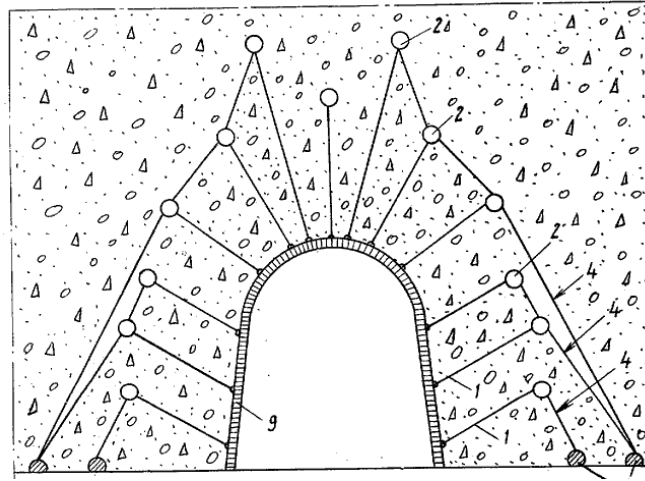


Рис. 2. Встановлення арматури при залишенні виробки в закладочному масиві.

Арматура включає армуючі елементи 1, виконані з ниткоподібного волокнистого матеріалу, які забезпечені поплавками 2, з'єднаними з якорями 3 за допомогою гнучких зв'язків 4. Для того, щоб армуючі елементи мали натяг і орієнтацію по нормалі до оголеній поверхні, підбирають відповідну довжину гнучких зв'язків 4 і, відповідно, вага якорів.

Встановлення арматури для зміцнення зовнішньої стінки 5 закладного масиву виконують наступним чином. По межах 6 відпрацьовують, наприклад знизу вгору, горизонтальні шари руди 7. У поверхні виробки 8 в місці майбутнього оголення закладного масиву, встановлюють ниткоподібні армуючі елементи, які після заливки рідкої закладної суміші залишаються в закладочному масиві і зміцнюють його. Міцність ниток, їх напрям і густоту насичення визначають з умови необхідної стійкості і міцності оголених ділянок закладного масиву. Орієнтують їх так, щоб вони пронизували закладний масив по нормалі до оголеної поверхні, працювали на розтягнення і могли нести, найбільше навантаження.

Якщо в закладочному масиві при подальших гірничих роботах необхідно проходити виробки, то до закладних робіт встановлюють, наприклад, легку сітчасту або суцільну каркасну опалубку 9 за профілем виробки і до неї прикріплюють ниткоподібні армуючі елементи. Ці нитки виконуються завдовжки достатньою для попередження розшарування і руйнування закладного масиву в даних місцях, і можуть бути, довжиною 1 м і більше. Вони закріплюються за стінки виробки одним кінцем, а іншими з'єднані з поплавками і утримуються від зсуву гнучкими зв'язками, сполученими якорями (вантажами). При необхідності гнучкі зв'язки можуть зв'язуватися між собою у вигляді просторової решітки. При заливці твердіючої сумішшю виробленого простору поплавки спливають і натягують ниткоподібні армуючі елементи. Для того, щоб нитки зайняли потрібну орієнтацію і не змогли зміститися від заданого розташування в рідкій суміші, підбирають відповідну довжину гнучких зв'язків і вагу якоря. Підбір матеріалу, довжина, форма, конструкція закріплення, розташування і насиченість ниткоподібних вантажонесучих елементів розраховується і підібрана так, щоб максимально використовувалися їх вантажонесуча спроможність.