

17. Азарян В.А. Анализ влияния технологических факторов на себестоимость производства железорудных ГОКов Украины / В.А. Азарян // Разраб. рудн. месторожд.. Кривой Рог, КТУ, 2010 – Вып. 93. – С.33-36.

18. Близиуков В.Г., Баранов И.В., Луценко С.А. Совершенствование методов определения границ карьера./ В.Г. Близиуков, И.В. Баранов, С.А. Луценко // Науково-технічний збірник. Гірничий вісник, ДВНЗ «Криворізький національний університет». Вип. 99, Кривой Рог. – 2015. – С. 8-12.

19. Дядечкин Н.И., Костянский А.Н., Яценко Б. Е. Карьер приобретает функцию вскрытия и подготовки месторождения к подземной отработке. Збірник наукових праць за результатами роботи 111 міжнародної науково-технічної конференції. Кривий Ріг. – 2015 р., НДГРІ ДВНЗ «КНУ». – С. 116-118.

Рукопись поступила 10.09.215

УДК 622.272

О.В.Калініченко, канд. економ. наук, магістр з гірництва, доцент,
К.М.Ковбик, магістр з гірництва, асистент,
ДВНЗ "Криворізький національний університет"

УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ РОЗРОБКИ ПІДПОВЕРХОВОГО ОБВАЛЕННЯ РУДИ В УМОВАХ КРИВОРІЗЬКОГО ЗАЛІЗОРУДНОГО БАСЕЙНУ

Робота присвячена вирішенню актуальної задачі удосконалення існуючих систем розробки підповерхового обвалення руди в умовах Криворізького залізрудного басейну. Виконані дослідження випуску відбитої руди із очисних блоків, які дозволили отримати залежності показників випуску від фізико-механічних властивостей руди та форми очисного простору.

На основі виконаних досліджень удосконалено варіант системи підповерхового обвалення руди при безціликовій схемі підготовки та нарізки блоку з ромбовидною формою очисного простору.

Запропонована технологія забезпечує збільшення об'ємів випуску чистої руди до 75% та дозволяє зменшити втрати якості добутої рудної сировини з 2-2,3% до 0,8-1,2%. Підвищення інтенсивність відпрацювання панелей в блоці зменшує час на відробку панелей, а це дає можливість різко зменшити витрати на підтримку та перекріплення виробок випуску і доставки руди.

Ключові слова: підземна розробка, системи розробки, руда, випуск, втрати, засмічення.

Робота посвящена решению актуальной задачи совершенствования существующих систем разработки подэтажного обрушения руды в условиях Криворожского железорудного бассейна. Выполнены исследования выпуска отбитой

руды с очистных блоков, которые позволили получить зависимости показателей выпуска от физико-механических свойств руды и формы очистного пространства.

На основе выполненных исследований усовершенствован вариант системы поэтажного обрушения руды при бесцикловой схеме подготовки и нарезки блока с ромбовидной формой очистного пространства.

Предложенная технология обеспечивает увеличение объемов выпуска чистой руды до 75% и позволяет уменьшить потери качества добытого рудного сырья с 2-2,3% до 0,8-1,2%. Повышение интенсивности отработки панелей в блоке уменьшает время на отработку панелей, что дает возможность резко сократить расходы на поддержку и перекрепление выработок выпуска и доставки руды.

Ключевые слова: подземная разработка, системы разработки, руда, выпуск, потери, разубоживание.

The article is devoted to solving the urgent task of improving the existing systems development sublevel caving of ore under kryvbas. The studies of release of broken ore treatment units that provided depending on the output indicators of physical and mechanical properties of ore and forms of clearing space.

On the basis of the research enhanced version of the system of sublevel caving of ore at beztsilikovy scheme of preparation and cutting unit with diamond-shaped clearing space.

The proposed technology provides an increase in production volumes of pure ore to 75% and reduces the loss of quality of extracted ore raw materials from 2-2.3% to 0.8-1.2%. Increase the intensity of mining panels in the unit reduces the time to perfect the panels, which makes it possible to dramatically reduce support costs and perekrepleniya workings of release and delivery of ore.

Keywords: underground mining, systems development, ore, issue, loss, dilution.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.

В даний час на шахтах Кривого Рогу застосовуються два класи систем розробки: системи з відкритим очисним простором (підповерхово-камерні системи розробки) та системи з обваленням руди та вміщуючих порід (підповерхового обвалення з відбійкою руди глибокими свердловинами). При цьому простежується наступна тенденція: із збільшення глибини розробки відсоток застосування різних варіантів систем з обвалення руди і вміщуючих порід збільшується. Це відбувається через ускладнення гірничо-геологічних та гірничотехнічних умов розробки, яке проявляється через посилення проявів гірського тиску на основні конструктивні елементи систем розробки, які застосовуються в теперішній час.

С поглибленням робіт гірничо-геологічні умови стають все жорсткішими, зокрема зростає гірничий тиск, собівартість видобутку, а продуктивність виймальних блоків зменшується. Тому був здійснений перехід на системи розробки з обвалення руди і вміщуючих порід. Ці системи характеризуються низькими показниками вилучення руди із виймальної одиниці.

Для підвищення ефективності підземного видобутку підприємства почали закупати самохідні гірничі комплекси. Крім того, підвищення ефективності відпрацювання системами підповерхового обвалення необхідно здійснювати за рахунок удосконалення існуючих технологій.

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз розвитку та удосконалення системи підповерхового обвалення з моменту її використання до теперішнього часу показує що вона є гнучкою та універсальною, і може застосовуватись у різних гірничотехнічних та гірничо-геологічних умовах. Завдяки таким особливостям дана система розробки має реальні перспективи застосування при розробці корисних копалин на великих глибинах.

Дослідженням випуску обваленої руди з очисних блоків займалося багато вчених, серед яких визначаються роботи Г.М.Малахова [1], В.В.Кулікова [2] та інших дослідників [3-9]. Але представлені роботи не враховували досягнутих, на сьогоднішній час, глибин розробки.

Постановка завдання. Тому головною метою виконаної роботи є вишукування можливості застосування на значних глибинах розробки вискооефективних варіантів систем підповерхового обвалення руди, за рахунок уточнення закономірностей випуску руди та підвищення інтенсивності відробки панелей.

Для досягнення поставленої мети необхідно виділити ряд задач:

1. Зниження собівартості видобутку руди.
2. Підвищення інтенсивності випуску обваленої руди при очисні виїмці.
3. Зниження втрат і засмічення руди при відробці рудних покладів.

Отже проблема удосконалення існуючих систем розробки є підвищеними показниками вилучення – є актуальною .

Викладення матеріалу та результати: Основними недоліками системи підповерхового обвалення руди глибокими свердловинами, які в теперішній час застосовуються на підприємствах є:

1. Низька інтенсивність випуску руди у розробляємих панелях і блоках при застосуванні на випуску руди, при очисному виїманні, скреперних установок 30ЛС-2С, 55ЛС-2С, які в умовах високого гірничого тиску не забезпечують потрібну інтенсивність відпрацювання панелей і блоків.

2. Великі матеріальні та трудові затрати на підтримку та перекріплення виробок випуску і доставки. Роботи по перекріпленню таких гірничих виробок дуже небезпечні та трудомісткі.

3. Високі втрати руди при розробці блоків і панелей. При планових втратах при даній системі 14-15% втрати в окремих блоках і панелях досягають 20-25%.

4. Високе засмічення руди при випуску. При плановому засміченні при даній системі розробки 6-8% реальне засмічення може досягати 10-12% і більше при відпрацюванні складно-структурних покладів.

Таким чином, на основі виконаного аналізу, необхідно виділити ряд задач, які необхідно вирішити для стабільної високопродуктивної роботи шахти в умовах сучасного ринку залізорудної сировини, а саме:

1. Зниження собівартості видобутку руди.
2. Підвищення інтенсивності випуску обваленої руди при очисній виїмці.
3. Зниження втрат і засмічення руди при відпрацюванні рудних покладів.

Основними факторами що впливають на показники втрат і засмічення руди при очисній виїмці є:

1. Інтенсивність випуску обваленої руди при очисній виїмці.
2. Якість подрібнення руди.
3. Прийнятий режим випуску руди і можливість його дотримання.
4. Форма очисного простору.
5. Способи випуску і доставки руди в блоці (панелі).
6. Основні параметри виймальних ділянок (блоків, панелей) при відпрацюванні рудних родовищ.

Виконаними дослідженнями встановлено, що інтенсивність відробки панелей і блоків, яка складає 0,8-1,8 т/м²доб., є недостатньою, що призводить до значних втрат та засмічення руди. На рис. 1 показана залежність втрат і засмічення руди від інтенсивності випуску її із блоку. Як видно із графіків із збільшення інтенсивності випуску руди втрати і засмічення руди різко зменшуються.

Також були виконані лабораторні дослідження на моделях по визначенню показників виймання руди в залежності від форми очисного простору. Дослідження по випуску руди виконували для трьох форм очисного простору.

У першій серії дослідів очисний простір представляв собою траншею у нижній частині та паралелепіпед у верхній, в другій – суцільну траншею, в третій – ромбоїдальний паралелепіпед.

В результаті досліджень з'ясували, що при всіх режимах випуску найліпші показники виймання досягаються при випуску руди із очисного простору ромбоїдальної форми, при якій вихід чистої руди до початку засмічення на 20-25%, а істинне виймання на 13-15% більше ніж при паралелепіпедній формі. Це пояснюється тим, що ромбоїдальний очисний простір наближений по формі до еліпсоїду випуску, рис. 2.

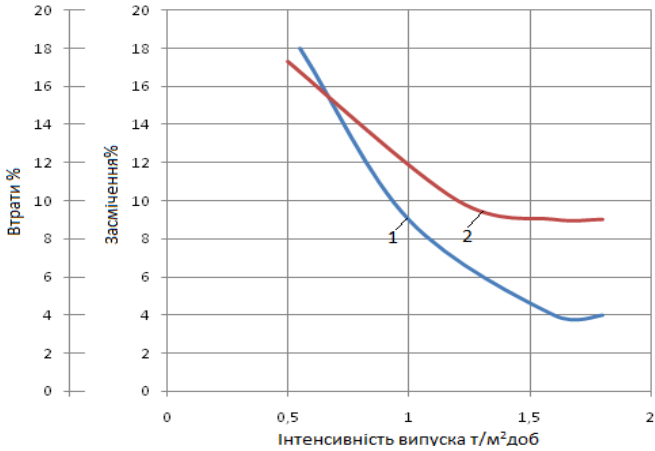


Рис. 1. Залежність засмічення (1) та втрат руди (2) від інтенсивності її випуску

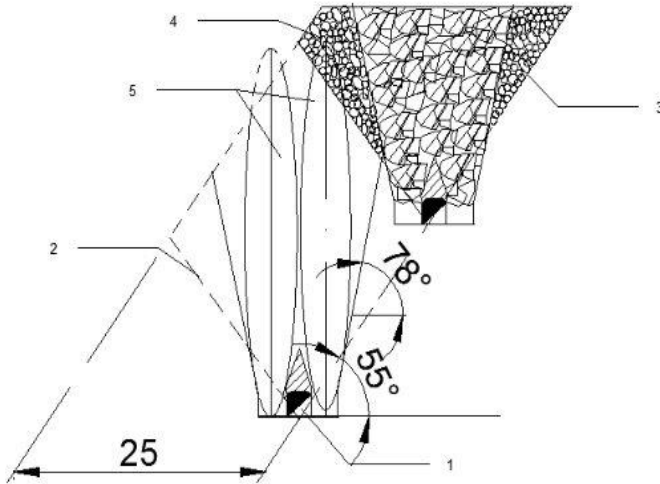


Рис. 2. Технологія випуску руди з вписуванням еліпсоїдів випуску в контури очисного простору: 1 – штрек скреперування, 2 – контур панелі ромбоїдальної форми, 3 – втрачена руда, 4 – випускаєма руда, 5 – еліпсоїд випуску

На основі виконаних досліджень, для відпрацювання потужних та середньої потужності рудних покладів багатих залізних руд представлених недостатньо стійкими рудами та породами, пропонується застосувати варіант системи підповерхового обвалення руди при безціликовій схемі підготовки та нарізки блоку з ромбовидною формою очисного простору та застосуванням інтенсивного випуску обваленої руди скреперними установками.

Даний варіант систем підповерхового обвалення руди представлений на рис. 3.

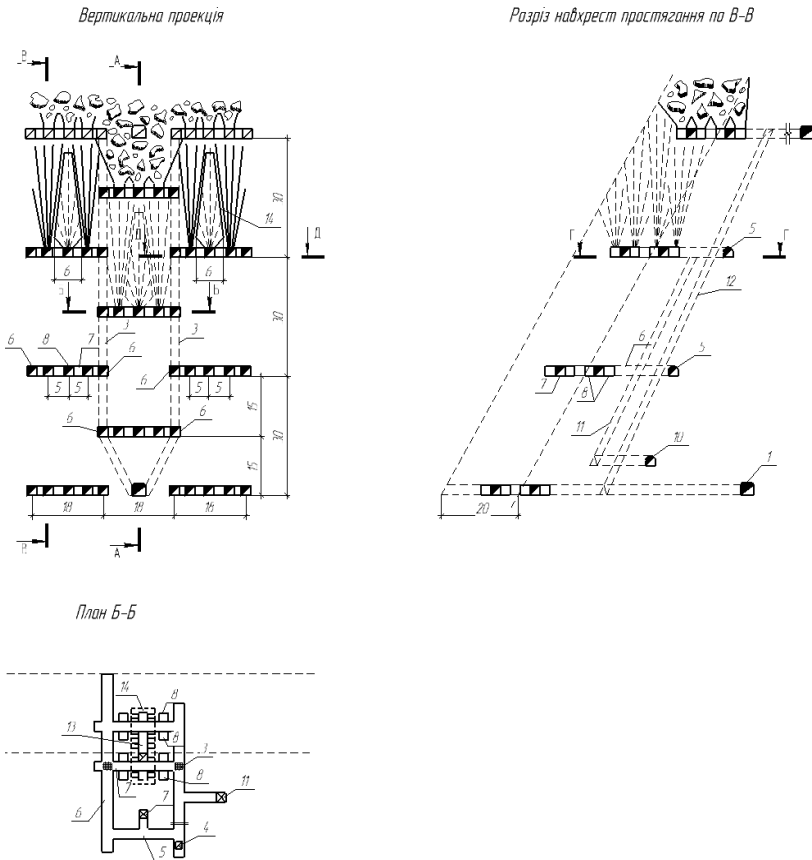


Рис. 3. Варіант системи підповерхового обвалення руди при безціликовій схемі підготовки та нарізки блоку з ромбовидною формою очисного простору

Параметри блоку:

- Висотка поверху – 90 м.
- Довжина блоку за простяганням рудного покладу – 50 м.;
- Кут падіння – 60°;
- Потужність рудного покладу – 20 м.

Висновки та напрямок подальших досліджень. Запропонована технологія забезпечує збільшення об'ємів випуску чистої руди до 75% та дозволяє зменшити втрати якості добутої рудної сировини з 2-2,3% до 0,8-1,2%. Підвищення інтенсивність відпрацювання панелей в блоці зменшує час на відробку панелей, а це дає можливість різко зменшити витрати на підтримку та перекріплення виробок випуску і доставки руди.

Запропонована технологія дозволить гірничим підприємствам скоротити рівень витрат на допоміжні роботи під час відпрацювання покладу і одночасно підвищить якість видобутою корисної копалини .

Список використаних джерел

1. Малахов Г.М. Теория и практика выпуска обрушенной руды / Г.М. Малахов, В.Р. Безух, П.Д. Петренко. – М.: Недра, 1968. – 311с.
2. Чернокур В.Р. Добыча руд с подэтажным обрушением / В.Р. Чернокур, Г.С. Шкробко, В.И. Шелегеда.//М.: Недра, 1992. – 272с.
3. Куликов В.В. Выпуск руды. – М.: Недра, 1980. – 303с.
4. Дубынин Н.Г. Выпуск руды при подземной разработке. – М.: «Недра», 1965. – 267с.
5. Балхавдаров Х.А. Динамика выпуска переуплотненной руды. Сб. «Физика процессов, технология и техника разработки недр». – Л.: Наука, 1970. – 260с.
6. Кунин И.К. Выпуск и доставка руды при подземной разработке. – М.: Недра, 1964. – 198 с.
7. Корж В.А. Разработка ресурсосберегающих технологий очистной выемки на основании закономерностей выпуска руды с неоднородными сыпучими свойствами: Дис... д-ра техн. наук: 05.15.02. – Кривой Рог, 2000. – 373 с.
8. Калініченко В.О. Розвиток наукових основ раціонального використання сировинної бази Кривбасу при включенні в розробку втрачених руд і магнетитових кварцитів: Дис... д-ра техн. наук: 05.15.02. – Кривой Рог, 2008. – 343 с.
9. Рекомендации по применению системы подэтажного обрушения с торцовым выпуском руды самоходными машинами в условиях рудника им. Кирова. Составили Кунин И.К., Григорьев А.П. Предприятия п/я Г-4877, Кривой Рог, 1967. – 37с.

Рукопис надійшов 22.09.2015