

РОЗРОБКА ЗАНУРНИХ ПНЕВМОУДАРНИКІВ ЗМЕНШЕНОГО ДІАМЕТРУ

Подальший розвиток гірничо-видобувної промисловості потребує збільшення продуктивності буріння у 2-4 рази. Для цього необхідно вдосконалення механічних способів буріння та пошук нових. Удосконалення бурильних машин здійснюється рахунок збільшення параметрів навантаження на інструмент, механізації та автоматизації допоміжних операцій.

Одним з широко застосовуваних способів буріння свердловин на сучасних гірничо-видобувних підприємствах є ударно-обертальний спосіб із застосуванням занурних пневмоударників, досвід використання яких протягом тривалого періоду показує значне зростання їх продуктивності та ресурсу.

Занурювальними пневмоударниками бурять вибухові свердловини глибиною до 40 (50) м і діаметром 80-150 мм, а з розширювачами - до 250-300 мм. При геологорозвідувальних роботах застосовують пневмоударники, що відрізняються більшою масою бойка, що підвищує коефіцієнт передачі удару через колонковий снаряд, наявністю зворотних клапанів, що запобігають попаданню в механізм води та шламу при спуску в свердловину.

При створенні нових конструкцій необхідно враховувати специфіку гірничого виробництва та виготовлення цих машин. Вивчення сучасних зарубіжних конструкцій занурювальних пневмоударників показує, що вони відносяться до беззолотникового типу з вихлопом всього відпрацьованого повітря на забій свердловини без перфорацій стінок корпусу і мають високу продуктивність та ресурс. Як енергоносіє використовується стиснене повітря високого тиску, яке визначає високу потужність пневмоударників, що складається в основному із високого значення енергії удару.

Відомі дослідження виявили ряд не вирішених завдань, розв'язання яких потребує глибокого аналізу та визначення нових, не стандартних шляхів удосконалення конструкцій бурильних машин.

Проведено аналіз розвитку конструкцій занурних пневмоударників згідно лінії розвитку технічних систем «Моно-бі-полі». Встановлено, що перспективним варіантом подальшої еволюції технічної системи «занурний пневмоударник» є конструкція бурильної машини, яка складається з багатьох мікроударників, що являють собою зменшені копії звичайних занурних пневмоударників діаметром відповідним одному породоруйнучому елементу (штирю), поєднаних корпусом. Така полісистема може підлаштовуватися під будь яку породу, пересуваючи мікроударники по довжині або розгортаючи під кутом. Таким чином можливо формувати будь-які профілі забою.

У результаті розрахунку встановлено, що на кожен мм^2 площі штиря має приходиться від 0,03 до 0,05 Дж енергії удару, причому зі зменшення діаметру свердловини або шпура цей показник зменшується.

Отже для проектного мікроударника потрібно 3,4-5,6 Дж для штиря діаметром 12 мм. За базову модель приймаємо занурний пневмоударник АШ-45.

Визначено коефіцієнти подоби для перерахунку параметрів пневмоударника АШ-43 згідно теорією подоби Суднішнікова Б. В. Як що рівномірно зменшити поршень у 2 рази, буде отримана наступна модель. Але маса такого поршня, виконаного зі сталі буде лише 48 гр. Тому збільшимо довжину поршня у 2,5 рази. При цьому маса становитиме 98 гр, що є також недостатнім для забезпечення потрібної енергії удару. Для збільшення маси поршня потрібно зробити отвір у поршні по усій його довжині і заповнено свинцем. Це забезпечить масу поршня у 164 гр.

Розроблено комп'ютерну модель мікроударника у системі SimulationX у вигляді схеми, яка включає: декілька різних камер з постійними і змінними об'ємами, пов'язаних один з одним дроселями; два пневмоциліндри, що моделюють робочі камери машини; рухоми масу, що моделює ударник. На основі розробленої комп'ютерної моделі мікроударника визначено раціональні параметри конструкції деталей, які забезпечують максимальну енергію удару.