

УДК 504.062.003:622.271.001.2

ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИРОДЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПЛАНИРОВАНИИ ГОРНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ

В. Л. Мартьянов

Филиал КузГТУ в г. Белово

Основные вопросы охраны природы и рационального использования земель при добыче полезных ископаемых открытым способом решаются сначала в период проектирования карьеров. Они либо входят в виде раздела в основной технический проект разработки месторождения, либо излагаются в виде отдельного тома технического проекта разработки, либо разрабатываются в виде специального проекта рекультивации карьера. Это связано с тем, что решения таких важных задач отработки карьера, как режим горных работ, схема вскрытия и система разработки карьера определяюще влияют на форму и интенсивность нарушения земель [1].

Природоохранные мероприятия, планируемые карьером или горной компанией призваны осуществлять компенсацию негативного воздействия производства открытых горных работ на окружающую среду и тем самым в процессе эксплуатации карьера регулярно намечать и проводить мероприятия по снижению ущерба наносимого производством природе. С этой целью на основе проектных решений при долгосрочном планировании горных работ на срок в 15-20 лет разрабатываются комплексные планы охраны природы с выделением пятилетних периодов, а в ближайшем к реализации таком периоде с разбивкой по годам для конкретизации поставленных задач и путей их решения [2].

Поэтому, как при выборе оптимальных технологических вариантов разработки месторождения в процессе проектирования карьеров, так и на различных прогнозных уровнях планирования горных работ должен учитываться ущерб от изъятия и нарушения земель в процессе строительства и эксплуатации карьера. Рациональным будет вариант разработки при котором капитальные затраты на строительство карьера, годовые эксплуатационные расхода и годовой ущерб на отчуждение земель, снижение их продуктивности от производства открытых горных работ будут минимальными [1, 2]

$$E_n K + \mathcal{E} + Y \rightarrow \min,$$

где K - капитальные затраты в период строительства карьера, млн. руб; \mathcal{E} - годовые эксплуатационные расходы, млн. руб; Y - годовой ущерб от производства открытых горных работ; E_n - коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_n = 0,12$).

Экономический ущерб от негативного влияния открытых горных работ на природные ресурсы и окружающую среду можно определить по формуле

$$Y = Y_m + Y_z + Y_v + Y_{вб},$$

где Y_m , Y_z , Y_v , $Y_{вб}$ - соответственно ущербы, нанесенные минеральным, земельным, водным ресурсам и воздушному бассейну.

Ущерб минеральным ресурсам при проектировании карьеров складывается из проектных потерь полезного ископаемого и обоснования такого варианта

развития горных работ, схемы вскрытия, системы разработки и структуры комплексной механизации карьера при которых количественные и качественные эксплуатационные потери полезного ископаемого будут наименьшими в процессе производства горных работ [3, 4].

Проектные или общекарьерные потери балансовых запасов не предусматриваются к отработке. Это потери в целиках под различными сооружениями и коммуникациями (электро- водо- и теплоснабжения, транспортными и пр.), в охранных целиках вскрывающих выработок, внутрикарьерного транспорта и т.д.

Эксплуатационные потери происходят в процессе разработки месторождения и различаются на количественные потери полезного ископаемого в массиве и на потери отделенного из массива полезного ископаемого. К количественным потерям полезного ископаемого в массиве относятся потери в целиках, оставляемых в соответствии с системой разработки и технологией ведения горных работ, в кровле и почве пластов при их зачистке в процессе селективной разработки, в зонах оползней и геологических нарушений. К количественным потерям полезного ископаемого отделенного от массива относятся потери при буровзрывных работах, просыпи при погрузке, транспортировании, в местах разгрузки полезного ископаемого. Качество товарного полезного ископаемого на складе оценивается коэффициентом изменения зольности добытого угля к его зольности в погашенных запасах полезного ископаемого или коэффициентом разубоживания. Как проектные, так и эксплуатационные потери закладываются в решениях технического проекта разработки карьера и выбранные обоснованные его решения определяют ущерб минеральным ресурсам на современном развитии техники, технологии и организации производства открытых горных работ [3, 4].

Ущерб земельным ресурсам (V_3) складывается из ущербов от изъятия земель из пользования ($Y_{из}$) и нарушения земельных ресурсов ($Y_{нз}$)

$$\begin{aligned} V_3 &= Y_{из} + Y_{нз}, \\ Y_{из} &= O_{ик} S_{из}; \\ Y_{нз} &= O_{нк} S_{нз}, \end{aligned}$$

где $O_{ик}, O_{нк}$ - кадастровая оценка изымаемых и нарушенных угодий, руб/га; $S_{из}$ и $S_{нз}$ площади изымаемых и нарушенных земель, га.

Ущерб водным ресурсам (V_6) складывается из ущербов от загрязнения ($Y_{6з}$) и уменьшения запасов водных ресурсов (Y_{36})

$$\begin{aligned} V_6 &= Y_{6з} + Y_{36}; \\ Y_{6з} &= C_{п6} Q_6; \\ Y_{36} &= C_6 V_6, \end{aligned}$$

где $C_{п6}$ и C_6 - ценность единицы продукции, полученной из водоемов и ценность 1 м³ воды, соответственно (определяются по установленным региональным тарифам); Q_6 - количество продукции, получаемой из водоемов, руб; V_6 - объем запасов воды в контурах воронки дренажа карьера, м³.

Ущерб от загрязнения воздушного бассейна включает ущербы от снижения урожайности сельхозугодий ($Y_{сх.у}$), ухудшения состояния биоресурсов, т.е.

животного и растительного мира ($V_{\bar{o}}$), роста заболеваемости населения (Y_{zn}) и ускорения износа основных фондов в загрязненной воздушной среде (Y_{uf})

$$Y_{\bar{o}} = Y_{cx,y} + Y_{\bar{o}} + Y_{zn} + Y_{uf}.$$

Ущерб от снижения урожайности сельхозугодий рассчитывается по формуле

$$Y_{cx,y} = \sum_{i=1}^n (Q_i Z_i) S_i,$$

где Q_i - урожайность с 1 га сельхозугодий i - той культуры, ц; Z_i - ценность единицы i - той сельхозкультуры, руб; S_i - площадь снижения урожайности сельхозугодий, га; n - количество сельхозкультур, выращиваемых на площади S_i .

Ущерб от ухудшения состояния биоресурсов (животного и растительного мира) определяется

$$Y_{\bar{o}} = \sum_{j=1}^m V_j Z_j S_j,$$

где V_j - объем различных видов продукции, полученной за год от использования леса (сбора грибов, ягод, отстрела птиц и животных); Z_j - ценность единицы перечисленных видов продукции, руб; S_j - площадь ухудшения состояния биоресурсов, га. m - количество видов продукции на площади S_j .

Ущерб от увеличения заболеваемости населения составит

$$Y_{zn} = Y_{nn} + Y_{вр} + Y_{лн},$$

где Y_{nn} - ущерб от недополучения продукции карьера в результате заболевания работников, полученных в зоне загрязнения воздушного бассейна, руб; $Y_{вр}$ и $Y_{лн}$ - соответственно, ущерб от выплат работникам из фонда социального страхования за период нетрудоспособности и ущерб от затрат на лечение населения, наступившей в результате загрязнения атмосферы, руб.

Ущерб от недополучения продукции карьера в результате заболевания работников рассчитывается по формуле

$$Y_{nn} = Q_n \Pi_{pv},$$

Q_n - среднее количество добычи полезного ископаемого, приходящийся на один отработанный человеко-день, т; Π_{pv} - потери рабочего времени от заболевания работников вследствие загрязнения воздушного бассейна, сутки.

Ущерб от выплат работникам из фонда социального страхования за период нетрудоспособности, наступившей в результате загрязнения атмосферы определяется следующим образом

$$Y_{вр} = P_n \Pi_{pv}, \text{ руб,}$$

где - P_n - средний размер пособия по временной нетрудоспособности в день, руб.

Ущерб от затрат на лечение населения, наступившей в результате загрязнения атмосферы рассчитывается

$$Y_{лн} = 3_a n_{a\partial} + 3_{cm} n_{cm\partial},$$

где Z_a и Z_{cm} - средние затраты на лечение одного человека в день амбулаторно и в стационаре, соответственно, руб; n_{ad} и n_{cm} - количество человеко-дней лечения амбулаторно и в стационаре, сут.

Ущерб от преждевременного износа основных фондов, находящихся в загрязненной воздушной среде составит

$$Y_{uf} = Q_n C_n + Y_p,$$

где Q_n - количество недополученной продукции карьера в связи с дополнительными простоями горнотранспортного оборудования в ремонте и сокращения сроков его службы, т; C_n - цена продукции карьера, руб; Y_p - ущерб от дополнительных затрат на ремонты горнотранспортного оборудования, руб.

Ущерб от дополнительных затрат на ремонты горнотранспортного оборудования составит

$$Y_p = \sum_{j=1}^m C_j P_{dj},$$

где C_j - средние затраты на один ремонт j - того горнотранспортного оборудования, руб; P_{dj} - периодичность дополнительных ремонтов j - того вида горнотранспортного оборудования.

Как сказано выше, экономический ущерб от негативного влияния открытых горных работ на природные ресурсы и окружающую среду складывается из ущербов, которые наносятся минеральным, земельным, водным ресурсам и воздушному бассейну.

При проектировании горных работ на карьерах ущерб минеральным ресурсам складывается из проектных общекарьерных потерь балансовых запасов полезного ископаемого и решений технического проекта основанных на последних достижениях науки и техники при которых количественные и качественные эксплуатационные потери полезного ископаемого будут наименьшими в процессе производства горных работ.

В текущих и долгосрочных планах разрабатываются комплексные мероприятия охраны природы, которые могут быть реализованы в течение различных по длительности периодов времени. В них регулярно включаются положительные решения, внедряемые и проводимые на других карьерах. Например, в последние годы в угленасыщенных зонах разрезов Кузбасса широко применяются гидравлические (прямые и обратные) лопаты, комплексы гидравлических и механических лопат с рабочими параметрами, соответствующими горногеологическим условиям конкретных месторождений. Прошли промышленное испытание комплексы навесных рыхлителей на базе мощных бульдозеров с колесными погрузчиками, фрезерных комбайнов при подготовке к выемке и выемке маломощных и тонких угольных пластов.

Ущерб, которые наносятся земельным, водным ресурсам и воздушному бассейну компенсируются решениями в текущих и долгосрочных комплексных планах охраны природы.

Ущерб земельным ресурсам от изъятия земель из пользования ($Y_{из}$) и нарушения земельных ресурсов ($Y_{нз}$) могут быть компенсированы, например,

освоением новых земель для сельского хозяйства взамен изымаемых и изысканием технических возможностей для увеличения объемов внутренних отвалов. Известны и примеры компенсации ущерба водным ресурсам (например, донаж и барраж карьерных вод, рыборазведение в водохранилищах гидроотвалов и т. д.) и воздушному бассейну (правильное размещение промышленных объектов карьера, порядок и схемы формирования отвалов пород, орошение взрывных блоков и рабочих мест горнотранспортного оборудования, применение эффективных схем и устройств пылеулавливания, пылеподавления и нейтрализации вредных газов и др.).

Выполнение природоохранных мероприятий ведет к определенному (неполному, частичному, а в ряде случаев и практически полному) предотвращению ущерба природной среде. В этом случае экономический эффект от природоохранных мероприятий следует определять величиной предотвращенного ущерба по формуле [2, 4]

$$\Delta Y = Y - Y_{\text{вм}},$$

где $Y_{\text{вм}}$ - величина ущерба после внедрения природоохранных мероприятий.

Прирост ценности природных ресурсов в результате проведения природоохранных мероприятий определится

$$\Delta C = (C - C_{\text{вм}})V_{\text{пр}},$$

где C и $C_{\text{вм}}$ - соответственно ценность единицы природных ресурсов до и после реализации природоохранных мероприятий (принимается по кадастровой оценке земли, тарифов на воду и т. д.); $V_{\text{пр}}$ - объем улучшенных природных ресурсов за счет проведенных мероприятий.

Прибыль карьера от внедрения мероприятий по снижению потерь и разубоживания угля составит

$$\Delta \Pi = Q_{\text{двм}}C_{\text{вм}} - Q_{\text{д}}C_{\text{д}},$$

где $Q_{\text{двм}}$ и $Q_{\text{д}}$ - годовое количество добытого угля от и до внедрения мероприятий по снижению потерь и его разубоживанию, тыс или млн т; $C_{\text{вм}}$ и $C_{\text{д}}$ - себестоимость 1 т угля после и до внедрения указанных мероприятий.

Список литературы

1. Горлов В.Д. Рекултавация земель на карьерах. М., Недра, 1981. 260 с.
2. Иванов И.П. Инженерная экология месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1990. 302 с.
3. Ржевский В.В. Открытые горные работы. М., Недра, 1985. 277 с.
4. Анистратов Ю.И. Проектирование карьеров /Ю.И. Анистратов, К.Ю. Анистратов//Издательство НПК «ГЕМОСЛимитед». – М., 2003. – 172с