

УДК 622.274.5

**Д.Е. Малофеев, А.М. Гильдеев**

**ПОВЫШЕНИЕ ПОЛНОТЫ И КАЧЕСТВА ИЗВЛЕЧЕНИЯ  
ЗАПАСОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЗАЛЕЖЕЙ СЛОЖНОЙ  
МОРФОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЕМ ВЫПУСКОМ РУДЫ  
ПОД ОБРУШЕННЫМИ ПОРОДАМИ**

*Изложен метод управления добычей руды, обеспечивающий полноту и качество извлечения запасов при технологии разработки подэтажным обрушением.*

*Ключевые слова: технология с обрушением руды, торцовый выпуск руды, компьютерное моделирование выпуска руды.*

**З**алежи, характеризующиеся относительно простым залеганием, объективно иссякают. В поле зрения горной науки и практики все настойчивее попадают сырьевые объекты, имеющие весьма сложную морфологию. В качестве показательных примеров высказанного утверждения для технологии с обрушением и торцовым выпуском руды под обрушенными породами выступают участки Ждановского медно-никелевого и Панимбинского золоторудного месторождений. Первое находится в стадии разработки, проблематика очистной выемки поставлена практикой [1]. Второе – в настоящее время оценивается в виде разработки ТЭО кондиций.

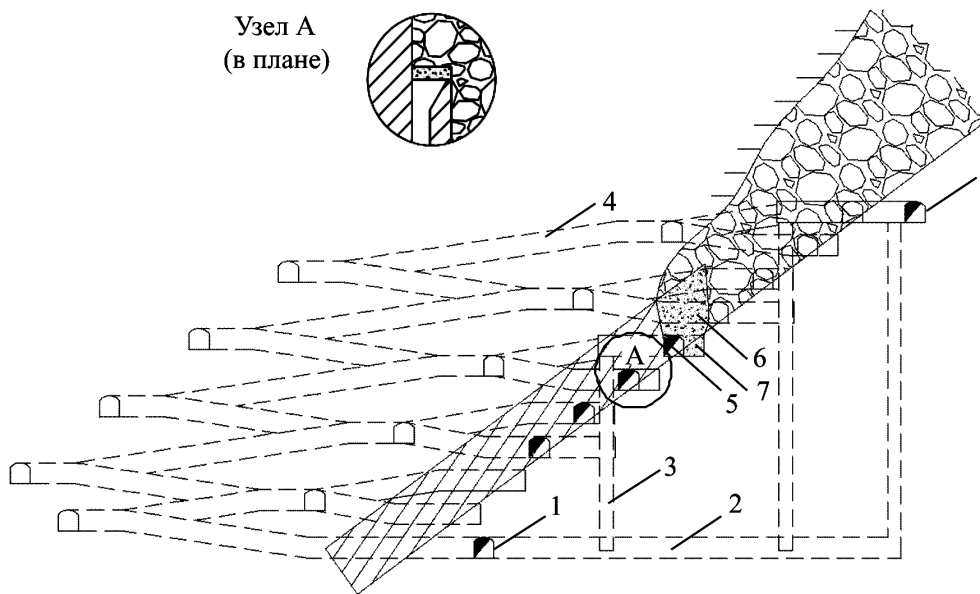
Предлагаемый авторами вариант разработки запасов представлен на рис.1 [2]. Сущность очистной выемки заключается в следующем. Участок подготавливается полевыми откаточными штреками 1 и погрузочными квершлагами 2, на которые по рудоспускам 3 с концентрационных подэтажей перепускается добытая рудная масса. Этажные горизонты соединяются наклонным съездом 4. Нарезные работы представлены подэтажными

буродоставочными рудными штреками 5, раскраивающими выемочную единицу на очистные панели 6, фланговыми отрезными восстающими (на рисунке не показаны) и расширениями штреков в местах погрузки руды 7.

Очистная выемка должна организовываться с учетом следующих положений управленческого характера, обеспечивающих полноту и качество извлечения запасов.

При бурении взрывных скважин необходимо проводить опробывание шлама с целью уточнения параметров каждого отбиваемого слоя. В частности необходимо устанавливать изменение его высоты и конфигурации по ширине очистной панели и характер минерализации, описываемый средствами горно-геологических информационных технологий в виде блочных моделей запасов.

Параметры создаваемого фронта забора руды должны соответствовать высоте и толщине отбиваемого слоя. При этом, как можно судить из изложенного выше, данные характеристики являются условиями для принятия решений. Толщину отбиваемого слоя изменить невозможно из-за заранее обуренного веера скважин, высоту –



**Рис. 1. Вариант технологии с обрушением сторцовым выпуском руды для условий выемки запасов сложной морфологии**

вследствие ее установления уже в процессе реализации локального проекта разработки запасов выемочной единицы. В указанной ситуации управляемыми параметрами являются глубина забора руды и высота выработки, которые, по З.А. Терпогову [3], в совокупности формируют «живое» сечение потока и таким образом формируют толщину фигуры выпуска [4]. При высоте выпускаемого слоя существенно большей, чем средняя по локальному проекту, необходимо высоту расширения буро-доставочного штрека выполнить меньше, чем его собственная высота. В пережимных частях, наоборот, необходимо несколько подработать (увеличить) кровельную часть торца выработки, причем дифференцировано по фронту отгрузки руды.

Ширину расширения следует обосновывать в зависимости от характера оруденения с использованием блочной модели. При этом необ-

ходимо организовывать 3D-компьютерное моделирование ситуаций выпуска запасов [5]. Кинематическая схема истечения должна максимально охватывать рудные участки и исключать породные составляющие. В таком случае забой расширяется до величины, обеспечивающей полноту извлечения боковых запасов слоя, что, следует отметить, определяется его высотой.

Режим отгрузки руды по фронту ее забора является важнейшим условием полноты и качества извлечения запасов слоя. В связи с переменной высотой последнего он должен быть пропорционально-последовательным. Линию фронта забора руды следует рассматривать как систему пунктов (точек) отгрузки. Указанные пункты должны включаться в работу строго последовательно. Отгрузка руды с каждого положения должна производиться в строгой пропорции. Пропорция устанавливается по отношению к минимальной высоте слоя по

фронту очистного забоя, принимаемой за базовую. Частота работы погрузочно-доставочной машины по рассматриваемой точке выпуска руды определяется как отношение высоты слоя руды над ней к базовой высоте, в третьей степени, что обосновывается математически, исходя из формулы объема точечного эллипсоида выпуска [4].

В дополнение к приведенным инженерным решениям при использовании технологии с обрушением следует руководствоваться следующими методологическими положениями:

1. Всесторонность учета факторов с одновременным упрощением математического аппарата обоснования параметров технологии с обрушением и расчета показателей полно-

ты и качества использования запасов недр обеспечиваются компьютерным моделированием геотехногенных условий выпуска руды;

2. Параметры технологии с обрушением, в наибольшей мере отвечающие требованию полноты извлечения запасов недр, эффективно определять методом визуального конструирования кинематической схемы истечения руды и обрушенных пород в трехмерном отображении ситуаций процесса выпуска запасов на ЭВМ;

3. Адекватность прогнозирования качества выпускаемой под обрушенными породами руды обеспечивается на основе включения в методику расчета блочной модели запасов, адаптированной в условия сыпучей среды.

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вильчинский В.Б. Решение задач, возникающих при переходе с открытой на подземную отработку месторождений, на примере подкарьерных запасов медно-никелевых руд Ждановского месторождения/В.Б. Вильчинский, П.В. Савчиков, А.И. Торгов, И.В. Амосов, В.И. Макеев// Горный журнал, 2011, №8/9. С. 13-17.

2. Малофеев Д.Е. Вариант системы разработки подэтажного обрушения с выемкой руды лентами/ Д.Е. Малофеев// Горный информационно-аналитический бюллетень. – М., МГУ, 2000, №2. – С. 130 – 131.

3. Терпагосов З.А. О влиянии глубины забора руды погрузочным устройством на рабочие параметры выпускного отверстия/

З.А. Терпагосов, В.Д. Киреев// Исследование технологии и определение параметров разработки месторождений. – М., Наука, 1971, - С. 58 – 62.

4. Малофеев Д.Е. Развитие теории выпуска руды под обрушенными породами/ Д.Е. Малофеев// Монография. – Красноярск, 2007.

5. Гильдеев А.М. Обоснование параметров и показателей выпуска руды под обрушенными породами компьютерным моделированием/Д.Е. Малофеев, А.М. Гильдеев, А.С. Шершевец, И.Е. Черняева//Тезисы конференций и круглых столов IV Уральского горнопромышленного форума. – Екатеринбург, 2011. С. 173-174. **ТАБ**

---

#### КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Малофеев Дмитрий Евгеньевич - кандидат технических наук, доцент, главный инженер ООО «Полюс Проект», MalofeevDE@polyusgold.com

Гильдеев Александр Маликович – инженер горно-геологического отдела ООО «Полюс Проект», GildeevAM@polyusgold.com

