

УДК 622. 691.2

**Ю.В. Горлов, В.Н. Игнатов, Д.Ю. Горлов, И.Ю. Шум**  
**ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ**  
**ПОТЕРЬ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**  
**ПРИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ**

*Рассматриваются вопросы оценки эксплуатационных потерь полезного ископаемого при проведении буровзрывных работ в карьерах. Предлагаются способы определения этих потерь.*

*Ключевые слова: буровзрывные работы, полезные ископаемые, потери в карьерах.*

Одной из главных задач при проектировании карьеров является определение потерь полезного ископаемого. Наиболее трудно поддаются расчету (учету) эксплуатационные потери отбитого полезного ископаемого.

В настоящее время нормативы потерь и уточненные нормативы потерь твердых полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой системой и технологией разработки месторождения, утверждаются МПР России в составе проектной документации (технико-экономического обоснования, технического проекта и др.) на основании Постановления Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2001 г. № 921 "Об утверждении Правил утверждения нормативов потерь полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой системой и технологией разработки месторождения".

Утверждение нормативов потерь и уточненных нормативов потерь твердых полезных ископаемых осуществляется согласно Приказу МПР России от 29.11.2002 № 783 и регламенту работы комиссии по рассмотрению материалов по нормативам потерь и

уточненным нормативам потерь твердых полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой схемой и технологией разработки месторождения, а также другим нормативным документам.

Известно, что под потерями полезного ископаемого при добыче следует понимать часть запасов полезного ископаемого, не извлеченную из недр по геологическим, горно-геологическим, технологическим и экономическим причинам. При этом величина потерь полезного ископаемого (ПИ) зависит от сложности геологического строения месторождения, условий залегания, крепости и устойчивости вмещающих пород, качественных особенностей, которые, в свою очередь, определяют рациональную систему отработки, способы подготовки горных пород к выемке и т.д.

Коэффициентом потерь полезного ископаемого при добыче ( $\Pi_{отн}$ , доли единицы) считается отношение абсолютной величины потерь полезного ископаемого ( $\Pi$ ) к погашенным балансовым запасам ( $B$ ):

$$\Pi_{отн} = \frac{\Pi}{B}.$$

Нормативы эксплуатационных потерь твердых полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой системой и технологией разработки месторождения при составлении проектной документации (технико-экономического обоснования, технического проекта и др.) принимаются по нормативным документам [1, 2].

Для цементного сырья ко II группе эксплуатационных потерь (потери отделенного от массива цементного сырья), в соответствии с нормативами, относятся потери:

- во вскрышных забоях, при смешивании с вскрышными породами. В добычных забоях при смешивании с вмещающими и некондиционными породами;

- при буровзрывных работах;

- в местах погрузки, разгрузки, складирования и при транспортировке.

Величины нормативных эксплуатационных потерь цементного сырья II группы приведены в таблице [2].

Как видно из таблицы при взрывании четырех и более добычных уступов эксплуатационных потерь при буровзрывных работах нет. Это не соответствует действительности и вызывает большие сомнения у специалистов.

Наименование потерь	Величина потерь цементного сырья в % к погашенным балансовым запасам
1. При буровзрывных работах:	
- при четырех и более добычных уступах	0
- при двух-трех добычных уступах	0,25
- при одном добычном уступе	0,5
2. В местах погрузки, разгрузки, складирования и при транспортировке	0,25-0,5

Авторами, методом экспертных оценок, определены следующие основные факторы, от которых зависят эксплуатационные потери твердых полезных ископаемых при проведении буровзрывных работ:

- образование мелкодисперсного бурового шлама или пыли при бурении взрывной выработки (скважины, шпура), удаляемых из выработки на поверхность уступа и безвозвратно теряемых при водной и воздушной эрозии, воздействии ударной воздушной волны, переходе во взвешенное состояние в пылевом облаке и выносе за границы горного отвода;

- разлет отдельных кусков горных пород на значительные расстояния (до 300-400 м) при взрыве массива и потери их на территории карьера или за его границами;

- переизмельчение горных пород вокруг заряда в зоне сжатия при взрыве и перенос мелкодисперсных фракций на большие расстояния от взрываемого уступа с пылевоздушным облаком за границы карьерного поля или горного отвода;

- потери или разубоживание полезного ископаемого на контакте с твердыми пустыми породами при взрывании зарядов с перебуром и невозможности применения селективной выемки в забое или сортировки на пунктах переработки.

Объем образующегося мелкодисперсного бурового шлама и пыли за год при бурении взрывных скважин ( $V_{ш}$ )

$$V_{ш} = \pi \cdot r^2 \cdot L_c (Q_k / V_c),$$

где  $r$  – радиус взрывной скважины;  $L_c$  – длина скважины;  $Q_k$  – годовой объем добываемого полезного ископаемого в карьере;  $V_c$  – выход горной массы с одной скважины.

Годовой объем переизмельченного полезного ископаемого вокруг ци-

линдрического заряда скважины можно определить по формуле

$$V_p = \pi \cdot l_{\text{ЗАР}} \cdot (r_p^2 - r^2) \cdot \frac{Q_k}{V_c},$$

где  $r_p$  - радиус зоны сжатия (переизмельчения);  $l_{\text{ЗАР}}$  - длина скважинного заряда.

При проектировании карьера по разработке Новороссийского-I+III месторождения цементного сырья ОАО «Новоросцемент» проектировщики в соответствии с действующей отраслевой инструкцией [2] вынуждены принять эксплуатационные потери при буровзрывных работах равные нулю (0%), так как на проектируемом карьере будет более 4-х добычных уступов (28 рабочих горизонтов с высотными отметками от +120 до +535 м), на которых будут выполняться буровзрывные и выемочно-погрузочные работы.

Предварительный расчет по разрабатываемой авторами методике показывает, что при годовой произво-

дительности карьера по цементным мергелям 2434,29 тыс. м<sup>3</sup> (6105,5 тыс. т), потери сырья от проведения буровзрывных работ независимо от количества рабочих уступов в течение года могут составить – 48307 т или 0,79% от годовых погашаемых запасов. Они складываются из потерь от образования мелкодисперсного бурового шлама при бурении скважин – 4375 т; потерь от переизмельчения горных пород вокруг заряда в зоне сжатия при взрыве – 43932 т. Высокий процент потерь при буровзрывных работах, выше нормативного (см. таблицу), получен без учета разлета отдельных кусков породы взрываеваемой горной массы.

Анализ отраслевых инструкций и нормативных проектных документов показывает актуальность проведения исследований и разработки методики подсчета эксплуатационных потерь в карьерах при производстве буровзрывных работ, зависящих от технологии и основных параметров проведения работ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Отраслевая инструкция по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче.* Тольятти: ВНИИ-неруд, 1974. – 32 с.

2. *Отраслевая инструкция по определению и учету потерь цементного сырья при добыче.* Л.: Гипроцемент, 1976. – 16 с. **Г/АБ**

### Коротко об авторах

Горлов Ю.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры ОРМПИ,  
Игнатов В.Н. – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой ОРМПИ,  
Горлов Д.Ю. – аспирант,  
Шум И.Ю. – аспирант,  
Южно-российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт), ngty@novoch.ru

