

значений показали, що при візуальному контролі число виявляваних, особливо в текстових атрибутах, помилок в 5-10 раз менше.

Висновки та напрямлення подальших досліджень. В результаті виконаних робіт розроблена технологія і створені програмні засоби для перетворення в електронний вигляд інформації по державним актам на землю, які були видані за період з 1993 по 2004 рік.

Отримані в результаті експериментальних досліджень дані, можуть служити для обґрунтування норм виробництва при оцифровці земельно-кадастрових даних, прогнозної оцінки якості та розробці заходів по підвищенню якості вихідних даних в земельно-кадастрових системах.

Просторові дані, отримані в результаті оцифровки гоміографів, не можуть мати довіри нарівні з даними, витягнутими з обмінних файлів по результатам кадастрових зйомок, тому завдання визначення правового статусу даних оцифровки, а також процес нанесення і узгодження цих даних на дежурному кадастровому плані потребує подальших досліджень.

Список літератури

1. Про затвердження вимог до структури, змісту та формату файлу обміну даними результатів землевпорядних робіт в електронному вигляді на магнітних носіях / Державний комітет України по земельних ресурсах. – 23.05.2003. – № 136 (Нормативний документ Державного комітету України по земельних ресурсах. Наказ).

Рукопис прийнятий в редакцію 28.03.12

УДК 622.274.53:622.646

Д.Ф. ЗЕНЮК, аспірант,

О.Я. ХІВРЕНКО, В.М. ТАРАСЮТІН, М.Б. ФЕДЬКО, кандидати техн. наук, доценти

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

КОМБІНОВАНИЙ СПОСІБ ДОСТАВКИ РУДНОЇ МАСИ ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ ПОТУЖНИХ РУДНИХ ПОКЛАДІВ

У статті дано опис комбінованого способу доставки рудної маси при відпрацюванні потужних рудних покладів, який передбачає застосування скреперних установок для доставки рудної маси в межах панелі та самохідної навантажувально-доставочної техніки для доставки до рудоспуску. Наводиться первинна оцінка продуктивності комплексу на доставці при комбінованому способі.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Перед багатьма гірничими підприємствами Криворізького залізничного басейну з видобутком корисної копалини підземним способом наразі стоїть велика кількість проблем, вирішення яких необхідно здійснювати в стислі терміни. Насамперед це інтенсифікація видобутку корисних копалин та впровадження сучасних методів ведення видобутку при застосуванні сучасних засобів механізації на всіх виробничих процесах. Адже досі на всіх гірничих підприємствах Кривбасу з видобутком корисної копалини підземним способом застосовуються технології, які були розроблені у 70-х роках минулого століття, які є вже морально застарілими та не відповідають сучасним вимогам щодо забезпечення безпеки, належних умов праці робітників та її продуктивності. Наряду з цим на всіх шахтах застосовуються засоби механізації, які є як фізично, так і морально застарілими, не забезпечують необхідної продуктивності при тих технологіях, які використовуються.

Виходом з ситуації, яка склалася, є впровадження сучасної самохідної техніки на всіх виробничих процесах. Високопродуктивна самохідна техніка дасть можливість значно підвищити продуктивність по видобутку корисної копалини, зменшити витрати ручної праці та відповідно інтенсифікувати ведення робіт по розбуренню та доставці рудної маси з блоку, що особливо важливо в сучасних гірничо-геологічних умовах, коли руди та вмшуючі породи зазвичай мають недостатню міцність та стійкість.

Отже перед вченими та інженерами гірничої галузі постає завдання по адаптації сучасної самохідної техніки в умови Криворізького залізничного басейну при підземному видобутку

корисних копалин, розробка нових технологій, які забезпечать високу продуктивність самохідної техніки.

Аналіз досліджень і публікацій. Найбільш відомою та розповсюдженою технологією з застосуванням самохідної техніки по відпрацюванню потужних крутоспадних рудних тіл є варіант системи розробки з підповерховим обваленням руди та торцевим випуском, так званий «шведський» варіант [3].

Ця технологія дуже ефективна та забезпечує високі показники продуктивності, але має ряд важливих обмежень, що ускладнюють її застосування в сучасних умовах підземного Кривбасу. Внаслідок торцевого випуску руди, який передбачено «шведським» варіантом, спостерігається значне засмічення руди пустими породами. Це здійснюється з метою зменшення втрат корисного компоненту. На відміну від руд підземного Кривбасу руди, які відпрацьовуються даною системою розробки, повинні бути схильні до збагачення. Тому застосування торцевого випуску руди приводить або до значних показниках засмічення при невеликих втратах, або до значних втрат руди при невеликому засміченні, обидва ці результати є недопустимими при відпрацюванні руд Кривбасу.

Для усунення даного недоліку «шведського» варіанту групою авторів було запропонована нова конструкція цієї системи розробки, яка передбачає площинно-торцевий випуск руди [2]. Площинно-торцевий випуск на відміну від торцевого потребує певного підходу до керування показниками втрат й засмічення руди, так як він здійснюється одночасно по площині (з навантажувальних заїздів) та з торця (з буродоставочного орта) відбиваємого шару, внаслідок чого сфера впливу області течії рудної маси розширюється, що підвищує показники вилучення у цілому (рис. 1).

Але даний варіант системи розробки з підповерховим обваленням руди також має свої обмеження, які не дають змогу застосувати його в умовах Кривбасу. Здійснення даного способу доставки потребує проведення багато виробок значної площі перерізу, а також їх сполучення. В рудах невеликої міцності та стійкості оголення цих виробок та сполучень не спроможні витримати наростаючий під впливом очисної виїмки гірський тиск, у зв'язку з цим вони втраять свою стійкість й розпочнуть руйнуватися. Для усунення руйнування виробок потрібно здійснювати їх пере кріплення, що значно підвищує витрати. Тому даний спосіб при всіх його перевагах не може бути ефективно застосований на шахтах Кривбасу.

Зараз на шахтах Криворізького залізрудного басейну на доставці в межах блоку застосовують скреперні установки.

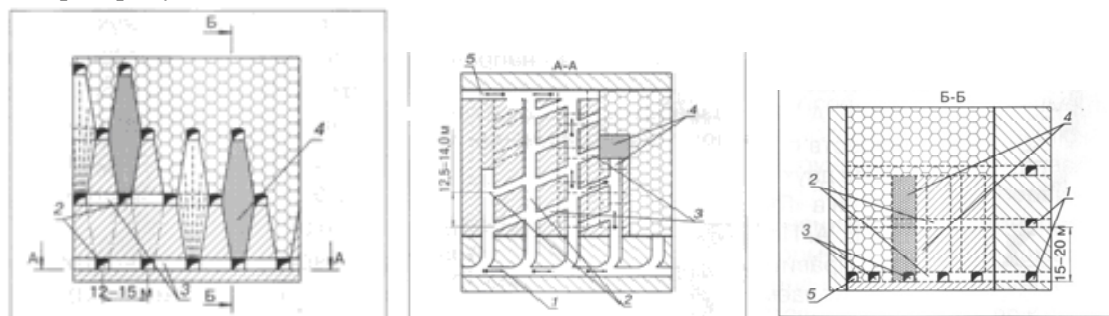


Рис. 1. Схема підготовки та відпрацювання блоків системою підповерхового обвалення з площинно-торцевим випуском руди: 1 - транспортні штреки; 2 - буродоставочні орти; 3 - навантажувальні заїзди; 4 - відбита руда; 5 - вентиляційний (відрізний) штрек

Даний спосіб доставки має ряд переваг, які обумовлюють його застосування при очевидному моральному зношенні, по-перше, це необхідність проведення виробок незначної площі перетину, що в умовах високого гірського тиску та недостатній міцності та стійкості руди є дуже актуальним; по-друге, на незначній середній довжині доставки в межах панелі на 2-3 пари дучок скреперна установка є найбільш продуктивним обладнанням; по-третє, при даному способі доставки забезпечується площинний випуск з панелі, який забезпечує найкращі показники вилучення.

При цьому скреперна доставка руди має і ряд недоліків: даний спосіб доставки застосовується вже більш ніж 50 років, що робить його морально застарілим; збільшення середньої довжини скреперування (до 4-6 дучок на одну виробку доставки) призводить до різкого зменшення

продуктивності, що негативно впливає на інтенсивність виймання в цілому та викликає зростання проявів гірського тиску і, як наслідок, збільшення обсягів пере кріплення виробок горизонту доставки; часте розташування рудоспусків та інших пунктів розвантаження скрепера, що збільшує об'єм підготовчо-нарізних виробок [1].

Постановка завдання. Є очевидним, що розвиток підземних гірничих робіт на шахтах Кривбасу вимагає застосування сучасних технологій видобутку, оновлення методів механізації для збільшення продуктивності та інтенсифікації ведення гірничих робіт, що найбільш важливо у сучасних складних гірничо-геологічних умовах, які ускладнюють застосування високопродуктивної самохідної техніки й відповідно технологій під неї. Тому виникає необхідність у розробці та проектуванні нових варіантів систем розробки, які б дали змогу застосувати самохідну техніку в складних умовах з урахування досвіду, набутого за весь час видобутку руди при використанні скреперної доставки руди.

Викладення матеріалу та результати. Як зазначалося вище, застосування скреперної доставки у поєднанні з випуском руди через випускні воронки сприяє досягненню кращих показників вилучення у порівнянні з торцевим та площинно-торцевим випуском руди з застосуванням самохідних навантажувально-доставочних машин (НДМ). При цьому скреперування на незначній відстані (на 2-3 пари дучок) забезпечує високі показники продуктивності скреперної установки. Разом з цим доставку руди в межах блоку до рудоспуску більш ефективно виконувати із застосуванням самохідної навантажувально-доставочної техніки, яка є значно продуктивнішою при середній довжині транспортування по прямій лінії. Однак для досягнення високої продуктивності самохідних НДМ необхідно забезпечити їх відповідні умови роботи. Як показує аналіз застосування такої техніки, суттєво впливає на її продуктивність час на здійснення маневрових операцій, пов'язаних із конструктивними особливостями горизонту доставки.

З огляду на сказане, було запропоновано поєднати ці два типи доставки руди: в межах довжини панелі, яка визначається з урахуванням розміщення 2-3 пар дучок, із застосуванням скреперної установки та з наступною доставкою до рудоспуску із застосуванням самохідної НДМ.

Конструкція одного з можливих варіантів системи розробки з застосуванням комбінованого способу доставки руди зображено на рис. 2.

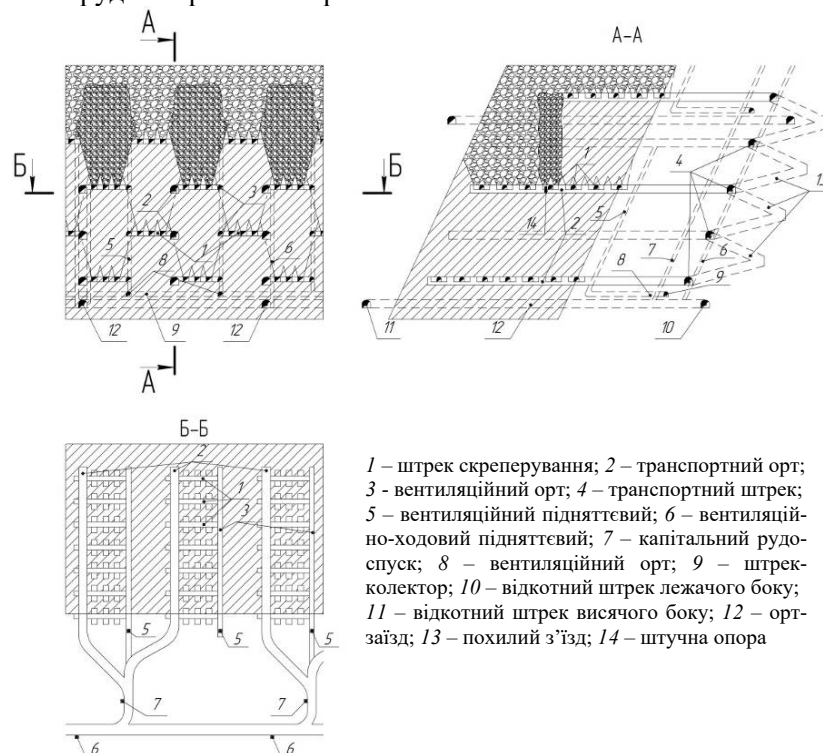


Рис. 2. Комбінований спосіб доставки руди при відпрацюванні потужних рудних покладів

Комбінований спосіб доставки руди передбачає розбиття родовища на панелі довжиною на 2-3 пари дучок, які розташовані за простяганням родовища у шаховому порядку зі зміщенням по висоті. Відпрацювання панелей здійснюють від висячого боку до лежачого. В межах довжи-

ни панелі по штреку скреперування 1 здійснюють доставку рудної маси із застосуванням скреперних установок на транспортний орт 2. По транспортному орту рудна маса вантажиться та переміщується самохідною НДМ до капітального рудоспуску 7, який знаходиться в лежачому боці покладу. Далі рудна маса по капітальному рудоспуску переміщується під дією власної ваги до відкотного горизонту, де вантажиться у вагонетки.

Вентиляція блоків відбувається за рахунок загальношахтової депресії. Свіже повітря подається по вентиляційно-ходовим підняттям 6 на підповерхи, далі переміщується по транспортним штрекам 4 та транспортним ортам 2 до робочої панелі та омиває штрек скреперування 1 й видається по вентиляційному орту 3 через вентиляційний підняттявий 5 на штрек-колектор 9.

Місце розвантаження рудної маси самохідними НДМ у капітальний рудоспуск провітрюється за рахунок збіжки транспортного орта з вентиляційним підняттявим 5 не глухою перемичкою, якою регулюється розподіл повітря у блоці.

Відносно транспортного орта штреки скреперування можуть розташовуватися як з однієї сторони (як зображено на рис. 2), так і з двох сторін. З урахуванням того, що штрек скреперування має меншу площу перерізу по відношенню до транспортного орта, а відповідно й висоту, здійснюють суміщення покрівель цих виробок, а рудна маса з штрека скреперування переміщується на транспортний орт з деякого уступу у навал. Рудна маса з транспортного орта вантажиться у ківш самохідної НДМ за рахунок впровадження ковша у навал та транспортується до капітального рудоспуску. З метою усунення можливості переміщення навалу руди під час завантаження ковша передбачено створення штучної опори 14 за навалом.

При даному комбінованому способі доставки передбачено наступну черговість переміщення рудної маси: НДМ завантажує рудну масу у ківш з навалу та транспортує її до капітального рудоспуску, під час рейсу самохідної машини скреперна установка формує новий навал. При наближенні очисної виїмки до лежачого боку та відповідно зменшенні довжини транспортування рудної маси одна самохідна НДМ може обслуговувати дві скреперні установки у суміжних панелях. У відповідності до цього планування очисної виїмки необхідно здійснювати таким чином, щоб суміжні за простяганням панелі відпрацьовувалися по можливості одночасно.

За попередніми розрахунками при комбінованому способі доставки руди продуктивність комплексу при скреперуванні рудної маси скреперною установкою 30ЛС-2С з трьох пар дучок, відстань між якими складає 5 м, та транспортуванні НДМ Atlas Copco Scooptrams ST710 з місткістю ковша 3,2 м³ на відстань 70 м складає приблизно 470-500 т/зм.

До переваг комбінованого способу доставки можна віднести наступне: відсутність сполучень виробок значної площі перерізу, що дуже важливо при веденні гірничих робіт у рудах низької міцності та стійкості; мінімальні витрати часу НДМ на маневри, так як переміщення в основному відбувається по прямій; швидке відпрацювання запасів панелі внаслідок невеликого запасу та значної продуктивності доставочного комплексу; добрі умови вентиляції, так як відсутні тупикові виробки.

На опрацьовану технологію подана заявка для отримання патенту на корисну модель.

Висновки та напрямок подальших досліджень. Комбінований спосіб доставки рудної маси дає змогу застосувати самохідну техніку в складних гірничо-геологічних умовах без погіршення показників вилучення руди за рахунок випуску рудної маси у панелях з випускних воронок по всій площі панелі. Область застосування даного способу не обмежується тільки складними гірничо-геологічними умовами й може бути використаний в будь-яких рудах.

У подальших дослідженнях планується розробити різні варіанти систем розробки під різні гірничо-геологічні умови із застосуванням запропонованого комбінованого способу доставки рудної маси. Обґрунтування продуктивності комплексу при різних умовах ведення очисної виїмки (довжина скреперування та транспортування) та застосуванні різних типів самохідної НДМ.

Список літератури

1. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ. – М.: Недра, 1990. – 423 с.
2. Фрейдин А.М., Неверов А.А., Неверов С.А. Совершенствование способов выемки мощных залежей под обрушенными породами // Горный журнал. – 2007. – №4. – С. 46-49.
3. Чернокур В.Р., Шкробко Г.С., Шелегеда В.И. Добыча руд с подэтажным обрушением. – М.: Недра, 1992. – 271 с.