

Рис. 2. Объем запасов цинка

доспуску. Руда с горизонтов 1546–1386 м перепускается на горизонт 1386 м, где установлен дробильный комплекс.

После дробления руда по наклонному конвейеру подается в отделение крупного дробления обогатительной фабрики.

Данный вариант предпочтительнее еще и тем, что он позволяет без больших затрат осуществить вскрытие перспективных запасов ниже гор. 1386 м. Для вскрытия запасов ниже гор. 1386 м нужно будет пройти углубку ствола «Вентиляционный», нарезать новые горизонты и пройти между ними автомобильный транспортный уклон. Для обеспечения вентиляции нужно будет пройти вентиляционные восстающие между горизонтами. Отбитая руда будет доставляться на гор. 1386 м погрузочно-доставочными машинами или подземными автосамосвалами до подземного дробильного комплекса.

Вентиляционный ствол служит для подачи свежего воздуха в шахту, спуска, подъема людей. Транспортный автомобильный уклон служит для выдачи пустой породы с проходки на отвал, либо на закладку отработанных блоков самосвалами, доставки оборудования и материалов, людей в

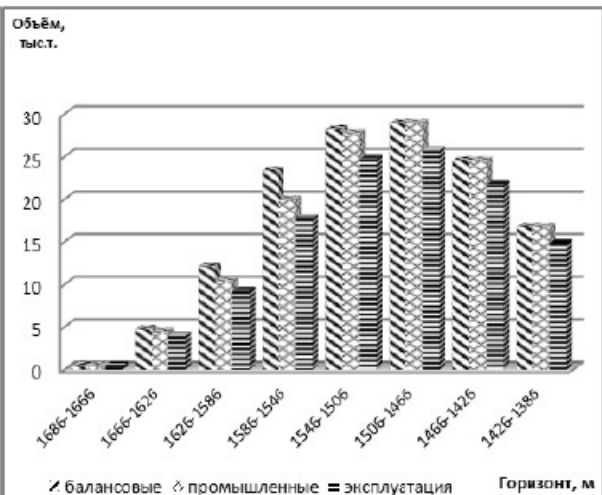


Рис. 3. Объем запасов свинца

автобусах, а также является запасным выходом.

Транспортные квершлагги служат для транспортировки руды погрузочно-доставочными машинами до рудоспуска, а также для вентиляции.

Фланговые вентиляционные восстающие предназначены для выдачи исходящей струи воздуха.

Фланговые лифтоподъемные восстающие служат для спуска-подъема людей с горизонта 1546–1386 м.

Наклонный конвейерный уклон служит для выдачи руды на поверхность, а также служит запасным выходом.

Подсчет запасов проводился методом вертикальных параллельных сечений. В нём участвуют 27 рудных тел, которые заключают в себе запасы цинка, свинца и меди, сопровождающиеся попутными компонентами-золотом, серебром, кадмием и селеном.

### Цинк

Объем балансовых запасов цинка на руднике составляет 827,2 тыс. тонн, из них отработке подлежит 691 тыс. тонн. Потери цинка содержащегося в руде составит 135 тыс. тонн (рис. 2).

### Свинец

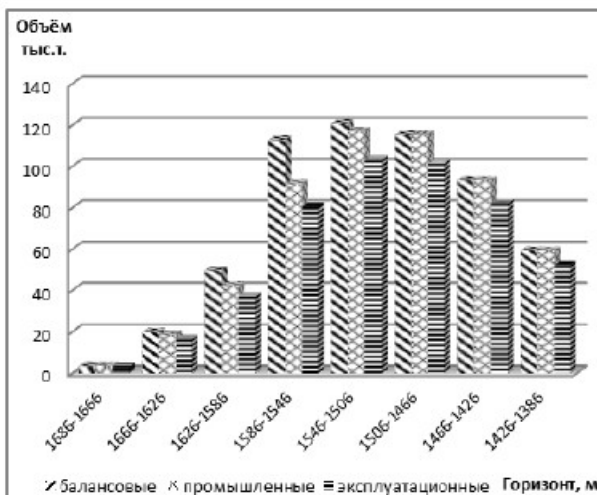


Рис. 4. Объем запасов меди

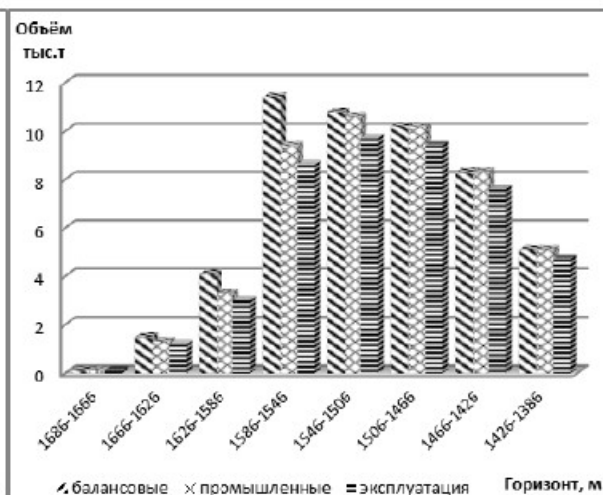


Рис. 5. Объем запасов барита

Объём балансовых запасов свинца на руднике составляет 138 тыс. тонн, из них отработке подлежит 118 тыс. тонн. Потери свинца содержащегося в руде составит 21 тыс. тонн (рис. 3).

**Медь**

Объём балансовых запасов меди на руднике составляет 51,5 тыс. тонн, из них отработке подлежит 44,3 тыс. тонн. Потери меди содержащейся в руде составит 7,2 тыс. тонн (рис. 4).

**Барит**

Объём балансовых запасов барита на руднике составляет 574,7 тыс. тонн, из них отработке подлежит 476,1 тыс. тонн. Потери барита содержащегося в руде составит 98,61 тыс. тонн (рис. 5).

Барит (от др. греч. βαρύς – тяжёлый), тяжёлый шпат-минерал бария из класса сульфатов,  $BaSO_4$ . Бесцветный, иногда водяно-прозрачный. Твёрдость 3–3,5 Плотность 4,5 г/см<sup>3</sup>. Прозрачные кристаллы барита используют в оптических приборах. Применяют для защиты от рентгеновских лучей, для покрытий и изоляции в химических производствах. Служит сырьём для производства бариевых солей, бариевых белил, эмали, глазури; наполнитель при изготовлении резины, клеёнки, линолеума, бумаги.

**Кадмий**

Объём балансовых запасов кадмия на руднике составляет 2270 тонн, из них отработке подлежит 1973 тонны. Потери кадмия, содержащегося в руде, составит 297 тонн (рис. 6).

Это серебристо-белый мягкий металл. Температура плавления 321,1 °С. Температура кипения –766,5 °С. Металлический Кадмий применяют в ядерных реакторах, для антикоррозионных и декоративных покрытий, в аккумуляторах. Кадмий служит основой некоторых подшипниковых сплавов, входит в состав легкоплавких сплавов сульфид кадмия (кадмиевая желтая) – краска для живописи. Так же применяют как флюс, применяемый для пайки алюминия и других металлов.

**Селен**

Объём балансовых запасов селена на руднике составляет 671 т., из них отработке подлежит 564,1 т. Потери селена, содержащегося в руде, составит 107 тонн (рис. 7).

Хрупкий, блестящий на изломе, неметалл, чёрного цвета. Температура плавления 221 °С, кипения 685 °С.

Широко применяются селениды многих элементов, например селениды олова, свинца так как важны свойства фотоэлектрические и термоэлектрические как самого селена, так и селенидов, Ра-



Рис. 6. Объём запасов кадмия

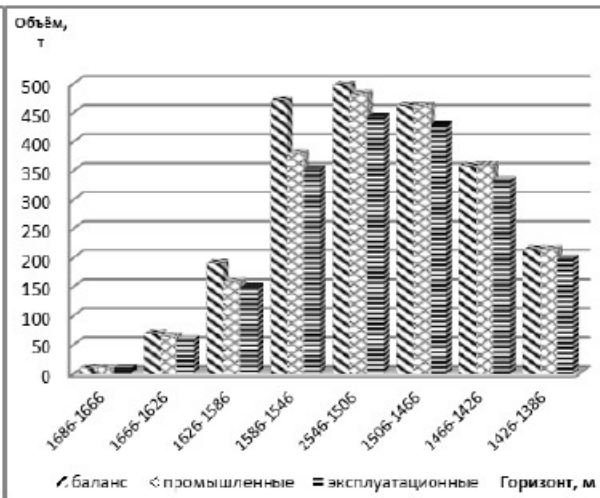


Рис. 7. Объём запасов селена

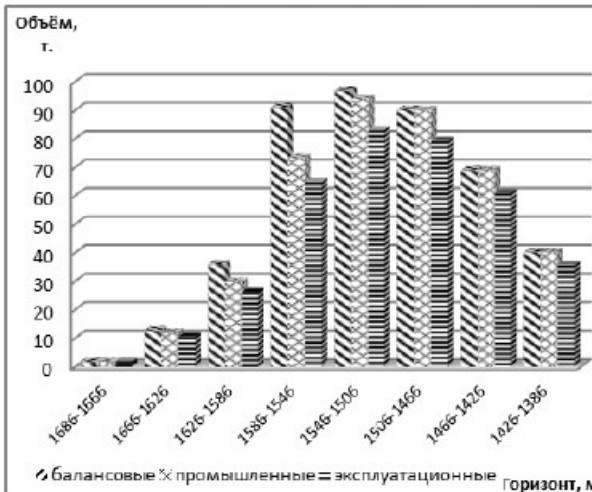


Рис. 8. Объём запасов серебра

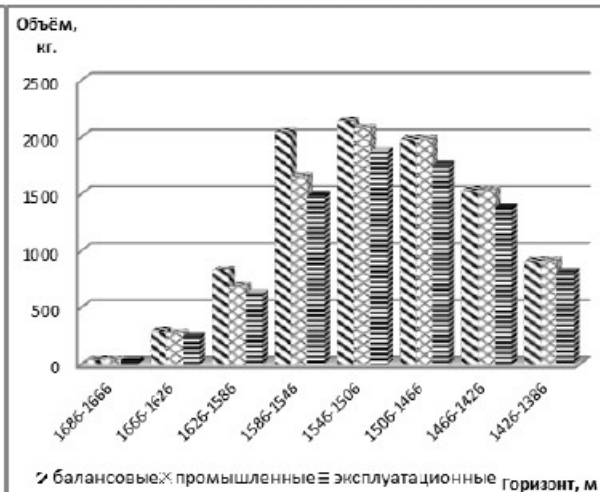


Рис. 9. Объём запасов золота

диоактивный изотоп селен-75 используется в качестве мощного источника гамма-излучения для дефектоскопии. В медицине, а также в сельском хозяйстве используют микродобавки селена к лекарственным средствам, витаминным препаратам, БАД, и т. п.

#### Золото

Объем балансовых запасов золота на руднике составляет 10000 кг, из них отработке подлежит

□ Авторы статьи:

Войтов  
Михаил Данилович,  
канд. техн. наук, проф. каф. строи-  
тельства подземных сооружений и  
шахт, КузГТУ,  
e-mail: 101bdv@yandex.ru

Вети  
Ахмед Аиманович,  
студент гр. СГ-091 КузГТУ

8100 кг. Потери золота, содержащегося в руде, составит 1900 кг (рис.8).

#### Серебро

Объем балансовых запасов серебра на руднике составляет 437 т., из них отработке подлежит 360 т. Потери серебра, содержащегося в руде, составит 75 т (рис.9).

УДК 622.235

А.А. Сысоев, К.А. Голубин

6

## РАСЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗАРЯДНЫХ МАШИН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ВВ

Техника взрывных работ на разрезах, независимо от применяемого способа взрывания, включает выполнение процесса заряжания скважин. В настоящее время этот процесс механизирован – заполнение скважин взрывчатыми веществами (ВВ) производится с помощью специальных зарядных машин, допущенных Ростехнадзором РФ к постоянному применению. При зарядке скважин обводненных взрывных блоков зарядные машины могут работать в комплексе с осушающими машинами. В этом случае техническая производительность зарядной машины должна быть сопоставима с производительностью осушающей машины. В связи с этим при проектировании организационно-технических мероприятий процесса зарядки взрывных блоков возникает необходимость расчета производительности этих видов оборудования. Кроме того, эти данные требуются для определения необходимого количества зарядных машин, работающих на зарядке блока, обеспечивающих требуемое время зарядки взрывных скважин, не превышающее допустимый срок нахождения применяемых взрывчатых веществ в скважинах.

Производительность осушающих машин подробно рассмотрена в рамках работы [1], где установлены закономерности влияния основных горнотехнических параметров. Цель настоящей статьи заключается в том, чтобы представить метод расчета производительности зарядных машин по аналогии с цитируемой публикацией.

Отечественные зарядные машины устанавливаются на базе автомобилей КамАЗ, КраЗ грузоподъемностью по ВВ 8 – 15 т, имеют паспортную производительность (скорость подачи ВВ в скважину) 400 – 600 кг/мин.

Под технической производительностью зарядной машины понимается количество скважин, заряжаемых за 1 час непрерывной работы в конкретных горнотехнических условиях ( $Q_{\text{тех}}$ , шт./ч.). Зарядная машина, как и многие другие виды горного оборудования, является машиной циклического действия, поэтому можно говорить о продолжительности ее технологического цикла ( $t_{\text{ц}}$ , с), который состоит из отдельных операций. При существующих конструктивных решениях большинства промышленных зарядных машин для сыпучих ВВ эти операции включают в себя создание «подушки» путем размещения в забое скважины относительно небольшого объема ВВ, опускание патрона-боевика, отсыпку основной массы заряда, переезд к следующей скважине.

Таким образом, структура продолжительности технологического цикла зарядной машины при формировании сплошного заряда будет определяться выражением

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{под}} + t_{\text{боев}} + t_{\text{зар}} + t_{\text{пер}} + t_{\text{всп}}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{под}}$  – время на отсыпку «подушки», с;  $t_{\text{боев}}$  – время на опускание боевика, с;  $t_{\text{зар}}$  – время на отсыпку основного заряда, с;  $t_{\text{пер}}$  – время на переезд к следующей скважине, с;  $t_{\text{всп}}$  – вспомогательные операции по установке полиэтиленового рукава при зарядке обводненных скважин (30 с).

Продолжительность отсыпки подушки зависит от ее длины, диаметра скважин и паспортной скорости подачи ВВ:

$$t_{\text{под}} = \frac{60 \cdot l_{\text{под}} \cdot \pi \cdot d_{\text{скв}}^2 \cdot \rho_{\text{ВВ}}}{4 \rho_{\text{пасп}}} + t_{\text{нер}}, \quad (2)$$