

УДК 622.271.46

ЭКОЛОГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОТСЫПКИ ВНЕШНЕГО ВСКРЫШНОГО ОТВАЛА ПРИ ОТКРЫТОЙ УГЛЕДОБЫЧЕ

А.В. Селюков, к.т.н., доцент
В.А. Ермолаев, д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

При открытом способе добычи каменного угля в Кемеровской области наиболее распространенным порядком производства горных работ является углубочная продольная одно или двух бортовая система разработки [1]. При таком способе производства, горные работы постепенно с поверхности углубляются до проектных граничных контуров карьерного поля (рис.1а). Это влечет за собой нарушения больших площадей земной поверхности. Характер этих нарушений зависит главным образом от системы разработки месторождения. После завершения производства открытых горных работ остаются значительные площади нарушенных земель [2,3]. Создавая быстрыми катастрофическими по сравнению с природными, темпами новые формы рельефа – горные выработки или отвалы вскрышных пород, человек нарушает сложившийся баланс между природными рельефообразующими процессами и параметрами форм рельефа [4]. Техногенная деятельность человека, иногда нарушает равновесие и устойчивое функционирование геоморфосистем и, несмотря на рекультивацию нарушенных земель при неправильном ее осуществлении может привести к возникновению новых необратимых часто катастрофических природных процессов.

Подобный способ производства открытых горных работ способствует тому, что вскрышную породу с преобладающей долей колесных видов транспорта (чаще автомобильным) перемещают на внешние многоярусные отвалы вскрышных пород. По своей конструкции преимущественное распространение получили многоярусные отвалы с высотой отвального яруса до 40-50 метров, реже больше (рис.1б); угол откоса отвального яруса не более 38°; генеральный угол откоса отвала не более 25-30°, расположение отвалов по периметру карьерного поля равноудаленное по средневзвешенной дальности транспортирования.

Комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель называется рекультивацией. Она подразделяется на два этапа: горнотехнический и биологический. Горнотехническая рекультивация должна осуществляться в процессе разработки месторождения и завершаться не позднее года после окончания эксплуатации месторождения. Горнотехническая рекультивация нарушенных земель во многом предопределяется технологией горных работ и отвалообразования, характеристиками пород, геоло-

гическими условиями разрабатываемого месторождения. Технический этап рекультивации включает главным образом планировку поверхности, формирование рекультивационного горизонта, выполаживание откосов и прочие земляные работы, т.е. заключается в основном в перемещении значительных масс горных пород и требует весьма больших затрат труда, времени и средств (рис.1б).

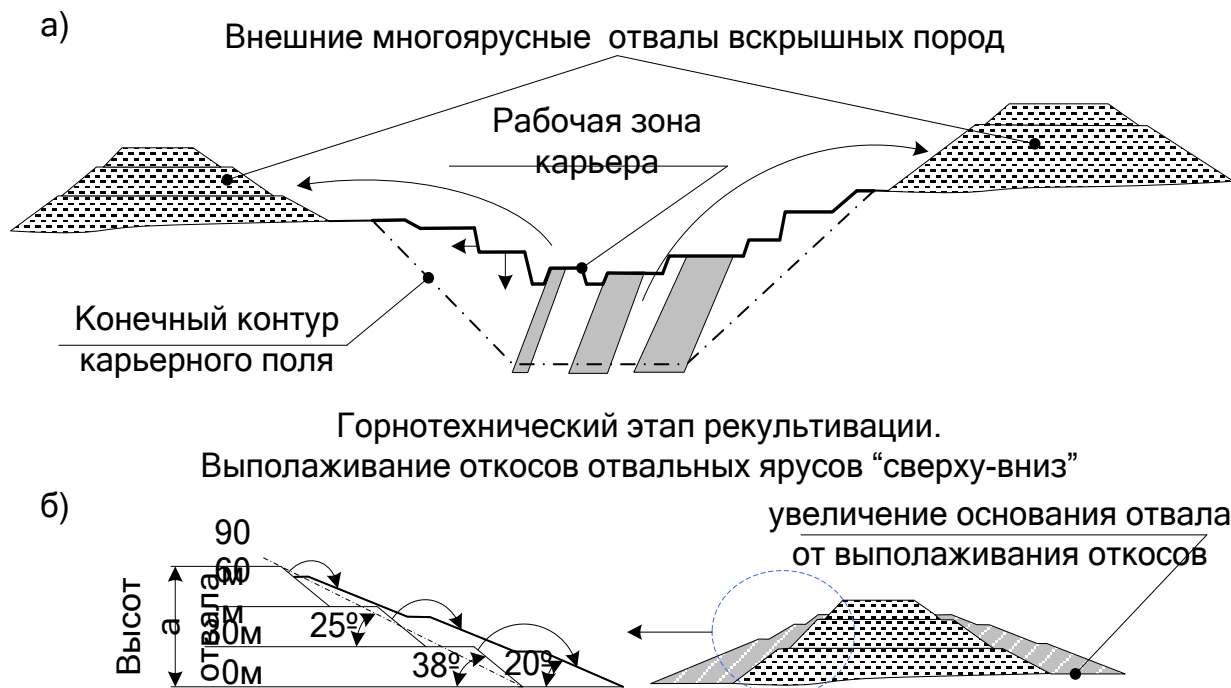


Рис. 1. Принципиальная схема порядка производства горных работ при углубочных продольных системах разработки (а); обобщенные параметры внешних автомобильных отвалов вскрышных пород и иллюстрация наиболее распространенной схемы горнотехнического этапа рекультивации (б).

В зависимости от целей последующего использования рекультивированных земель в народном хозяйстве нарушенные земли классифицируются по направлениям рекультивации. Рассмотрение вопросов рекультивации карьера и отвалов является обязательной частью проектной документации. Обоснованные проектные решения по параметрам горнотехнического этапа рекультивации позволяют повысить экономическую эффективность реализации проекта, получить экологический и социальный эффект. В основном для сокращения затрат и как проиллюстрировано схемой на рис. 1б. откос отвального яруса, в основном отсыпанный под углом естественного откоса пород 38° , выполаживается до $18-22^\circ$, что вызывается необходимостью конечной цели этого этапа рекультивации, т.е. создание оптимального ландшафта или новой полезной ландшафтной единицы на нарушенной горными работами территории. Как отмечается в исследовании [4] склоны – это самая неустойчивая часть любой геоморфосистемы, поскольку их устойчивость зави-

сит от множества факторов, которые в свою очередь являются причиной рельефообразующих поверхностей.

Формируемые в процессе рекультивации участки земной поверхности на 70% состоят из наклонных поверхностей, и именно на них приходится основная экологическая нагрузка от функционирования любой морфосистемы. Формировать склоны без учета рельефообразующих процессов – значит сформировать неустойчивый, а иногда опасный рельеф поверхности с точки зрения его последующего использования [4].

Термин "рекультивация" достаточно широко употребляют в зарубежной и отечественной практике для обозначения многообразия работ, направленных на воспроизводство разрушенных промышленностью ландшафтов и их окультуривание, на восстановление нарушенных закономерностей и экологических условий функционирования природного комплекса. Термин "рекультивация" получил распространение главным образом с развитием открытого способа разработки полезных ископаемых. При этом рекультивацию нельзя рассматривать только как обновление, сохранение или увеличение земельного фонда. В результате горных разработок, особенно при открытом способе, нарушается сложившийся веками природный комплекс в целом. Поэтому рекультивационные работы должны осуществляться в рамках общего территориального планирования и воспроизводства природных ресурсов, предусматривающих гармоничное восстановление всех элементов ландшафта с учетом хозяйственных, природных, культурных, санитарно-гигиенических и других требований общества.

На кафедре «Открытые горные работы» КузГТУ предлагается несколько изменить сами подходы к формированию, как процесса внешнего отвалообразования, так и его последующей рекультивации. Сущность состоит в таком формировании внешнего отвала вскрышных пород, который в последующем представлял более благоприятную ландшафтную единицу, с целью последующего разнонаправленного использования равнинного рельефа поверхности (рис.2).

Организационно технология представлена в такой последовательности. Первоначально выбирают место, где планируется размещать внешний отвал. Затем, как и при отсыпке многоярусного отвала убирают в бурты первоначально ПСП (плодородный слой почвы), затем ППП (потенциально плодородные породы). Под плодородным слоем почвы (ПСП) понимается верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и аграрными свойствами. Предприятия, организации и учреждения, осуществляющие промышленное и иное строительство, разрабатывающие месторождения полезных ископаемых, а также проводящие другие работы, связанные с нарушением почвенного покрова, обязаны снимать, хранить и наносить плодородный слой почвы на рекультивируемые земли или на малопродуктивные уголья.

Затем после того созданы первоначальные условия под размещение отвала с площадью достаточной по приемной способности отвального тела вме-

стить объем вскрыши вынимаемой из карьера приступают к отсыпке низкопрофильного отвала. Последовательность процессов представлена следующим образом: складирование вскрышных пород в низкопрофильный отвал с одновременным выравниванием рельефа поверхности вокруг карьерного поля; вслед за подвиганием отвального фронта нанесение на горизонтальную и наклонную плоскости слоя потенциально-плодородных пород; на завершающем этапе на поверхность наносится плодородный слой почвы.

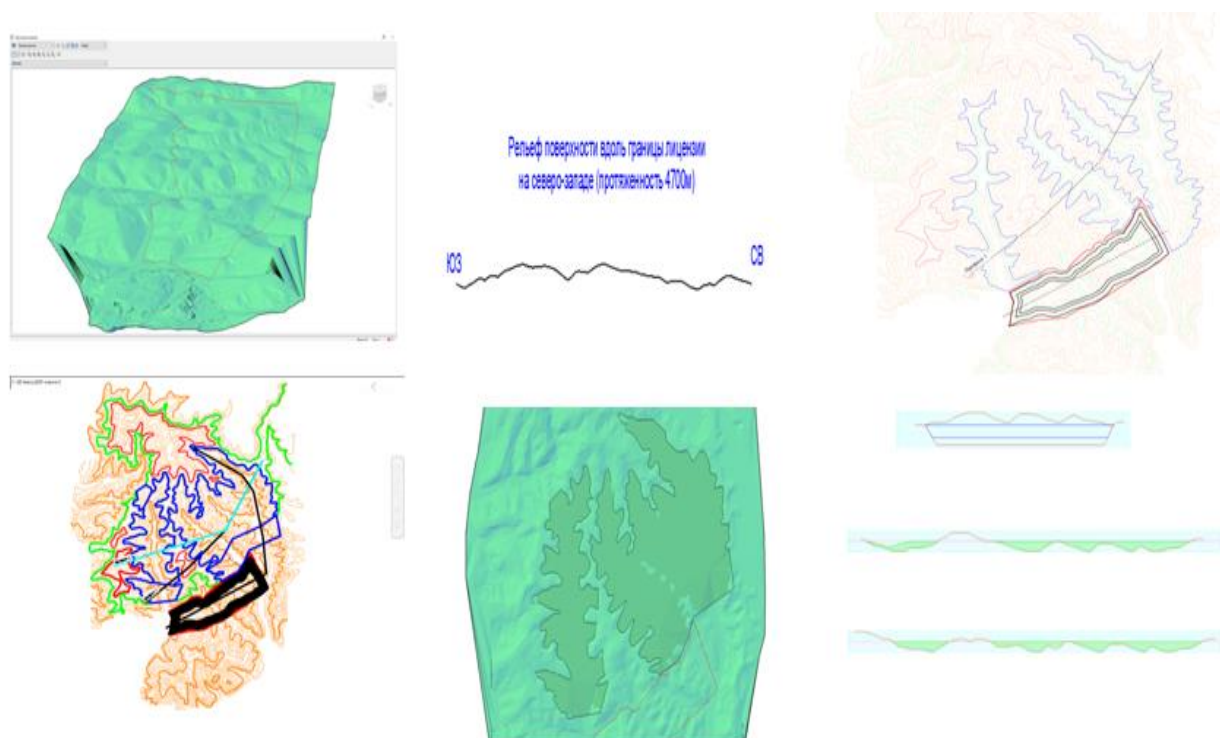


Рис.2. Последовательность экологосберегающей технологии отсыпки внешнего вскрышного отвала при открытой угледобыче.

На данном этапе исследований коллективом авторов отмечены следующие положительные стороны такого способа отвалообразования:

- движения автосамосвалов в режиме подъема осуществляется только в карьерном поле, и при низкопрофильном отвале движение исключительно по горизонтальным участкам отвала, т.е. сокращение затрат на топливо и снижение выделений газа и пыли при работе транспорта;

- возвращение земель в сельскохозяйственный оборот сокращается, т.к. вслед за отсыпкой отвала можно приступать к рекультивации, что может служить основанием для пересмотра арендной платы за пользование земельными угодьями, иными словами земли возвращаются не через весь эксплуатационный срок службы разреза, а уже непосредственно в процессе эксплуатации;

- горизонтальные плоскость отвального тела способствуют естественному накоплению осадков, что приводит к ускорению самостоятельному зарастанию нарушенных территорий;
- преобразование территории из громоздких отвалов пирамидальной формы в горизонтальнее площадки способствует в последующем расширения назначения использования геоморфологически преобразованных территорий не только под сельское хозяйство, но и под площадки для строительства;
- для эффективного возвращения земель можно использовать попеременное чередование участков вокруг карьерного поля занятых под складирование вскрышных пород;
- следует подчеркнуть строительную направленность использования вскрышных пород с позитивной формой преобразования рельефа.

Список литературы:

1. Селюков А.В. Природоохранные технологии открытых горных работ / LAP LAMERT Academic Publishing GmbH & Co. KG Saarbrucken, Germany, 2012, 234с.
2. Selyukov A.V. Advanced technology based on new technological and organization principles of spatial development of front of mining operation at open pits / Taishan Academic Forum — Project on Mine Disaster Prevention and Control «Chinese coal in XXI century: mining, green and safety» / 17-20 October 2014, Qindao, China. p.156-160.
3. Макаров В.Н., Корякин А.И., Селюков А.В. Технология ведения открытых горных работ на полях ликвидированных шахт / Кузбассвуиздат, Кемерово. 2010. -139с.
4. Каноненко Ю.В. Геоморфологическое обоснование параметров техногенного рельефа при рекультивации нарушенных земель / автореферат на соискание ученой степени кандидатской диссертации. М. 2003. 22с.