

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., А.О. ХРУЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,
С.В. СЕРДЮК, магістрант,
Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ТРУБОПРОВІДНОЇ ВІБРОТРАНСПОРТНОЇ УСТАНОВКИ

Трубопровідний транспорт – один з головних видів перевезень рідних, газоподібних та твердих матеріалів, що бурхливо розвивається у багатьох галузях господарства, у тому числі і в гірничому виробництві. Одним з різновидів трубопровідного транспорту є обладнання для переміщення твердіючих сумішей, які використовуються для закладки виробленого простору під час відпрацювання родовищ корисних копалин підземним способом [1,2].

Доставка закладних сумішей здійснюється або самопливно, або за допомогою стисненого повітря, яке порціями подається у трубопровід для підвищення відстані доставки. Але усі ці способи не забезпечують потрібних показників продуктивності і дальності, та не відповідають іншим експлуатаційним вимогам.

Суттєвого прориву у справі інтенсифікації процесу трубопровідного транспортування закладних сумішей можна досягти за рахунок використання вібрацій. Накладання коливних рухів забезпечує зниження опору руху суміші завдяки розрідженню її пристінних шарів, в результаті чого можна забезпечити зростання продуктивності і дальності доставки та скорочення витрат енергії на транспортування [3,4].

Аналіз існуючих конструкцій установок вібросамопливного транспорту закладних сумішей показує, що вони потребують подальшого удосконалення через недоліки конструкційного, технологічного та експлуатаційного характеру. Разом із тим, використання вібросамопливного способу транспортування твердіючої закладної суміші дозволяє суттєво підвищити ефективність процесу доставки матеріалу у вироблений простір [5]. Для сумішей з концентрацією твердого у воді у межах від 0,8 до 0,85 можна забезпечити дальність горизонтальної доставки, що у 15-20 разів перевищує висоту заповнення вертикального постапу трубопроводу, при питомій витраті енергії у межах 0,25-0,30 кВт·г на 1 м³ твердіючої суміші.

Переміщена за допомогою вібрації суміш дає підвищення міцності штучного масиву на 20-25%.

Проведені дослідження дозволили встановити, що ефективний вплив на транспортовану суміш забезпечується при кругових коливаннях секцій трубопроводу довжиною від 150 до 200 м з частотою 6-15 Гц, змушеним зусиллям 2-5 кН та амплітудою 1-1,5 мм у місці розташування вібробудника. При цьому реалізуються прискорення коливань трубопроводу (0,6-0,9)g і швидкість транспортування суміші від 0,7 до 1,3 м/с.

Раціональне співвідношення жорсткості пружних опор у горизонтальній та вертикальній площинах має бути у межах $c_x/c_y = 1,2-1,4$.

Для такого режиму коливань можуть бути запропоновані показники призначення високо-ефективної трубопровідної транспортної установки вібросамопливного типу (розміри установки, її динамічні параметри, характеристики пружної системи окремих секцій, потужність приводу та величина його змушеного зусилля, витрати повітря і води під час експлуатації), її технічне рішення та конструктивне виконання.

Запропонована вібросамопливна установка забезпечує суттєве підвищення ефективності процесу доставки твердіючої суміші у вироблений простір шахти.

Список літератури

1. Смолдырев А.Е. Трубопроводный транспорт / А.Е. Смолдырев. – М.: Недра, 1980.
2. Закладочные работы в шахтах / Под ред. Д.М. Бронникова, М.Н. Цыгалова. – М.: Недра, 1989.
3. Гончаревич И.Ф. Вибротехника в горном производстве / И.Ф. Гончаревич. – М.: Недра, 1992. – 319 с.
4. Громадський А. С. Проектування гірничих машин і комплексів для видобутку та переробки руд: Навч. посіб. для студ. вищих і серед. спец. навч. закладів / А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, А.О. Хруцький, О.С. Ліфенцов. – Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2017. – 528 с.
5. Байконуров О.А. Перспективы применения вибросамотечного трубопроводного транспорта твердеющей закладки / О.А. Байконуров, В.А. Мельников, Ш.У. Кунакбаев и др. – Горный журнал, 1980, №5. – С. 20-22.