

Корисна модель належить до гірничодобувної промисловості, а саме до гірничого кріплення виробки, управління гірничим тиском, забезпечення надійності та безпеки роботи виробок.

Відомі конструкції гірничого кріплення горизонтальних виробок, форма поперечного перетину яких встановлюється відповідно до фізико-механічних властивостей порід та їх стану, величини та напрямку гірничого тиску, терміну служби та прийнятої конструкції кріплення (прямокутна, трапецієподібна, полігональна, склепінна, кругла) [1].

Недоліком відомих конструкцій гірничого кріплення та їх форм є те, що вони не дозволяють надійно управляти гірничим тиском, не дають можливість суттєво зменшити згинаючи моменти, зусилля в склепінні виробки та товщину її гірничого кріплення.

Найближчим аналогом до запропонованої корисної моделі є конструкція гірничого кріплення горизонтальних виробок із склепінною формою поперечного перетину виробки, закріпленої металевим арковим кріпленням із взаємозамінного шахтного профіля [2].

Недоліком аналогу є те, що конструкція гірничого кріплення із склепінною формою поперечного перетину виробки, зафіксованої металевим арковим кріпленням, не забезпечує управління гірничим тиском шляхом зменшення граничних розрахункових сил (згинаючих моментів, напружень і зусиль) та ширини гірничої виробки, а також не дозволяє зменшити товщину аркового кріплення і тим самим не забезпечує надійну та безпечну роботу гірничого кріплення.

В основу корисної моделі поставлена задача забезпечити управління гірничим тиском шляхом зменшення граничних розрахункових сил, що діють на гірниче кріплення виробки (згинаючих моментів, напружень і зусиль).

Поставлена задача вирішується тим, що гірниче кріплення виробки, що складається із склепінної форми виробки, зафіксованої арковим кріпленням, згідно з корисною моделлю, на склепінні виробки у верхній точці аркового кріплення по всій довжині виробки виконано лінійні шарніри.

У природному масиві ґрунту до проведення виробки напруження та гірничий тиск гірських порід зумовлені тільки міцністю (щільністю) їх товщі. Проведення підземних гірничих виробок викликає зміну напруженого стану порід і в контурі виробки виникає концентрація напружень значні згинаючи моменти та гірничий тиск, які формуються у земних надрах внаслідок природних впливів та проведення виробок. Зміна напруженого стану характеризується коефіцієнтом концентрації, який виражається відношенням значення напруження, що виникає після проведення виробки, до значення напруження, що існувало у тій же точці в природному ґрунтовому масиві. Коефіцієнти концентрації напружень змінюються від 2 до 3 та залежать від форми поперечного перетину виробки і міцності порід. Характер проявів гірничого тиску залежить від співвідношення величини напружень і міцності (щільності) масиву ґрунту навколо виробки, особливо в гірських (скельних) породах.

Лінійний шарнір, розташований на склепінні виробки, закріпленої арковим кріпленням, дозволяє управляти гірничим тиском виробки шляхом зменшення ширини виробки без деформацій (руйнування) аркового кріплення під дією згинаючих моментів та осьових сил на склепіння виробки.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 наведена схема поперечного перетину гірничого кріплення виробки із склепінною формою, закріпленої арковим кріпленням.

На фіг. 2 - вузол А на фіг. 1, що містить схему лінійного шарніру на початок встановлення та дії гірничого тиску та осьових сил на склепіння виробки.

Гірниче кріплення виробки має склепінну форму виробки 1 та аркове кріплення виробки 2, лінійний шарнір 3 розташований в центрі склепінної форми виробки 1 і складається із лівобічної гільзи 4 лінійного шарніра 3, правобічної гільзи 5 лінійного шарніра 3 та пружини 6. На лівобічну 4 та правобічну 5 гільзи лінійного шарніра 3 з обох боків виробки діють розрахункові осьові сили N у верхній точці склепіння виробки.

Під дією розрахункових осьових сил N з обох боків лінійного шарніра 3 відбувається зменшення ширини виробки шляхом регулювання (зменшення) гірничого тиску лінійним шарніром 3. Наявність пружини 6 в конструкції лінійного шарніра 3 дозволяє при дії розрахункових осьових сил N зменшувати гірничий тиск за рахунок стискання пружини 6 на величину Δ (див. фіг. 2). Жорсткість пружини 6

приймається за законом Гука, який справедливий лише для пружних деформацій, рівною $k = \frac{N}{\Delta}$, Н/м,

де N - сили пружності (розрахункові осьові сили гірничого тиску (у Ньютонах), що діють на аркове кріплення виробки у місці розташування лінійних шарнірів, Н); Δ - величина стиснення пружини (зменшення ширини виробки) під дією сили пружності N (розрахункових осьових сил, що діють на аркове кріплення виробки), м. Після проведення виробки її ширина приймається більшою за проектну на величину Δ . Крок лінійних шарнірів по довжині виробки приймається за розрахунками з умови управління гірничим тиском (забезпечення рівномірного зменшення ширини виробки на величину Δ без деформацій (руйнування) аркового кріплення виробки по довжині).

Застосування запропонованої корисної моделі дозволить надійно управляти гірничим тиском шляхом безпечного зменшення ширини виробки на величину Δ під дією розрахункових осьових сил

без деформацій (руйнування) аркового кріплення виробки. Це дозволить завдяки влаштуванню лінійних шарнірів по довжині виробки суттєво зменшити згинаючі моменти в склепінні на 20-50% та товщину гірничого кріплення виробки на 10-20 %, що призведе до економії матеріалів гірничого аркового кріплення виробки та його вартості. Крім того, зменшення граничних розрахункових сил, що діють на гірниче кріплення виробки (згинаючих моментів, напружень і зусиль), дозволить підвищити надійність та безпеку роботи виробки, а також строки її експлуатації без деформацій (руйнування) гірничого кріплення виробки по її довжині.

Під час розробки гірських виробок необхідно дотримуватися заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на довкілля (охорони повітряного середовища, захисту водних ресурсів, збереження ґрунтів і ландшафту, управління відходами, захисту флори та фауни, акустичного впливу і вібрації, рекультивації територій).

Джерела інформації:

1. Міністерство освіти і науки України. Конспект лекцій з дисципліни "Технологія спорудження гірничих виробок" для студентів спеціальності 184 "Гірництво". Бачурін Л.Л., Бачуріна Я.П., Ісаєнков О.О. Лекція 3. "Форми і розміри поперечного перетину виробок", с. 8-12. Покровськ: Навчально-науковий індустріальний інститут "Донецького національного технічного університету", 2020. - 76 с.

2. Уніфіковані типові перерізи гірничих виробок. Том 1. Перетини виробок, закріплених металевим арковим кріпленням із взаємозамінного шахтного профілю, при відкаті вантажів у вагонетках ємністю 1-4 м³. Київ: Будівельник, 1971. - 415 с.

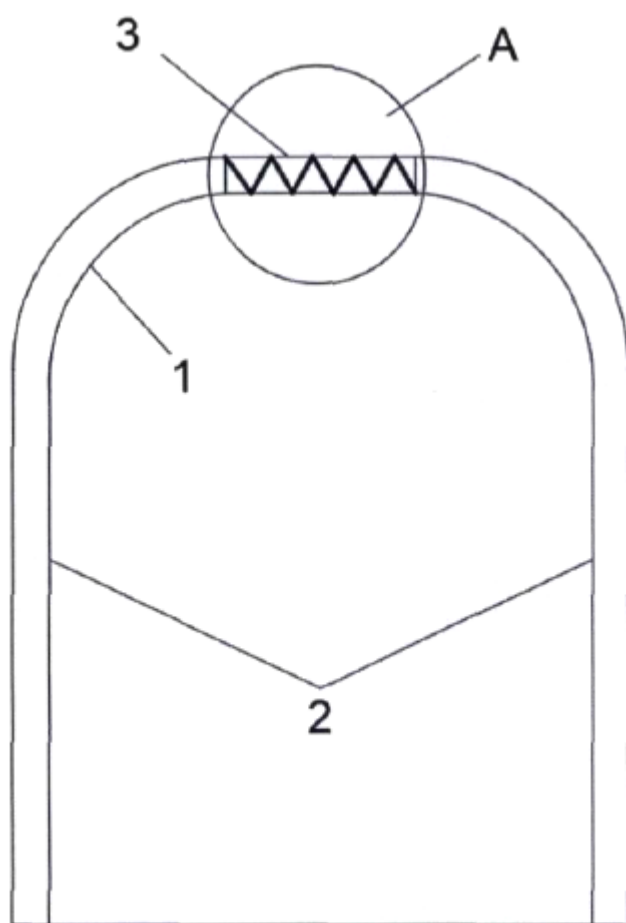
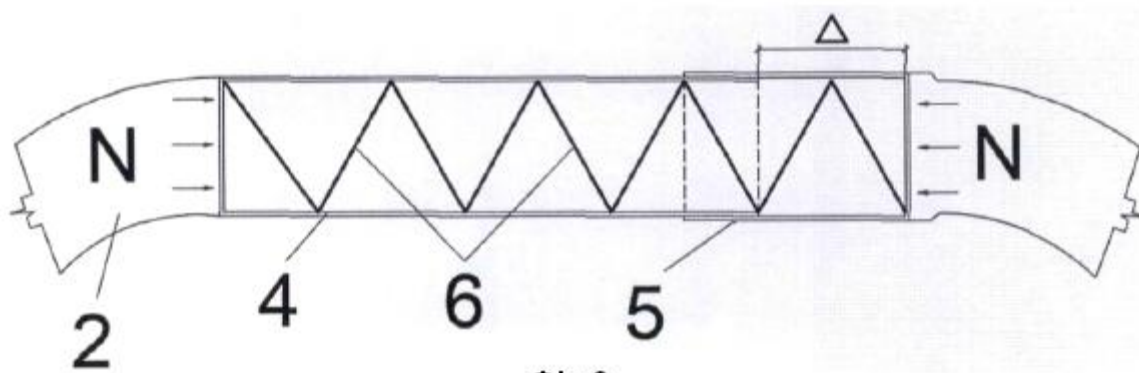


Fig. 1



Фиг. 2