

ЭКСПРЕСС–МЕТОД ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ ПРИ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧЕ УГЛЯ

С. В. Шаклеин, председатель КузбассЦКР Роснедра, заместитель директора Кемеровского представительства ВНИМИ, д-р техн. наук

М. В. Писаренко, ученый секретарь КузбассЦКР Роснедра, старший научный сотрудник Института угля и углехимии СО РАН, канд. техн. наук

Т. Б. Рогова, член КузбассЦКР Роснедра, доцент КузГТУ, канд. техн. наук

О. А. Щербина, главный специалист управления компьютерных технологий Администрации Кемеровской области

В соответствии с действующими нормативными актами рассмотрены проектной и технической документации на разработку месторождений полезных ископаемых для обеспечения рационального и комплексного использования недр возложено на Центральную комиссию по разработке месторождений полезных ископаемых Роснедра (ЦКР Роснедра). Одной из главных целей работы этой комиссии является утверждение проектного норматива эксплуатационных потерь и последующее его уточнение при подготовке годовых планов развития горных работ.

Собственно рассмотрение представленных недропользователями технических решений осуществляется на основе результатов экспертизы, в ходе которой оценивается обоснованность принятых параметров теряемых угольных пачек и целиков, а также использованных схем расче-

Утверждение проектного норматива эксплуатационных потерь и последующее его уточнение при подготовке годовых планов развития горных работ осуществляется на основе результатов экспертизы, в ходе которой оценивается обоснованность принятых параметров теряемых пачек и целиков, а также использованных схем расчета потерь. В Кемеровском отделении ЦКР Роснедра разработан новый подход к определению вероятного размера потерь, формализованный в виде экспресс-метода. Наличие такого подхода позволит членам комиссии сконцентрироваться на наиболее спорных моментах в определении нормативов потерь, придаст им дополнительную уверенность в собственных оценках и резко ограничит возможности принятия некачественных решений.

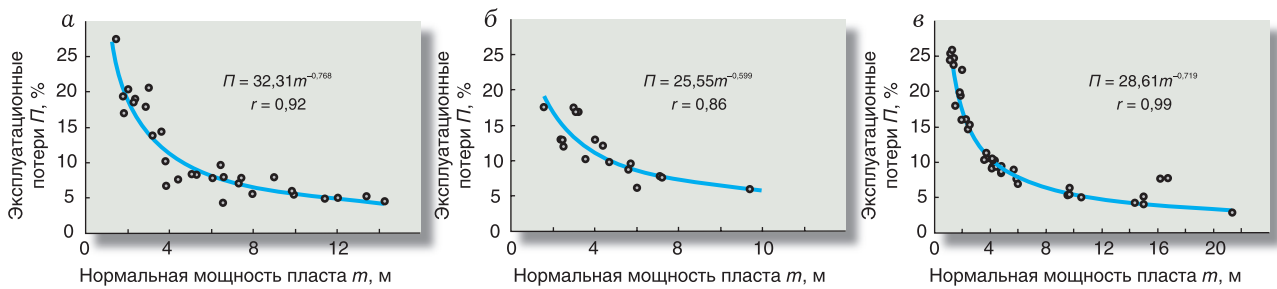
та потерь. Такая схема работы предполагает не только высокую степень доверия к экспертам на стадии рассмотрения результатов экспертизы в ЦКР, но и необходимость критической оценки экспертных заключений всеми членами комиссии. Выполнение этой оценки является субъективным процессом, так как в ее основе лежит определение степени соответствия размеров потерь личным представлениям членов ЦКР об их величине в рассматриваемых горно-геологических условиях.

Формированию представлений членов ЦКР о вероятном размере потерь может способствовать обобщение ранее накопленного опыта отработки месторождений, формализованного в виде некоего экспресс-метода определения размера потерь. Наличие такого подхода позволит членам ЦКР сконцентрироваться на наиболее спорных моментах в определении нормативов потерь, придаст дополнительную уверенность в собственных оценках и резко ограничит возможности принятия некачественных экспертных оценок.

В целях создания такого экс-

пресс-метода в Кемеровском территориальном отделении ЦКР Роснедра (КузбассЦКР Роснедра) были проанализированы статистические материалы рассмотрения нормативов потерь по 17 угольным разрезам Кузбасса. По каждому из 83 отработываемых пластов была собрана информация о мощности пласта, угле его падения, системе разработки, типе оборудования, используемого на добычных работах, высоте добычных уступов. Все рассмотренные пласты отработываются по транспортной системе разработки с селективной выемкой угля. Для транспортирования вскрышных пород и угля применяется автотранспорт, в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования используются экскаваторы типа «прямая» и «обратная» лопата. Мощность и угол падения пластов изменяются в широких пределах: соответственно от 1 до 22 м и от 15 до 89°.

Предварительная обработка статистических данных показала, что значение норматива потерь в основном зависит от мощности пласта. Кроме того, согласно действующим нормативным документам [1, 2], ви-



Зависимость эксплуатационных потерь Π от нормальной мощности пласта m :

a – угол падения пласта менее 30° ; $б$ – угол падения более 30° , высота добычного уступа менее 5 м; $в$ – угол падения более 30° , высота добычного уступа более 5 м

ды и места образования потерь значимо зависят от углов падения пластов и высоты добычного уступа. Поэтому вся совокупность статистических данных была предварительно разделена на три группы, в пределах каждой из которых устанавливалась корреляционная зависимость между нормативом потерь и мощностью отрабатываемого угольного пласта. В первую группу вошли пласты с углами падения от 15 до 30° при высоте добычного уступа 5 м, во вторую – с углами падения более 30° при высоте уступа до 5 м, в третью – с углами падения более 30° при высоте уступа более 5 м. Результаты обработки, представленные на рисунке, свидетельствуют о высокой тесноте корреляционной связи между мощностью пласта и эксплуатационными потерями в пределах каждой из рассмотренных групп (коэффициент корреляции $r > 0,85$), что обеспечивает возможность использования полученных аналитических зависимостей для экспресс-оценки представленных недропользователем нормативов эксплуатационных потерь. Среднеквадратические погрешности прогноза размера потерь с помощью полученных зависимостей составляют (в единицах норматива потерь): $\pm 1,9\%$ для первой, $\pm 2,2\%$ для второй и $\pm 1,4\%$ для третьей группы условий.

Норматив потерь (в долях единицы) определяется по известной формуле $\Pi = \Pi_{\text{абс}}/B$, где $\Pi_{\text{абс}}$ абсолютные потери полезного ископаемого, т; B – подлежащие погашению балансовые запасы, т. На стадии расчета фактических потерь размер погашаемых

запасов определяется без учета неподтвердившихся из-за погрешностей геологоразведочных работ запасов, т. е. по формуле $B = \Pi_{\text{п}} + D$, где D – добыча угля, т.

В соответствии с теорией погрешностей измерений среднеквадратическая погрешность определения норматива потерь Π составляет:

$$m_{\Pi} = \pm \Pi(1 - \Pi)\sqrt{\delta_{\Pi}^2 + \delta_D^2},$$

где δ_{Π} и δ_D – относительные погрешности определения потерь и добычи (в долях единицы). Погрешность m_{Π} имеет существенно различные значения при оценке фактических, проектных и уточненных потерь. На стадии определения фактических потерь, учитывая требования инструкции [3], можно принять минимальное значение $\sqrt{\delta_{\Pi}^2 + \delta_D^2} = 0,05$ (5 %). Тогда для характерного для Кузбасса общего уровня эксплуатационных потерь при открытой разработке (10 %) значение относительного норматива потерь будет определено с абсолютной погрешностью $\pm 0,5\%$.

При уточнении норматива потерь при подготовке годовых планов развития горных работ погрешность его определения формируется прежде всего погрешностью ожидаемых значений мощностей отрабатываемых пластов, оцениваемых по геологоразведочным данным. Средний уровень такой погрешности зависит от степени разведанности годового контура и на основании работы [4] может быть оценен для категории запасов A в 0,08 (8 %), B – в 0,20 (20 %) и C_1 – 0,65 (65 %) от ожидаемой мощ-

ности пласта. Данные уровни приведут к следующим абсолютным погрешностям значений норматива потерь: для контура категории A – до $\pm 0,7\%$, для B – до $\pm 1,8\%$ и для контура запасов категории C_1 – до $\pm 5,9\%$. Такие погрешности во многом объясняют причины и практически наблюдаемые уровни рассогласования значений фактических и нормативных потерь в условиях ведения открытых горных работ.

При определении среднего норматива эксплуатационных потерь на срок эксплуатации разреза по проекту погрешность норматива потерь будет ниже, чем у плановых годовых потерь вследствие взаимной компенсации погрешностей оценки мощностей пластов в отдельных подсчетных блоках, т. е. за счет так называемой регрессии категорий запасов.

При необходимости уточнение ожидаемых погрешностей проектных и плановых нормативов потерь для конкретных условий можно осуществить на основе применения методики [4].

Таким образом, уровень погрешности оценки норматива потерь с помощью представленных на рисунке зависимостей можно признать практически приемлемым для выполнения предварительных оценок нормативов потерь, особенно на стадии их уточнения при подготовке годовых планов развития горных работ. Кроме того, наличие тесной корреляционной зависимости между мощностью пласта и эксплуатационными потерями позволяет рекомендовать включение в таблицу нормативов потерь, содержащую

юся в протоколах заседания ЦКР по рассмотрению материалов по обоснованию нормативов эксплуатационных потерь при добыче угля открытым способом, специальной графы «средняя мощность пласта», которая поможет при оценке согласованного уровня полноты использования недр. ■■■

**Express method for the evaluation of operation losses in surface coal mining
S. V. Shaklein, M. V. Pisarenko, T. B. Rogova, O. A. Shcherbina**

The article describes a new approach to the evaluation of probable losses formalized as an express method developed by the Kemerovo Branch of the Central Development Commission. Application of this approach will help the experts of the Commission concentrate on the most debatable aspects of establishing the loss standards. It will give them confidence in the reliability of their estimates and significantly reduce the risk of incorrect decision-making.



Список литературы

1. Указания по нормированию, планированию и экономической оценке потерь угля в недрах по Кузнецкому бассейну (открытые работы) / Минуглепром СССР, Всес. НИИ горн. геомех. и маркшейд. дела. – Л.: ВНИМИ, 1991.
2. Инструкция по расчету промышленных запасов, определению и учету потерь угля (сланца) в недрах при добыче / Минтопэнерго РФ. – М., 1996.
3. Инструкция по маркшейдерскому учету объемов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом РД 07-604-03: утв. Госгортехнадзором России 06.06.2003 постановлением № 74: введ. в действие с 29.06.2003.
4. Шаглеин С. В., Рогова Т. Б. Методы оценки достоверности разведанных запасов участков угольных месторождений // Недропользование-XXI век. – 2007. – № 6. – С. 25–29.

21-23 АПРЕЛЯ 2009

НОВОСИБИРСК РОССИЯ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР
Leica Geosystems

СПОНСОР ВЫСТАВКИ
ПРИН

ГЕО-СИБИРЬ

Пятая международная специализированная выставка и научный конгресс в области геодезии, картографии, геологии, геофизики, землеустройства, кадастра земель, кадастра недвижимости, лесоустройства, геоинформационных систем, дистанционного зондирования земли, мониторинга окружающей среды, специализированного приборостроения

При поддержке:



СИБНЕФТЕГАЗ

Пятая международная специализированная промышленная выставка оборудования и технологий для добычи и переработки топливно-энергетических ресурсов. Продукты нефтепереработки и нефтехимии

СИБНЕДРА ГОРНОЕ ДЕЛО СИБИРИ

Десятая международная специализированная промышленная выставка оборудования и технологий для добычи и переработки полезных ископаемых

Информационные партнеры:





ITE СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА
тел.: (383) 363-00-63,
(3832) 363-00-36, 220-83-30
nenash@sibfair.ru www.sibfair.ru

**Сибирская Государственная
Геодезическая Академия**
тел.: (383) 343-39-37, факс: 344-30-60
sva@ssga.ru