Министерство
промышленности строительных материалов СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ
(ВНИИнеруд)

ОТРАСЛЕВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО НОРМИРОВАНИЮ, ОПРЕДЕЛЕНИЮ И УЧЕТУ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Тольятти
1984

gost.e-ecolog.ru

Министерство
промышленности строительных материалов СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ
(ВНИИнеруд)

СОГЛАСОВАНО
Госгортехнадзором СССР
Постановление Комитета
от 29 октября 1984 г.
№ 55

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель министра
промышленности строительных
материалов СССР
В.Я.Сидоров
5.II.84 г.

ОТРАСЛЕВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО НОРМИРОВАНИЮ, ОПРЕДЕЛЕНИЮ И УЧЕТУ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Тольятти
1984

Настоящая инструкция устанавливает единый порядок и принципы определения, учета и нормирования полноты и качества извлечения графитовых руд при добыче открытым способом.

Основные положения инструкции соответствуют требованиям "Типовых методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь твердых полезных ископаемых при добыче", утвержденных Госгортехнадзором СССР 28 марта 1972 г.

Инструкция разработана сотрудниками ВНИИнеруда Хохловым Ю.В., Малышевым Н.И. на основании распоряжения Главнеметаллоруда Минстройматериалов СССР № 6-170-2360 от 6 ноября 1980 г.

С вводом в действие настоящей отраслевой инструкции прекращается действие "Отраслевой инструкции по определению и учету потерь и разубоживания графитовых руд при добыче", утвержденной Министерством промышленности строительных материалов СССР 24 января 1977 г.

Отзывы и предложения просим направлять по адресу: 445045, г.Тольятти, Куйбышевской обл., ул.Ярославская, 8, ВНИИнеруд.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт нерудных строительных материалов и гидромеханизации (ВНИИнеруд), 1984

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ТЕРМИНОЛОГИЯ

I.I. Настоящая отраслевая инструкция является обязательной для всех подведомственных Минстройматериалов СССР организаций и учреждений, ведущих проектирование строительства (реконструкции) предприятий по добыче графитовых руд, предприятий,разрабатывающих месторождения графитовых руд открытым способом,а также для организаций, осуществляющих контроль и оценку деятельности предприятий в области охраны недр.

I.2. Инструкция устанавливает общую для отрасли методику определения, учета и нормирования потерь и разубоживания графитовых руд при разработке месторождений открытым способом.

I.3. Определение, учет, оценка достоверности показателей использования запасов, а также установление нормативных и плановых значений показателей осуществляется геологической и маркшейдерской службами предприятий с привлечением в случае необходимости других подразделений и служб.

Ответственным лицом за организацию своевременного и достоверного определения, учета и нормирования показателей использования недр при добыче является главный инженер предприятия.

I.4. Определение и учет фактических потерь и разубоживания производятся раздельно по каждой выемочной единице с последующим суммированием по карьеру (участку) в целом.

При разработке графитовых месторождений за выемочную единицу принимается часть уступа, на которой проведена эксплуатационная разведка и подсчитаны запасы графитовой руды и графита, однородная по геологическому строению и горно-техническим условиям, разрабатываемая самостоятельным комплексом горного и транспортного оборудования, предусмотренная к отработке на период не более двух лет.

I.5. Для определения и учета фактических показателей извлечения, а также для установления их нормативного уровня предприятия должны систематически проводить:

эксплуатационную разведку подготавливаемых к выемке участков рудных залежей с опережением добычных работ не менее, чем на два года;

геологическое документирование добычных забоев, опробование действующих забоев и взрывных скважин, установление положения контуров рудной залежи, определение мощности включений пустых пород, контрольные определения средней плотности и влажности руды, а также другие работы, входящие в круг обязанностей геологической службы, предусмотренные соответствующей инструкцией предприятия;

маркшейдерские замеры и инструментальную съемку горных выработок, подсчет объемов и массы добытой руды и горной массы, вывезенной в отвалы, составление и систематическое пополнение горно-графической документации, учет добычи и потерь графитовой руды, определение точности замеров и другие работы, входящие в круг обязанностей маркшейдерской службы, предусмотренные соответствующей инструкцией предприятия;

определение содержания графита в добытой руде;

установление нормативного уровня показателей извлечения по каждой вовлекаемой в отработку выемочной единице;

выяснение причин возникновения сверхнормативных потерь и разубоживания, экономическую оценку их последствий, разработку и осуществление мероприятий по их ликвидации.

1.6. В настоящей инструкции принята следующая терминология:

Погашенные запасы - часть балансовых запасов, отделенная от массива, как извлеченная, так и неизвлеченная из недр, а также потерянная в целиках при добыче.

Потери - часть балансовых запасов графитовой руды в пределах проектного контура горных работ предприятия, не извлеченная из недр при добыче, вывезенная в отвалы, оставленная в местах складирования, погрузки или на транспортных путях предприятия и не попавшая в переработку.

Разубоживающие породы - примешиваемые к графитовой руде вмещающие породы, а также залегающие внутри рудного тела породы с некондиционным содержанием графита, неучтенные при подсчете запасов.

Разубоживание - снижение содержания графита в добытой руде по сравнению с содержанием его в балансовых запасах

за счет примешивания разубоживающих пород, а также вследствие потерь руды с высоким содержанием графита.

Потери проектные - потери графитовых руд (общекарьерные и эксплуатационные) установленные для предприятия при проектировании разработки месторождения на основе экономической оценки последствий потерь.

Потери нормативные - технически возможные экономически обоснованные эксплуатационные потери графитовых руд, установленные для отдельных выемочных единиц с учетом конкретных горно-геологических условий.

Потери плановые - потери графитовых руд, установленные на основе утвержденных нормативов по выемочной единице (или ее части), планируемой к отработке на операционный период (месяц, квартал, полугодие, год), а также для всего карьера в целом.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД

2.1. Классификация потерь и разубоживания графитовых руд составлена на основе "Единой классификации потерь твердых полезных ископаемых при разработке месторождений" (1972 г.) и предназначена:

для постановки единообразного учета потерь и разубоживания по видам в процессе разработки месторождения;

для осуществления контроля за полнотой извлечения графитовых руд и графита на различных стадиях технологического процесса добычи;

для выявления источников образования сверхнормативных потерь и разубоживания и принятия мер по их устранению;

для решения практических задач по оптимизации потерь и разубоживания (сравнения уровня и анализа видов потерь при различных горно-геологических условиях месторождений, оценки экономических последствий, обусловленных потерями, установления нормативов потерь, определения сверхнормативных потерь и причин их образования).

2.2. Классификация потерь и разубоживания построена по единому принципу - месту образования потерь с учетом физического

состояния теряемой графитовой руды и изменения качества добываемой руды и является единой для всех предприятий Минстройматериалов СССР, ведущих разработку графитовых месторождений открытым способом.

2.3. Классификация потерь графитовых руд.

I класс. Общекарьерные потери.

Потери руд под капитальными траншеями, в охранных целиках около капитальных горных выработок и под карьерными сооружениями, а также в барьерных и других целиках, извлечение которых не предусматривается проектом*.

Общекарьерные потери списываются с баланса предприятия в соответствии с "Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с баланса горно-добывающих предприятий".

II класс. Эксплуатационные потери.

Потери графитовых руд, происходящие непосредственно в процессе добычи и связанные с применяемой системой разработки, горно-геологическими условиями, технологией добычи, хранения и транспортировкой руд до стадии первичной переработки.

Отраслевая классификация эксплуатационных потерь графитовых руд приведена в таблице.

Группа I. Потери руды в массиве	Группа 2. Потери руды, отделенной от массива
В бортах карьера $П_{I.I}$	В забое при совместной выемке с некондиционной рудой и пустыми породами, вывозимыми в отвал $П_{2.I}$
В местах выклинивания или сложной конфигурации рудной залежи $П_{I.2}$	На рабочих площадках при зачистке поверхности уступов $П_{2.2}$
В затопленных, заваленных, оползневых участках $П_{I.3}$	В местах погрузки, разгрузки, складирования, при транспортировке $П_{2.3}$

2.4. Классификация разубоживания графитовых руд.

В бортах карьера при вовлечении в отработку некондиционной

* Балансовые запасы под зданиями, техническими и хозяйственными сооружениями, водоемами, заповедными зонами и другими объектами, не относящимися к предприятию по добыче графитовых руд, к общекарьерным потерям не относятся и в процессе проектирования подлежат переводу в забалансовые или полному списанию.

руды или пустых пород $В_{1.1}$.

В забое при совместной выемке с некондиционными рудами или пустыми породами $В_{2.1}$.

3. ПОКАЗАТЕЛИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД ПРИ ДОБЫЧЕ

3.1. Учетными показателями полноты и качества извлечения графитовых руд при добыче являются:

коэффициент извлечения графита из недр $К_н$, доли ед.,

коэффициент изменения качества при добыче $К_к$, доли ед.,

эксплуатационные потери при добыче $п$, %,

разубоживание $р$, %.

3.2. Исходными данными для определения учетных показателей являются:

количество погашенных балансовых запасов Б, тыс.т,

количество добытой руды Д, тыс.т,

количество потерянной графитовой руды П, тыс.т,

количество примешанных разубоживающих пород В, тыс.т,

содержание графита в погашенных балансовых запасах $с$, %,

содержание графита в добытой руде $а$, %,

содержание графита в разубоживающих породах $в$, %,

средняя плотности графитовой руды $\gamma_б$, т/м^3,

средняя плотности разубоживающих пород $\gamma_в$, т/м^3.

3.3. Определение и учет показателей извлечения производится раздельно по каждой выемочной единице и по карьеру (участку) в целом. Конкретные методы определения показателей извлечения должны предусматриваться в технических проектах строительства (реконструкции) предприятий по добыче графитовых руд с учетом требований настоящей инструкции.

3.4. Коэффициент извлечения графита из недр характеризует полноту извлечения его при разработке месторождения и выражается отношением количества графита в добытой руде к количеству графита в погашенных запасах

$$К_н = \frac{Да}{Бс} . \qquad (1)$$

3.5. Коэффициент изменения качества выражается отношением содержания графита в добытой руде к содержанию его в балансовых

запасах

$$К_к = \frac{а}{с} . \qquad (2)$$

3.6. Определение потерь должно производиться по отдельным их видам в соответствии с отраслевой классификацией с последующим суммированием по выемочной единице в целом.

Величина относительных потерь выражается отношением массы потерянной графитовой руды к погашенным запасам

$$П = \frac{\sum_{1}^{3} П_{1.i} + \sum_{1}^{3} П_{2.i}}{Б} 100, \qquad (3)$$

где $П_{1.i}$, $П_{2.i}$ - количества потерянной графитовой руды по отдельным видам, т.

3.7. Разубоживание определяется по отношению разности между содержанием графита в погашенных балансовых запасах и в добытой руде к содержанию его в балансовых запасах

$$р = \frac{с - а}{с} 100. \qquad (4)$$

3.8. В случае, когда по условиям технологии горных работ невозможно применение прямых методов определения количества потерянной руды и примешанных разубоживающих пород, величины этих показателей определяются косвенным методом по формулам:

$$П = Б - (Д - В), \qquad (5)$$

$$В = Д\ 0{,}01\ р . \qquad (6)$$

Потери подсчитываются по формуле

$$П = \left(1 - \frac{Д - В}{Б}\right) 100. \qquad (7)$$

3.9. Определение исходных данных для расчета фактических потерь и разубоживания производится геологической и маркшейдерской службами предприятия на основе первичной полевой и графической документации, данных эксплуатационной разведки и обогатительной фабрики о содержании графита в добытой руде.

Методы определения исходных данных приведены в приложении I.

3.10. Первичной документацией являются геологические и маркшейдерские планы и разрезы масштабов не мельче I:500, составленные на основе инструментальных маркшейдерских съемок, геоло-

гических зарисовок и планов опробования.

На планах и разрезах должны быть нанесены контур подсчета запасов, проектные и фактические границы отработки, включения пустых пород и некондиционной руды.

Принятыми условными обозначениями должны быть выделены участки рудной залежи, отнесенные к потерям, а также участки пустых пород и некондиционной руды, вынутые совместно с кондиционной рудой.

4. УЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД ПРИ ДОБЫЧЕ

4.1. Учет показателей извлечения при добыче ведется с целью:

контроля полноты и качества извлечения балансовых запасов графитовых руд,

контроля за соблюдением проектных и нормативных показателей;

выявления мест и причин образования сверхнормативных потерь и разубоживания;

разработки мероприятий по снижению потерь и разубоживания;

учета движения балансовых запасов.

4.2. Предприятия по добыче графитовых руд осуществляют:

первичный учет полноты и качества извлечения запасов;

сводный учет,

составление отчетности об использовании недр.

4.3. Первичный учет полноты и качества извлечения запасов производится в книге первичного учета, где указываются результаты непосредственных замеров количества погашенных запасов,добытой и потерянной руды, примешанных пород, содержание графита, а также все данные, необходимые для определения показателей извлечения запасов.Рекомендуемая форма книги дана в приложении 2.

Периодичность первичного учета должна соответствовать пополнительной съемке уступов,но не реже одного раза в месяц.

4.4. Сводный учет полноты и качества извлечения графитовых руд производится по форме, представленной в приложении 3.

Данные учета записываются отдельной строкой по каждой выемочной единице и в виде суммы по карьеру в целом. Запись производится за квартал и нарастающим итогом с начала отчетного года.

4.5. Учет погашенных запасов,добытой руды и количества ра-

зубоживающих пород осуществляется в тысячах тонн по сухому весу и при естественной влажности по средней плотности, приведенной к величине, принятой при подсчете запасов, утвержденных Государственной комиссией по запасам при Совете Министров СССР(ГКЗ СССР).

4.6. Учетные показатели приводятся с точностью до первого знака после запятой (эксплуатационные потери и разубоживание) и до третьего знака (коэффициенты извлечения из недр и изменения качества).

4.7. Отчет об использовании недр по форме ЦСУ СССР представляется предприятиями по добыче графитовых руд в сроки и в адреса, установленные этой формой.

В случае превышения фактических потерь и разубоживания против нормативных к отчету прилагается пояснительная записка с графическими материалами и актами, поясняющими причины, размеры и места образования сверхнормативных потерь, экономическая оценка последствий сверхнормативных потерь и план мероприятий по их устранению.

5. НОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД ПРИ ДОБЫЧЕ

5.1. Нормирование потерь и разубоживания графитовых руд при добыче является обязательным и производится:

при проектировании строительства или реконструкции карьера - проектной организацией;

при составлении годовых планов развития горных работ и проектов отработки выемочных единиц - предприятием по добыче графитовых руд.

5.2. Утверждение нормативных и плановых потерь и разубоживания графитовых руд при добыче производится Главнеметаллорудом Минстройматериалов СССР по согласованию с территориальными органами Госгортехнадзора СССР в составе ежегодных планов развития горных работ предприятий.

5.3. Показатели извлечения графитовых руд при добыче устанавливаются на основе оптимального соотношения количества теряемой руды и примешиваемых пустых пород с учетом содержания графита в добываемой руде путем сравнения экономической эффективности возможных вариантов отработки с различным уровнем потерь и разубоживания.

5.4. Нормированию подлежат все виды эксплуатационных потерь и разубоживания, кроме потерь вида $П_{I.3}$.

5.5. Определение значений нормативных потерь и разубоживания в сравниваемых вариантах производится следующими методами:

расчетным - потери видов $П_{I.I}$ и $П_{2.I}$, а также разубоживание;

графо-аналитическим - потери вида $П_{I.2}$;

статистическим - потери видов $П_{2.2}$ и $П_{2.3}$.

5.6. Нормирование потерь и разубоживания производится в два этапа. На первом подсчитываются значения потерь и разубоживания по видам и по выемочной единице в целом для трех-пяти технически возможных вариантов отработки. На втором - определяются технико-экономические показатели сравниваемых вариантов и устанавливаются нормативные величины потерь и разубоживания.

5.7. Нормирование потерь и разубоживания осуществляется с учетом горно-геологических условий рудной залежи в пределах выемочной единицы и технико-экономических показателей работы предприятия.

При изменении горно-геологических условий, выявленных в процессе добычных работ, технико-экономических условий добычи или переработки графитовых руд, а также ассортимента выпускаемой продукции или уровня оптовых цен нормативы потерь и разубоживания подлежат пересчету и переутверждению в соответствии с действующим положением.

5.8. Нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания определяются на основе экономического сравнения не менее трех технически возможных вариантов отработки выемочной единицы с различным уровнем потерь и разубоживания.

Сравниваемые варианты устанавливаются для одного и того же контура балансовых запасов, подлежащих отработке, и должны отвечать требованиям правил безопасности.

5.9. Величина потерь и разубоживания в сравниваемых вариантах может изменяться за счет:

изменения положения контура отработки относительно границы подсчета запасов;

валовой или селективной выемки графитовой руды и пустых пород;

изменения параметров буровзрывных работ при отработке приконтактных зон;

применения специальных мероприятий при зачистке уступов, погрузке, транспортировке и других операциях.

5.10. Нормативный уровень потерь в сравниваемых вариантах устанавливается в целом по выемочной единице на основе потерь по отдельным их видам (приложение 4)

$$П = \frac{\sum П_{I.i} + \sum П_{2.i}}{Б} 100, \qquad (8)$$

где $П_{I.i}$ - $П_{2.i}$ - количества теряемой графитовой руды по видам потерь, т.

5.11. Величина разубоживания в сравниваемых вариантах определяется по содержанию графита

$$Р = \frac{c - a}{c} 100 \qquad (9)$$

или по количеству примешиваемых разубоживающих пород

$$Р = \frac{\sum В_{iI}}{Д} 100, \qquad (10)$$

где $В_{i.I}$ - количество разубоживающих пород по видам разубоживания, т.

5.12. Критерием экономической эффективности сравниваемых вариантов отработки выемочной единицы является величина прибыли $П_р$ в пересчете с единицы погашаемых балансовых запасов. Оптимальным является вариант разработки, при котором обеспечивается максимальная прибыль.

Прибыль подсчитывается по формуле

$$П_р = Ц_и - С, \qquad (11)$$

где $Ц_и$ - ценность товарной продукции, извлекаемой из I т погашаемых балансовых запасов, руб.;

С - суммарная себестоимость добычи, транспортировки и переработки I т добываемой руды, отнесенная к I т погашаемых балансовых запасов, руб.

$$Ц_и = 0{,}01\ Ц_б\ К_н\ И, \qquad (12)$$

где $Ц_б$ - валовая ценность I т балансовых запасов, руб.;

И - извлечение графита при обогащении в товарную продукцию, %.

$$Ц_б = 0{,}01c\,(1 + 0{,}01з)Ц_о, \qquad (13)$$

где $з$ - средняя зольность товарной продукции, %;

$Ц_о$ - средняя оптовая цена I т товарной продукции, руб.

Средняя оптовая цена I т товарной продукции и средняя зольность подсчитываются с учетом планируемого выпуска графита, получаемого при первичной переработке (рядовой концентрат) графитовых руд: тигельного по ГОСТ 4596-75, литейного по ГОСТ 5279-74 и элементного по ГОСТ 7478-75.

Суммарная себестоимость добычи, транспортировки и перера - ботки I т добытой руды, отнесенная к I т погашаемых балансовых запасов определяется по формуле

$$С = \frac{Д}{Б}(С_д + С_т + С_п), \qquad (14)$$

а также может определяться, исходя из полной себестоимости I т товарной продукции $С_{тов}$, по формуле

$$С = 0{,}0001c\ К_и\ И\ С_{тов}. \qquad (15)$$

5.13. Последовательность экономического сравнения вариантов отработки для установления нормативных значений потерь и разубоживания приведена в приложении 5.

5.14. Пример установления нормативных эксплуатационных потерь и разубоживания по видам в соответствии с отраслевой классификацией приведен в приложении 6.

Методы определения исходных данных для расчета фактических потерь и разубоживания

Общекарьерные потери подсчитываются в процессе проектирования на основе представляемой к подсчету запасов геологической документации и графических материалов.

В зависимости от объема теряемых запасов, размера целиков и плотности сети разведочных выработок потери могут определяться методами среднеарифметического или параллельных вертикальных сечений:

$$П = S_ц \, h \, \gamma_б , \qquad (I)$$

$$П = \sum_{i=1}^{n} \frac{S_i + S_{i+1}}{2} \, \ell \, \gamma_б , \qquad (2)$$

где $S_ц$ - площадь целика, $м^2$;

h - средняя высота целика, м;

S_i - площадь потерянной руды в пределах целика в i-ом геологическом разрезе, $м^2$;

n - количество разрезов;

ℓ - расстояние между двумя соседними разрезами, м.

Подсчет общекарьерных потерь на больших площадях производится методами, принятыми при подсчете запасов.

Выбор метода определения общекарьерных потерь производится на основе сопоставления точности подсчета различными методами.

Погашенные балансовые запасы подсчитываются на основе инструментальной маркшейдерской съемки отработанной за отчетный период площади выемочной единицы с учетом данных детальных геолого-разведочных работ,уточненных после проведения эксплуатационной разведки и опробования взрывных скважин.

Для определения количества погашенных балансовых запасов должны применяться методы, принятые при подсчете запасов по месторождению в процессе детальной разведки.

Количество добытой руды определяется путем ее взвешивания в автомашинах или по числу принятых к учету (в пункте приема) автомашин с ежемесячной корректировкой по данным маркшейдерской съемки выработанного пространства.

В тех случаях, когда весовой учет по каждой выемочной единице не представляется возможным, количество добытой руды определяется на основании маркшейдерской съемки выработанного пространства в соответствии с требованиями "Межотраслевой инструкции по определению и контролю добычи и вскрыши на карьерах".

Количество потерянной графитовой руды определяется раздельно по каждому виду в соответствии с отраслевой классификацией эксплуатационных потерь.

Потери в бортах карьера по контуру рудной залежи, а также в местах выклинивания и сложной конфигурации рудной залежи $П_{I.1}$, $П_{I.2}$ определяются на основе инструментальной маркшейдерской съемки путем измерения площади потерянной части графитовой руды и средней высоты целика по формуле (I).

Потери указанных видов могут определяться также по геолого-маркшейдерским планам и разрезам путем измерения площади обнажения потерянной руды с последующим подсчетом потерь методом вертикальных параллельных сечений по формуле (2).

Потери графитовой руды в целиках затопленных, заваленных, оползневых участков $П_{I.3}$ определяются на основе геолого-маркшейдерской документации.

Потери графитовой руды при совместной выемке с пустыми породами, удаляемыми в отвалы $П_{2.I}$, определяются путем измерения объемов отвалов или по количеству отгруженных автомашин

$$П = М - В, \qquad (3)$$

где М - общее количество горной массы, вывезенной в отвалы, т;
В - количество пустых пород в горной массе, вывезенной в отвалы, т.

Потери этого вида могут определяться также по геолого-маркшейдерским планам и разрезам путем сопоставления положения контактов графитовой руды с пустыми породами, неучтенными при подсчете запасов, и контуров отработки. Подсчет количества потерянной руды производится методом вертикальных параллельных сечений по формуле (2).

Потери графитовой руды при зачистке поверхности уступов $П_{2.2}$ определяются на основе инструментальной маркшейдерской съемки путем измерения площади, на которой произведена зачистка, и толщины слоя зачищенной руды по формуле

$$П = S_З \, m \sqrt{б} \, , \qquad (4)$$

где $S_з$ – площадь зачистки, м^2;
m – толщина зачищенного слоя, м.

Толщина зачищенного слоя подсчитывается как средняя разность гипсометрических отметок поверхности уступа до и после зачистки.

Потери графитовой руды в местах погрузки,разгрузки, складирования и при транспортировке $П_{2.3}$ определяются на основе специальных наблюдений и опытных работ. Для определения количества потерянной графитовой руды устанавливается коэффициент потерь $к_п$ относительно количества добытой руды или погашенных балансовых запасов

$$к_п = \frac{П}{Д}, \qquad (5)$$

откуда $П = к_п \, Д$.

При стабильных условиях работы предприятия величина $к_п$ принимается постоянной.

Определение количества примешанных разубоживающих пород производится на основе геолого-маркшейдерской документации по геологическим планам и разрезам путем сопоставления положения контура рудной залежи (границы подсчета запасов или контактов пород, неучтенных при подсчете запасов) и контуров отработки. Подсчет количества примешанных пород производится методом вертикальных параллельных сечений с использованием геологических разрезов, по которым определены потери видов $П_{I.1}$ и $П_{I.2}$.

Содержание графита в погашенных балансовых запасах, в потерянной части графитовой руды и в примешанных разубоживающих породах определяется по данным детальной и эксплуатационной разведок с использованием результатов позабойного опробования уступов и взрывных скважин.

Независимо от длины интервалов опробования, принятых при геолого-разведочных работах,содержание графита пересчитывается на высоту уступа с последующим подсчетом среднего содержания по площади методом средневзвешенного.

Для оперативного контроля, а также с целью уточнения содержания графита в руде, добываемой из каждой выемочной единицы, оно может определяться расчетным способом по формуле

$$а = \frac{(Б-П)с + В\,в}{Д}. \qquad (6)$$

При наличии достоверных данных о содержании графита в добытой руде содержание его в примешанных разубоживающих породах может быть подсчитано по формуле

$$\beta = \frac{Д\,\alpha - (Б-П)\,c}{В} . \qquad (7)$$

Корректировка содержания графита в добытой руде или в примешанных разубоживающих породах по фактическому извлечению графита в товарный продукт не допускается.

Средние плотности графитовой руды и разубоживающих пород принимаются равными величинам, при которых подсчитаны балансовые запасы. В тех случаях, когда фактические значения средних плотностей отличаются от принятых при подсчете запасов, определение их производится предприятием по специально разработанной и согласованной с отраслевым институтом методике.

Приложение 2

Книга первичного учета полноты извлечения, потерь и разубоживания графитовых руд по _____
(выемочная единица)

Отчетный период (месяц, квартал, полугодие, год)	Погашено балансовых запасов		Добыто графитовой руды			Потеряно графитовой руды, тыс.т						
	Масса, тыс.т	Содержание графита, %	Из учтенных балансовых запасов, тыс.т	Всего, тыс.т	Содержание графита в добытой руде, %	Всего, тыс.т	В том числе по видам					
							$П_{I.1}$	$П_{I.2}$	$П_{I.3}$	$П_{2.1}$	$П_{2.2}$	$П_{2.3}$
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3

Примешано разубоживающих пород				Показатели полноты и качества извлечения				Примечание
Всего, тыс.т	В том числе по видам		Содержание графита в разубоживающих породах, %	$К_н$	$К_к$	п, %	р, %	
	$В_{I.1}$	$В_{2.1}$						
I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22

Приложение 3

Форма сводного учета полноты и качества извлечения графитовых руд при разработке _____ месторождения

Отчетный период	Выемочная единица	Погашено балансовых запасов		Добыто графитовой руды			Потеряно графитовой руды, тыс.т	Примешано разубоживающих пород		Коэффициент извлечения из недр		Коэффициент изменения качества	
		Масса, тыс.т	Содержание графита, %	Из учтенных балансовых запасов, тыс.т	Всего, тыс.т	Содержание графита, %		Масса, тыс.т	Содержание графита, %	нормативный	фактический	нормативный	фактический
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4

Эксплуатационные потери, %								Разубоживание, %						Примечание
Всего		В том числе по видам						Всего		В том числе по видам				
		$П_{I.I}$		.....		$П_{2.3}$				$В_{I.I}$		$В_{2.2}$		
нормативные	фактические	нормативные	фактические	нормативные	фактические	нормативные	фактические	нормативные	фактические	нормативные	фактические	нормативные	фактические	
I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24	25	26	27	28	29

Приложение 4

Методика нормирования эксплуатационных потерь и разубоживания

Потери графитовых руд при отработке контактных зон в бортах карьера и в забоях при совместной отработке с пустыми породами $П_{I.I}$ и $П_{2.I}$ взаимосвязаны с разубоживанием. При установлении нормативов этих потерь и разубоживания применяется расчетный метод, основанный на определении оптимального соотношения количества теряемой руды и примешиваемых пород. Расчет производится на основании определения количества теряемой руды и примешиваемых разубоживающих пород (рисунок) при разном положении плоскости откоса уступа относительно плоскости контакта:

$$П = S_п \, L \, \gamma_Б, \tag{1}$$

$$В = S_В \, L \, \gamma_В, \tag{2}$$

где $S_п$, $S_В$ - площади треугольников теряемой руды и примешиваемых пород, м^2;

L - длина контакта совместной отработки, м.

Если угол падения контакта рудной залежи больше угла откоса уступа (в отработке), определение площадей треугольников производится по формулам:

при отработке от висячего бока к лежачему

$$S_п = \frac{h^2}{2}\left(ctg\beta - ctg\alpha\right), \tag{3}$$

$$S_В = \frac{(H-h)^2}{2}\left(ctg\beta - ctg\alpha\right); \tag{4}$$

при отработке от лежачего бока к висячему

$$S_п = \frac{h^2}{2}\left(ctg\alpha + ctg\beta\right), \tag{5}$$

$$S_В = \frac{(H-h)^2}{2}\left(ctg\alpha + ctg\beta\right), \tag{6}$$

где h - высота треугольника теряемой части графитовой руды, м;

H - высота уступа, м;

α - угол падения контакта, град;

β - угол откоса уступа, град.

Максимальное количество примешиваемых разубоживающих пород определяется исходя из минимального допустимого содержания графита в добываемой руде a, установленного для предприятия

$$B = \frac{Д(c - a)}{a - в}, \qquad (7)$$

где Д - количество добытой руды в зоне контакта, т.

Нормативы потерь в местах выклинивания или сложной конфигурации рудной залежи $П_{I.2}$ устанавливаются графо-аналитическим методом путем нанесения на геолого-маркшейдерские планы и разрезы контуров рудной залежи и контуров отработки в соответствии с технологией разработки выемочной единицы.

Подсчет количества теряемой руды производится методом вертикальных параллельных сечений по формуле

$$П = \frac{I}{2}\left[(S_1+S_2)\ell_{1-2}+(S_2+S_3)\ell_{2-3}+\ldots+(S_{n-1}+S_n)\ell_{(n-1)-n}\right]\gamma_б, \qquad (8)$$

где $S_I, \ldots S_n$ - площади потерянной части руды, определяемые на разрезах, м^2;

$\ell_{1-2}, \ldots$ - расстояние между разрезами, м.

В случае, если протяженность целика менее двух расстояний между линиями скважин эксплуатационной разведки, количество теряемой руды подсчитывается по формуле

$$П = S_ц h \gamma_п, \qquad (9)$$

где $S_ц$ - площадь целика в плане, м^2;

h - средняя высота целика, м.

Нормативные потери графитовой руды при зачистке поверхности уступов $П_{2.2}$ определяются по формуле

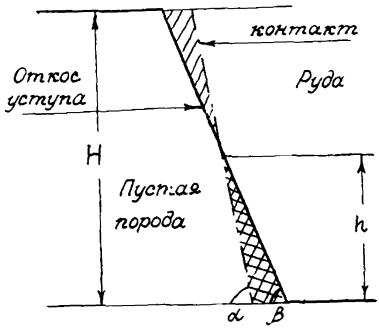
$$П = S_з\, m\, \gamma_б, \qquad (10)$$

где $S_з$ - площадь, подлежащая зачистке, м^2;

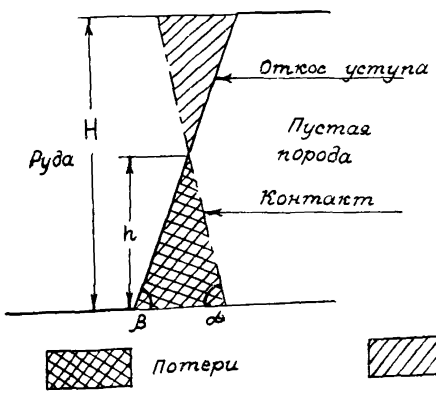
m - средняя мощность удаляемого при зачистке слоя руды, м.

Мощность зачищаемого слоя устанавливается предприятием, исходя из практики с учетом используемого при зачистке оборудования.

Потери в местах погрузки, разгрузки, складирования, при транспортировке $П_{2.3}$ принимаются на основе статистических данных, исходя из практики работы предприятия, или по данным специальных опытных замеров.



Направление отработки от висячего блока к лежачему



Направление отработки от лежачего бока к висячему

Схема к расчету потерь и разубоживания

Приложение 5

Схема расчета нормативов потерь и разубоживания по вариантам

Показатель	Условное обозначение	Формула для определения показателя или источник его получения	Технико-экономический показатель по вариантам		
			I	П	Ш и т.д.
I	2	3	4	5	6
Балансовые запасы выемочной единицы, подлежащие погашению, т	Б	Уточненные данные эксплуатационной разведки			
Содержание графита в балансовых запасах, %	с	То же			
Количество теряемой графитовой руды, т	П	По вариантам в соответствии с настоящей инструкцией			
Количество примешиваемых разубоживающих пород, т	В	То же			
Содержание графита в разубоживающих породах, %	β	Уточненные данные эксплуатационной разведки			
Количество добываемой руды, т	Д	$Д = Б - П + В$			
Содержание графита в добываемой руде, %	α	$\alpha = \frac{(Б-П)\,с + В\,\beta}{Д}$			
Эксплуатационные потери, %	$п$	$п = \frac{П}{Б}\,100$			
Разубоживание, %	$р$	$р = \frac{с-\alpha}{с}\,100$			
Коэффициент изменения качества, доли ед.	$К_к$	$К_к = \frac{\alpha}{с}$			
Коэффициент извлечения из недр, доли ед.	$К_н$	$К_н = \frac{Д\,\alpha}{Б\,с}$			

I	2	3	4	5	6
Извлечение графита в товарный продукт при обогащении, %	И	По технологическим данным переработки руды			
Средняя оптовая цена I т товарной продукции	$Ц_о$	Подсчитывается по действующим оптовым ценам с учетом планируемого ассортимента выпускаемой продукции			
Средняя зольность выпускаемой продукции, %	З	Подсчитывается с учетом требований стандартов и ассортимента выпускаемой продукции			
Валовая ценность I т балансовых запасов, руб.	$Ц_б$	$Ц_б = 0,01 с (I+0,01З)$			
Извлекаемая ценность, отнесенная к I т погашаемых балансовых запасов, руб.	$Ц_и$	$Ц_и = 0,01 Ц_б К_н И$			
Средняя себестоимость I т товарного графита, руб.	$С_{тов}$	Калькуляция планового отдела предприятия			
Полная себестоимость добычи, переработки и транспортировки I т добытой руды, отнесенная к I т погашаемых балансовых запасов, руб.	С	$С = 0,0001 с К_н И С_{тов}$ или $С = \frac{Д}{Б}(С_д + С_т + С_п)$, где $С_д$, $С_т$, $С_п$ – себестоимость добычи, транспортировки и переработки I т добываемой руды по калькуляции планового отдела			
Прибыль, отнесенная к I т погашаемых запасов, руб.	$П_р$	$П_р = Ц_и - С$			

Приложение 6

Пример расчета нормативных потерь и разубоживания графитовых руд

Необходимо установить нормативные потери и разубоживание для выемочной единицы, выделенной в пределах уступа высотой 10 м с балансовыми запасами 300000 т руды (рисунок). Угол падения контактов $\alpha = 80^{\circ}$, угол откоса уступа $\beta = 75^{\circ}$, средняя плотность руды $\gamma = 2{,}6$ т/м^3.

При отработке выемочной единицы имеют место эксплуатационные потери всех видов нормируемых потерь и разубоживания в соответствии с отраслевой классификацией:

в бортах карьера в лежачем и висячем бортах залежи $П_{I.I}$, длина контактов по 200 м;

внутри карьера в месте сложной конфигурации рудной залежи $П_{I.2}$, в плане оставляется целик площадью 300 м^2 и высотой 4 м;

внутри рудной залежи имеются включения пустых пород, неучтенных при подсчете запасов $П_{2.I}$, общая длина контактов – 800 м;

площадь, подлежащая зачистке, 5000 м^2, высота слоя руды, удаляемого при зачистке, из опыта прошлых лет – 0,10 м;

потери при погрузке, разгрузке и при транспортировке установлены предприятием в количестве 0,1% от погашаемых балансовых запасов $П_{2.3}$.

Пустые породы внутри рудной залежи отрабатываются от лежачего бока к висячему (см. рисунок).

Рассматриваются четыре варианта отработки выемочной единицы с различным уровнем потерь и разубоживания. Величина потерь $П_{I.I}$ и $П_{2.I}$ и разубоживания в сравниваемых вариантах изменяется за счет выбора разной высоты пересечения плоскостей контакта и откоса уступа. Подсчет площадей теряемой руды и примешиваемых разубоживающих пород произведен методом треугольников по формулам (3)-(6). Потери видов $П_{I.2}$; $П_{2.2}$; $П_{2.3}$ во всех вариантах одинаковы.

Расчет потерь и разубоживания для сравниваемых вариантов производится по специальному формуляру (табл. I).

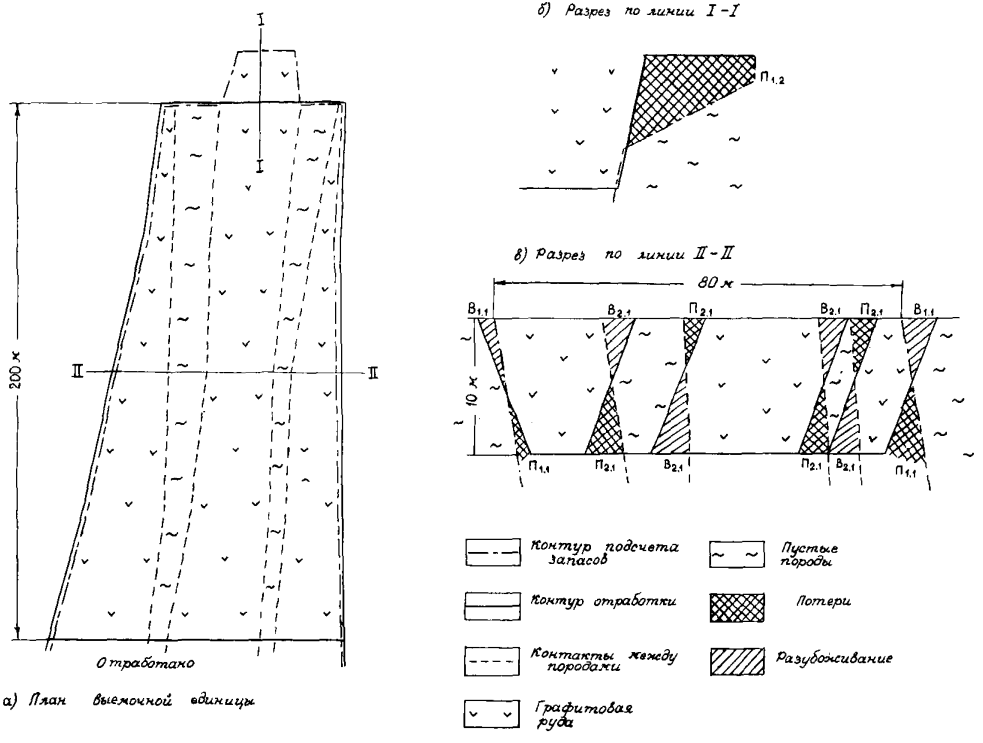


Схема образования потерь и разубоживания при разработке графитовой залежи

Таблица I

Формуляр для расчета нормативных потерь и разубоживания по _____
(выемочная единица)

Вариант	Погашаемые балансовые запасы, т	Вид потерь П	Эксплуатационные потери: Высота теряемого слоя, м	Площадь теряемой руды, м²	Длина контакта, м	Объем теряемой руды, м³	Масса теряемой руды, т	Разубоживание: Площадь разубоживающих пород, м	Длина контакта, т	Объем разубоживающих пород, м³	Масса разубоживающих пород, т	Содержание графита в разубоживающих породах, %	Масса добываемой руды, т	Содержание графита в добываемой руде, %	Показатели использования запасов, %: потери	разубоживание	Примечание
I	300000	I.I	2,0	0,I8	200	36	94	2,93	200	586	I523						
		I.I	2,0	0,88	200	I76	457	I4,2I	200	2842	7389						В лежачем боку
Итого...		I,I					55I				89I2						В висячем боку
		I.2	4,0	300		I200	3I20								0,2		
		2.I	2,0	0,88	800	704	I830	I4,2I	800	II368	29556				I,0		
		2.2	0,I0	5000		500	I300								0,6		
		2.3					300								0,4		
Всего:	300000						7I0I				38468	0,70	33I367	5,38	0,I		
II	300000	I.I	4,0	0,73	200	I46	379	I,64	200	328	852				2,3	II,7	
		I.I	4,0	3,55	200	7I0	I846	7,98	200	I596	4I49						В лежачем боку
Итого...		I.I					2225				500I						В висячем боку
		I.2	4,0	300		I200	3I20								0,7		
		2.I	4,0	3,55	800	2840	7384	7,98	800	6384	I6598				I,0		
		2.2	0,I0	5000		500	I300								2,5		
		2,3					300								0,4		
Всего:	300000						I4329				2I599	0,70	307270	5,62	0,I		
III	300000	I.I	6,0	I,64	200	328	852	0,73	200	I46	379				4,7	7,I	
		I.I	6,0	7,98	200	I596	4I49	3,55	200	7I0	I846						В лежачем боку
Итого...		I.I					500I				2225						В висячем боку
		I,2	4,0	300		I200	3I20								I,7		
		2,I	6,0	7,98	800	6384	I6598	3,55	800	2840	7384				I,0		
		2,2	0,I0	5000		500	I300								5,5		
		2.3					300								0,4		
Всего:	300000						263I9				9609	0,70	283290	5,82	0,I		
IV	300000	I.I	8,0	2,93	200	586	I523	0,I8	200	36	94				8,7	3,3	
		I.I	8,0	I4,2I	200	2842	7389	0,88	200	I76	457						В лежачем боку
Итого...		I.I					89I2				55I						В висячем боку
		I.2	4,0	300		I200	3I20								3,0		
		2.I	8,0	I4,2I	800	II368	29556	0,88	800	704	I830				I,0		
		2.2	0,I0	5000		500	I300								9,9		
		2.3					300								0,4		
Всего:	30000						43I88				238I	0,70	259I93	5,95	0,I		
															I4,4	0,9	

Средняя оптовая цена I т товарной продукции и средняя зольность подсчитаны на основе планируемого выпуска графита по маркам и видам, регламентируемым действующими стандартами (табл.2).

Таблица 2

Определение средней оптовой цены
и средней зольности товарной продукции

Назначение (вид) продукции	Марка	Оптовая цена, руб.	Зольность, %	Объем производства, т	Стоимость, руб.	Зольный остаток, т
ГОСТ 4596-75 "Графит тигельный"	ГТ-I	300	7,0	I000	300000	70
	ГТ-2	260	8,5	I200	3I2000	I02
	ГТ-3	220	I0,0	I000	220000	I00
Итого . . .	ГТ			3200	832000	272
Среднее		260				
ГОСТ 5279-74 "Графит кристаллический литейный"	ГЛ-I	200	I3,0	7500	I500000	975
	ГЛ-2	I75	I8,0	400	70000	72
	ГЛ-3	I25	25,0	200	25000	50
Итого . . .	ГЛ			8I00	I595000	I097
Среднее		I97				
ГОСТ 7478-75 "Графит элементный"	ГЭ-I	260	I0,0	I400	364000	I40
	ГЭ-2	I90	I4,0	I500	285000	2I0
	ГЭ-3	260	I0,0	600	I56000	60
	ГЭ-4	I80	I4,0	I00	I8000	I4
Итого . . .	ГЭ			3600	823000	424
Среднее		228				
Всего продукции:				I4900	3250000	I793
Среднее		2I8	I2,0			

На основе подсчитанных величин потерь и разубоживания производится определение и сравнение технико-экономических показателей рассматриваемых вариантов (табл.3).

Таблица 3

Сравнение технико-экономических показателей по вариантам отработки

(выемочная единица)

Показатель	Условное обозначение и формула для расчета	Технико-экономический показатель по вариантам			
		I	II	III	IУ
I	2	3	4	5	6
Балансовые запасы, подлежащие погашению, т	Б	300000	300000	300000	300000
Содержание графита в балансовых запасах, %	с	6,00	6,00	6,00	6,00
Количество теряемой графитовой руды, т	П	7I0I	I4329	263I9	43I88
Количество примешиваемых разубоживающих пород, т	В	38468	2I599	9609	238I
Содержание графита в разубоживающих породах, %	$в$	0,70	0,70	0,70	0,70
Количество добываемой руды, т	Д = Б–П+В	33I367	307270	283290	259I93
Содержание графита в добываемой руде,%	$а = \frac{(Б-П)с + В в}{Д}$	5,38	5,62	5,82	5,95
Эксплуатационные потери, %	$п = \frac{П}{Б} I00$	2,3	4,7	8,7	I4,4
Разубоживание, %	$Р = \frac{с-а}{с} I00$	II,7	7,I	3,3	0,9
Коэффициент извлечения из недр, доли ед.	$К_н = \frac{Д а}{Б с}$	0,990	0,959	0,9I5	0,856
Коэффициент изменения качества, доли ед.	$К_к = \frac{а}{с}$	0,896	0,936	0,970	0,99I
Извлечение графита при обогащении в товарный продукт, %	И	90,0	90,0	90,0	90,0

Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6
Средняя оптовая цена I т товарной продукции, руб.	$Ц_о$	218	218	218	218
Средняя зольность товарной продукции, %	$з$	I2,0	I2,0	I2,0	I2,0
Ценность I т балансовых запасов, руб.	$Ц_б=0,0Ic \times \times(I+0,0Iз)Ц_о$	I4,65	I4,65	I4,65	I4,65
Извлекаемая ценность, отнесенная к I т погашаемых запасов, руб.	$Ц_и=0,0I\ К_к\ И\ Ц_б$	I3,05	I2,65	I2,06	II,28
Полная себестоимость I т товарной продукции, руб.	$С_{тов}$	I84	I72	I66	I62
Полная себестоимость добычи, транспортировки и обогащения, отнесенная к I т погашаемых запасов, руб.	$С = 0,000Ic \times \times К_н\ И\ С_{тов}$	9,85	8,94	8,2I	7,48
Прибыль, отнесенная к I т погашаемых запасов, руб.	$П_р = Ц_и - с$	3,20	3,70	3,85	3,80

Как следует из таблицы, наиболее высокая прибыль в пересчете на I т погашаемых балансовых запасов обеспечивается по третьему варианту. В то же время величины прибыли по третьему и второму вариантам отличаются менее, чем на I0%. Поэтому к отработке принимается второй вариант, при котором допускаются минимальные потери.

На основе приведенных технико-экономических расчетов для отработки рассматриваемой выемочной единицы устанавливаются нормативные показатели:

эксплуатационные потери $п = 4,7\%$,

разубоживание $р = 7,I\%$,

коэффициент извлечения графита из недр $К_н = 0,959$,

коэффициент изменения качества $К_к = 0,936$.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ТЕРМИНОЛОГИЯ 3
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД 5
3. ПОКАЗАТЕЛИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД ПРИ ДОБЫЧЕ 7
4. УЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД ПРИ ДОБЫЧЕ 9
5. НОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАФИТОВЫХ РУД ПРИ ДОБЫЧЕ I0

П Р И Л О Ж Е Н И Я:

I. Методы определения исходных показателей для расчета фактических потерь и разубоживания I4
2. Книга первичного учета полноты извлечения, потерь и разубоживания графитовых руд I8
3. Форма сводного учета полноты и качества извлечения графитсвых руд I9
4. Методика нормирования эксплуатационных потерь и разубоживания 20
5. Схема расчета нормативов потерь и разубоживания по вариантам 23
6. Пример расчета нормативных потерь и разубоживания графитовых руд 25

Редактор Н.Е.Магоева
Технический редактор В.А.Жученко

Подписано в печать 2I.I2.84 Формат бумаги 60x90 I/I6
Уч.-изд.л.I,8 Тир.I00 Зак.605 Цена 30 коп.

Ротапринт. Тольятти, ВНИИнеруд.

gost.e-ecolog.ru