

Корисна модель відноситься до підземної розробки корисних копалин і може бути використана для захисту вибою вертикальних стволів шахт під час будівництва нових горизонтів.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є запобіжний пристрій для поглиблення вертикальних стволів шахт (А.С. СРСР № 891942, 1981 р.), що включає шків, закріплені по периметру переріза ствола, підвішений на канатах через шків амортизуючий елемент, та розміщений під амортизуючим елементом опорний полок.

Недоліками цього пристрою є недосконалість конструкції за рахунок того, що кінетична енергія падіння скіпа або кліті, які обірвалися і падають в вертикальному стволі шахти, поглинається лише за рахунок енергії деформації канатів підвіски та канатів амортизуючого елемента, що не завжди можна забезпечити, виходячи з номенклатури канатів, що випускаються промисловістю України.

Завдання корисної моделі, що заявляється, є удосконалення конструкції пристрою, у якому шляхом забезпечення можливості зустрічного зіткнення верхнього та нижнього буферних елементів досягають повного погашення швидкості падіння скіпа або кліті за рахунок їх власної кінетичної енергії.

Це завдання досягається тим, що запобіжний пристрій для поглиблення вертикальних стволів шахт включає шків, закріплені по периметру переріза ствола, підвішений на канатах через шків амортизуючий елемент, та розміщений під амортизуючим елементом опорний полок.

Згідно корисної моделі шків закріплені в нішах, зроблених по периметру ствола, а амортизуючий елемент складається з верхньої та нижньої буферних плит, які підвішені до різних кінців канатів з можливістю одночасного переміщення верхнього буферного елемента вниз а нижнього буферного елемента вгору, при цьому маси буферних плит знаходяться із співвідношення

$$m_c + m_b = m_n$$

де: m_c – маса скіпа або кліті, падіння яких ймовірно при поглибленні ствола,

m_b – маса верхньої буферної плити,

m_n – маса нижньої буферної плити.

Внаслідок такого закріплення буферних елементів після зіткнення скіпа або кліті з верхнім буферним елементом вони будуть рухатися вниз, а нижній буферний елемент буде рухатися вгору. Це обумовить зіткнення системи скіп-верхній буферний елемент з нижнім буферним елементом.

Технічний результат від використання корисної моделі дозволяє удосконалити конструкцію, у якій шляхом забезпечення можливості зустрічного зіткнення верхнього та нижнього буферних елементів досягають повного погашення швидкості падіння скіпа або кліті за рахунок їх власної кінетичної енергії.

Після зіткнення скіпа або кліті з верхнім буферним елементом для системи скіп-верхній буферний елемент на основі закону збереження імпульсу при непружному ударі маємо співвідношення:

$$m_c v_c = (m_c + m_b) v_1$$

де: m_c - маса скіпа або кліті,

v_c - швидкість скіпа або кліті у момент зіткнення з верхнім буферним елементом,

m_b - маса верхнього буферного елемента,

v_1 - швидкість системи скіп-верхній буферний елемент.

Отже швидкість системи скіп-верхній буферний елемент після зіткнення

$$v_1 = \frac{m_c v_c}{m_c + m_b}$$

Після зіткнення системи скіп-верхній буферний елемент з нижнім буферним елементом на основі закону збереження імпульсу при непружному ударі маємо співвідношення:

$$(m_c + m_b) v_1 - m_n v_2 = (m_c + m_b + m_n) v_3,$$

де: v_2 - швидкість руху вгору нижнього буферного елемента,

m_n - маса нижнього буферного елемента,

v_3 - швидкість системи скіп-верхній буферний елемент-нижній буферний елемент після зіткнення.

Отже швидкість системи скіп-верхній буферний елемент-нижній буферний елемент після зіткнення з врахуванням того, що $v_1 = v_2$

$$v_3 = \frac{v_1 (m_c + m_b - m_n)}{m_c + m_b + m_n}$$

Для повного погашення швидкості потрібно, щоб $v_3 = 0$. Це можливо, якщо $(m_c + m_b - m_n) = 0$. Тоді маємо таке співвідношення для мас:

$$m_c + m_b = m_n$$

Суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється є

- шків закріплені по периметру перерізу ствола,
- підвішений на канатах через шків амортизуючий елемент,
- опорний полок, розміщений під амортизуючим елементом.

Новими суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є:

- закріплення шківів в нішах, зроблених по периметру ствола,
- амортизуючий елемент складається з верхньої та нижньої буферних плит, які підвішені до різних кінців канатів з можливістю одночасного переміщення верхнього буферного елемента вниз а нижнього буферного елемента вгору, при цьому маси буферних плит знаходяться із співвідношення

$$m_c + m_b = m_n$$

де: m_c - маса скипа або кліті, падіння яких ймовірно при поглибленні ствола,

m_b - маса верхньої буферної плити,

m_n - маса нижньої буферної плити.

Таким чином сукупність всіх суттєвих ознак дозволяє досягнути виконання завдання корисної моделі, а саме удосконалити конструкцію пристрою, у якому шляхом забезпечення можливості зустрічного зіткнення верхнього та нижнього буферних елементів досягають повного погашення швидкості падіння скипа або кліті за рахунок їх власної кінетичної енергії.

Корисна модель ілюструється схемою показаний запобіжний пристрій для поглиблення вертикальних стволів шахт.

Пристрій містить опорний полок 1, розміщений над ним з зазором амортизуючий елемент, виконаний у вигляді нижнього буферного елемента 2 і верхнього буферного елемента 3, які підвішені до різних кінців канатів 4, перекинутих через шківів 5, закріплені на якорях 6 в нішах, зроблених по периметру ствола 7.

Пристрій працює таким чином.

Внаслідок закріплення буферних елементів 2, 3 через шківів 5, які закріплені на якорях 6 в нішах, зроблених по периметру ствола 7, після зіткнення скипа або кліті з верхнім буферним елементом 3 забезпечується рух за допомогою канату 4 вгору нижнього буферного елемента 2, внаслідок чого відбувається зіткнення нижнього буферного елемента 2 з системою скип-верхній буферний елемент 3.

Для забезпечення персоналу служить тимчасовий опорний полок 1.

При співвідношенні мас $m_c + m_b = m_n$ на основі закону збереження імпульсу для непружного удару забезпечується повне погашення швидкості падіння скипа або кліті,

де: m_c - маса скипа або кліті, падіння яких ймовірно при поглибленні ствола,

m_b - маса верхнього буферного елемента,

m_n - маса нижнього буферного елемента.

Запобіжний пристрій для поглиблення вертикальних стволів шахт

