УДК 658.013

О.А.МАРИНИНА, *канд. экон. наук, доцент, moa95@yandex.ru*
М.А.МАРИНИН, *аспирант, mihmarinin@ya.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

O.A.MARININA, *PhD in ec., associate professor, moa95@yandex.ru*
M.A.MARININ, *post-graduate student, mihmarinin@ya.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ОЛИМПИАДИНСКОГО ГОКА

Рассмотрены методические особенности расчета экономической эффективности оценки рекультивации, учета капитальных и эксплуатационных затрат на различных этапах процесса восстановления плодородного слоя почвы. Приведен пример расчета стоимости рекультивации в условиях Олимпиадинского ГОКа.

Ключевые слова: рекультивация, капитальные затраты, эксплуатационные затраты, экономическая эффективность.

ECONOMIC EVALUATION OF RECLAMATION AN EXAMPLE OLIMPIADA GOK

Methodical features of calculation of cost-effectiveness evaluation of remediation, the accounting of capital and operating costs at various stages of recovery process of topsoil are considered. The example of calculation the cost of reclamation of Olympiada GOK is given.

Key words: reclamation, capital costs, operating costs, economic efficiency, cost-effectiveness evaluation.

Оценка экономической эффективности рекультивации – это определение существующих и возможных последствий восстановления плодородного слоя почвы, проявляющихся в сфере материального производства и влияющих на экологические и социальные показатели.

В качестве критерия оценки экономической эффективности технологических схем и средств механизации рекультивационных работ следует принимать минимум функции, включающей капитальные, эксплуатационные затраты и экономические ущербы от потерь и разубоживания руд.

При определении эффективности рекультивации, в первую очередь, рассматриваются критерии ограничивающего характера, соответствие которым изначально определяет возможность применения той или иной технологии восстановления нарушенных земель. К их числу относятся нормативные и ресурсные критерии. Отсутствие или недостаточность хотя бы одного из ресурсов, как и несоблюдение какого-либо из нормативных критериев, делает неосуществимым даже потенциально эффективный проект.

Технология рекультивации нарушенных земель зависит от характеристики нарушенных земель (параметры техногенного рельефа, пригодность для освоения, степень обводнения и т.д.), возможных направлений рекультивации, технологии вскрышных и отвальных работ, пригодности вскрышных пород для биологической рекультивации и т.д.

Расчет эффективности рекультивации для горно-добывающего предприятия сводит-

ся к расчету рекультивации нарушенных земель и оценке сравнительной экономической эффективности технологических схем процесса рекультивации. Оценка приоритетных направлений технической рекультивации должна учитывать эффективность производственной и природоохранной деятельности горно-добывающего предприятия.

На этапе сбора информации о географических, технологических, экологических, экономических и социальных условиях расположения техногенных пустот недр, подлежащих рекультивации, выбирается возможная технология рекультивации на основе экологического и экономического подхода, обеспечивающего высокие производственные показатели и поддержание в зоне действия горно-добывающего предприятия благоприятной экологической обстановки, а также максимально возможное воспроизводство природных ресурсов. При этом вопросы сохранения поверхностного слоя и ландшафта местности должны решаться предварительно уже на стадии выбора технологии отработки месторождения (ГОСТ 17.5.3.06-85). Возможность использования техногенных пустот и восстановления поверхности недр и ландшафта зависит от технологии проведения рекультивации*.

Для объективного учета затрат на рекультивационные работы необходимо рассчитывать их по этапам работ: предпроектный, подготовительный, технический, биологический, поддерживающий.

К капитальным вложениям на рекультивацию относят затраты на разработку проектов рекультивации, изготовление, приобретение и монтаж оборудования, а также пуск в эксплуатацию специально созданных установок. Капитальные затраты на приобретение оборудования определяют, исходя из стоимости единицы машины или механизма для производства рекультивации, числа машин, необходимого для снятия плодородного слоя, планировки поверхности, выполаживания и трассирования откосов, погрузки потенциально плодородных грунтов, транспортирования их.

Эксплуатационные затраты на рекультивационные работы зависят от стоимости машино-смены принятого для данных работ оборудования и годовых объемов работ по выполнению всего комплекса рекультивации. Общие годовые эксплуатационные затраты на рекультивацию складываются из следующих затрат:

- на разработку почвенного слоя;
- на погрузку почвенного слоя в транспортные средства;
- на транспортирование;
- на планировку рекультивируемой поверхности отвала;
- на планировку уложенного на поверхности отвала почвенного слоя;
- на выполаживание и террасирование откосов отвалов;
- на планировку уложенного почвенного слоя на откосах и террасах отвала;
- на химическую мелиорацию;
- на строительство подъездных дорог к рекультивируемым участкам.

Необходимость выравнивания отвальной поверхности, селективной выемки почвенного слоя, выполнения химической мелиорации и других работ, связанных с рекультивацией нарушенной поверхности, требует дополнительных расходов на разработку месторождении полезных ископаемых. Эти расходы минимальны, если перечисленные процессы будут составной частью технологии вскрышных и отвальных работ и будут выполняться основным технологическим оборудованием карьера. При определении затрат на рекультивацию в этом случае необходимо учитывать только дополнительные капитальные вложения и эксплуатационные расходы (удорожание стоимости вскрышных и отвальных работ или укладки отходов обогащения, вызванные необходимостью выполнения технических условий рекультивации).

Общая площадь земельного отвода для размещения объектов Олимпиадинского

---

* *Славиковская Ю.О.* Эколого-экономическая оценка технической рекультивации техногенных пустот недр // Недропользование. XXI век. 2008. № 1. С.86-89.

Slavikovskaya Iu.O. Economic evaluation of technical remediation of man-made subsurface voids // Subsoil. XXI. 2008. N 1. P.86-89.

ГОКа составляет 2032,46 га, площади относятся к землям лесного фонда, расположенным в лесах I и III группы Ерудо-Питского и Новокаламинского лесничеств Северо-Енисейского лесхоза. Производительность карьера «Восточный» по горной массе в среднем 24 млн м^3 в год. Горные работы производятся экскаваторами ЭКГ-10, CAT 5130B, транспортировка горной массы – автосамосвалами CAT-777D и Camatsy грузоподъемностью 90 т; самосвалами БелАЗ-7540 и БелАЗ-7548 грузоподъемностью 30 и 40 т, соответственно, буровые работы – станками СБШ-250, Ингерсолл (США), БТС-150.

Выбор направления рекультивации определяется в соответствии с требованиями ГОСТов с учетом природных условий, месторасположения нарушенного участка, хозяйственных и социально-экономических условий данного района.

Проектом принято лесохозяйственное направление рекультивации нарушенных земель, при этом предполагается часть земель оставить под самозарастание, а на площади 250 га создать лесные посадки. Рекультивация земельных участков будет осуществляться последовательно в два этапа: первый этап – технический (горно-технический), второй – биологический.

Основная цель технического этапа – сохранение природной структуры поверхностного слоя для принятого направления рекультивации. Снятие и рациональное использование плодородного слоя почвы при производстве земляных работ следует проводить на землях всех категорий, за исключением покрытых лесом с мощностью плодородно-растительного слоя (ПРС) менее 10 см (ГОСТ 17.5.5.06.85).

Инженерными изысканиями по объектам проектирования установлено, что мощность ПРС на участках около 10 см в среднем, а местами ПРС полностью отсутствует. Поэтому с целью создания необходимого запаса плодородных почв для восстановления нарушенных горными работами земель проект предусматривает снятие плодородного слоя почвы (ПСП) независимо от его малой мощности совместно с подстилающими суглинками – потенциально плодородными породами (ППП). Полученная смесь из ПСП и ППП образует гумуссированный потенциально-плодородный слой (ППС). Проектная мощность снимаемого слоя ППС 10 см.

Горно-технический этап включает следующие операции:

- снятие ППС до начала проведения строительных работ;
- погрузку и транспортирование ППС на временные склады;
- демонтаж объектов комплекса по переработке первичных руд, освобождение рекультивируемой поверхности от строительного мусора с последующей его ликвидацией или организованным складированием;
- формирование слоя подстилающего грунта;
- нанесение ППС на поверхности террас.

Второй этап – биологический. Цель биологического этапа рекультивации – создание растительного покрова на рекультивируемых землях, восстановление плодородия почвы, создание благоприятных условий среды, возвращение нарушенных земель для использования в лесном хозяйстве.

Показатели по срезке и транспортированию ППС приведены в табл.1 (нормы выработки рассчитаны по федеральным единым расценкам).

Общая площадь рекультивации 1588,39 га. Мощность слоя ППС, наносимого при рекультивации объектов карьера, 10-12 см. Остаток ППС на складах (419,46 тыс.м^3) будет использован при рекультивации других нарушенных земель. В табл.2 представлены показатели нанесения ППС на объекты комплекса по переработке первичных руд.

После проведения комплекса работ по горно-техническому этапу рекультивации часть земель (1036,87 га) оставляется под самозарастание. На площади 250 га будет выполнен биологический этап рекультивации, который включает в себя посадку или посев ценных лесных пород деревьев.

Работы по биологической рекультивации рассчитываются по нормативно-техно-

Таблица 1

Показатели срезки и транспортирования ППС

Работа	Оборудование	Норма выработки, машино-ч на 1000 м^3	Объем работ, тыс.м^3	Затраты времени, машино-ч	Стоимость единицы работ, руб./машино-ч	Стоимость объема работ, руб.
Разработка грунта и перемещение (30 м)	Бульдозер на базе Т-170	3,85	2113,29	21365	528,91	11 300 352
Погрузка грунта в автосамосвалы	Экскаватор ЭО-5225 (емкость ковша 2 м^3)	7,95	2113,29	16801	684,30	11 496 691
Транспортирование ППС на склад (0,6 км), общий километраж 304 314 км	КамАЗ-55111	–	2535,94	–	16,21 руб./км	4 932 926

Таблица 2

Показатели нанесения ППС на объекты комплекса по переработке первичных руд

Работа	Оборудование	Норма выработки, машино-ч на 1000 м^3	Объем работ, тыс.м^3	Затраты времени, машино-ч	Стоимость единицы работ, руб./машино-ч	Стоимость объема работ, руб.
Погрузка грунта в автосамосвалы	Экскаватор ЭО-5225 (емкость ковша 2 м^3)	7,95	1680,83	13362,6	684,30	9 144 026
Транспортирование ППС на склад (0,6 км), общий километраж 242039,5 км	КамАЗ-55111	–	2017	–	16,21 руб./км	3 923 460
Планировка поверхности	Бульдозер на базе Т-170	3,85	1680,83	1596,8	528,91	844 563

логической карте лесхоза (ориентировочная стоимость работ на 1 га 29691,73 руб. в ценах 2006 г.). Общая стоимость работ по биологической рекультивации на площади 250 га составит 7422933 руб.

Общие затраты на рекультивацию земель, нарушаемых для размещения объектов Олимпиадинского ГОКа, рассчитываются как сумма стоимости работы по сохранению ППС и рекультивации отвалов, прямых затраты на рекультивацию, накладных (общехозяйственных) расходов (примерно 28 %) и стоимости работ по биологической рекультивации. Всего стоимость работ по рекультивации земельных участков 60741701 руб. На единицу объема работ 29886 руб./га.