

комбинированное отвалообразование с размещением отходов обогащения в межгребневом пространстве отвалов [4].

Применение технологии извлечения угля из отвальных пород на сезонных обогатительных установках на предприятиях ПО «Челябинскуголь» и «Кемеровоуголь» позволяет получать дополнительно до 3 млн. т товарного угля ежегодно.

Борьба с пылью проводится углем обработки карьерных дорог пылесвязывающими веществами типа универсин-С, особенно хорошо себя зарекомендовавшего в условиях низких температур. Дымогазовые выбросы очищают на фильтрах и золоуловителях типа БЦ-2-7×(5×3). Загрязненные нефтепродуктами карьерные воды осветляют в течение 10 ч в прудах-отстойниках и пропускают через скоростные кварцевые фильтры насосно-фильтровальных и хлораторных станций.

Горнодобывающий цикл в карьере завершается биологическим этапом рекультивации и передачей восстановленных земель постоянному землепользователю, как этого требует земельное законодательство России, полностью пригодными для сельскохозяйственного или другого использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зайцев Г. А.* Природосберегающая технология и экотехника общественного производства // Вестн. МГУ. Сер. 5, География, 1990. № 4. С. 16—22.
2. Основные положения о рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ. Минтрансстрой СССР, 1977. С. 127.
3. *Зайцев Г. А., Моторина Л. В., Данько В. Н.* Лесная рекультивация. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 287 с.
4. Типовые технологические схемы рекультивации земель на разрезах. Пермь: НИИОГР, 1984. 357 с.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
26.11.93

ENVIRONMENTALLY SOUND TECHNOLOGY OF OPEN MINING

G. A. ZAITSEV

S u m m a r y

An environmentally-oriented technology applied to open mining ensures minimum volumes of rock mass transported when levelling recultivated dumps. Stable technogenic landforms appear in the process, which favour normal course of restoration of hydrological regime, microclimate, soil and vegetation on the recultivated areas. The technology in successfully practised in large mining works.

УДК 551.438.5

© 1994 г. Е. А. РУБИНА

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКУЛЬТИВИРУЕМОГО РЕЛЬЕФА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ

В районах горнодобывающей промышленности, особенно там, где добыча полезных ископаемых ведется открытым способом, рельеф испытывает глубокие изменения и нарушения. Формируются карьерно-отвальные комплексы — системы, ранее не свойственные данному ландшафту, с совершенно иным соотношением положительных и отрицательных форм рельефа, с изменившимся набором экзогенных процессов и динамикой их проявления.

При расширении открытых разработок необходимо более интенсивное, плано-

мерное и целенаправленное проведение рекультивационных мероприятий, чем это имеет место в настоящее время, иначе происходит сокращение площадей земельных угодий, снижение продуктивности земель вследствие активизации экзогенных процессов. Восстановление и дальнейшее использование измененного рельефа — актуальная проблема, требующая тщательного изучения.

Уже не раз говорилось и писалось о том, что при восстановлении нарушенных территорий необходимо основываться на предполагаемом виде использования. От этого во многом зависят технология работ, затраты на горно-техническую рекультивацию и проведение мероприятий по освоению территорий.

Горно-техническая рекультивация — первый этап восстановительных работ, наиболее дорогой и трудоемкий, но от него зависят облик территории, развитие экзогенных процессов, формирование гидрогеологических условий и дальнейшее развитие ландшафта. Основными видами работ являются: полная или частичная засыпка карьера, разравнивание поверхности отвалов, выполаживание склонов.

Восстановленные территории используются в основном в сельском и лесном хозяйстве, для рыбоводства, в рекреационных целях. В зависимости от характера использования восстанавливаемой территории планировка может производиться более или менее тщательно и продуманно.

Сельскохозяйственное использование требует тщательного выравнивания поверхности, создания пологих (до 3—5°) склонов, что связано с работой сельскохозяйственных механизмов, с нанесением плодородного слоя на нетоксичные грунты.

Лесохозяйственное использование не настолько требовательно. В случаях облесения отвалов допускается создание волнистой поверхности, но без местных бессточных понижений. Возможно террасирование отвалов. В этих случаях размеры террас должны обеспечивать максимальную механизацию лесокультурных работ. При озеленении крутых откосов рекомендуется создавать горизонтальные или диагональные к склону небольшие террасы шириной 0,5—1 м, посадка леса на которых производится вручную.

Для рекреационного использования наибольшие возможности предоставляют карьерно-отвальные комплексы после добычи строительных материалов: песков, гравийно-песчаных смесей, глин. Вскрышные породы, отсыпанные в отвалы, обычно не токсичны, плодородны или потенциально плодородны. Следовательно, будут быстро освоены растительностью, особенно при строгом соблюдении экологического подхода. В этом случае должна проводиться тщательная планировка поверхности с учетом ландшафтной архитектуры для наиболее полного удовлетворения и воспитания эстетических потребностей человека. Вопросы возможности использования ландшафтной архитектуры в рекультивации у нас почти не ставились и не обсуждались.

В этом отношении интересен зарубежный опыт создания парков на нарушенных землях. К числу первых таких парков можно отнести Бют-Шомон в Париже, созданный еще в прошлом веке на месте каменоломни и являющийся образцом ландшафтного искусства. В Польше на месте разработок созданы парки в городах Кельце и Катовице. Парк в г. Кельце разбит на месте старых известняковых карьеров площадью 20 га. Планировочным центром является водоем со скалистым полуостровом, на котором устроены видовые площадки, альпинарий, сохранены скалы и пещеры. Посадка деревьев проводилась на предварительно террасированных отвалах. Парк в г. Катовице занимает 600 га и является одним из крупнейших в Европе. Он создан на месте «лунного ландшафта», оставшегося после выработки угольных шахт. Создание таких парков — образцовый пример рекультивации нарушенных земель [1].

В Германии в Нижнелаузицком угольном бассейне на некоторых отработанных угольных разрезах создаются зоны отдыха, для чего кроме большого объема планировочных и лесохозяйственных работ были проведены оригинальные работы по снижению токсичности и нейтрализации кислых карьерных вод.

В нашей стране в 60-х годах был заложен Александровский ландшафтный парк площадью 230 га на отвалах марганцевого карьера в г. Владикавказе.

С увеличением доли открытых разработок, объемов отработанного грунта возрастают площади нарушенных территорий. Размещение их вблизи населенных пунктов, дефицит земельных площадей требуют использования таких территорий под озеленение.

С понятием ландшафтной архитектуры связано в основном создание садов и парков. Но возможности ландшафтной архитектуры как искусства организации пространства с помощью природных компонентов (главным образом рельефа и растительности) могут быть значительно расширены. Ландшафтная архитектура по Реймерсу [2] стремится к реализации задач по функционально-пространственной организации среды жизни человека, преобразованию пейзажей при сохранении их природных (экологических) особенностей и решению эстетических проблем. Все это имеет важное значение при превращении территорий с нарушенным рельефом и измененным природным ландшафтом в «культурный» ландшафт.

При использовании территорий бывших месторождений в рекреационных целях возможности планирования и создания элементов рельефа очень велики. При выполнении земляных работ можно создать различные сочетания или комплексы форм рельефа, которые, во-первых, не являлись бы очагами развития экзогенных процессов и, во-вторых, служили бы основанием, фундаментом для создания комфортных зон.

Карьерно-отвалыные комплексы состоят из отрицательных форм — карьерных выемок округлой, прямоугольной или изометричной формы, и положительных — внешних отвалов — платообразных одно- или двух-трех-ярусных возвышенностей, холмов и гряд, окружающих карьер.

При благоустройстве рекреационных зон первоочередным необходимым мероприятием является выполаживание откосов карьеров и склонов отвалов, в случае необходимости — при достаточно большой крутизне и высоте склонов — их террасирование. В прямой зависимости от уклонов находится развитие эрозионных процессов, поэтому участки с большими уклонами должны планироваться особенно тщательно.

Отработанные карьеры часто бывают заполнены водой. Поэтому большое значение имеет обработка береговых откосов, на которых под воздействием неорганизованного стока или абразии могут активизироваться неблагоприятные процессы.

Инженерная подготовка прибрежной полосы должна осуществляться с учетом функционального назначения последней. Часть береговой полосы может предназначаться для пляжа, часть — для прогулок и т. д. В зависимости от этого должно уделять внимание рельефу береговой полосы, стабильности береговой линии и дна. Устройство пляжей, выбор материала для его подсыпки определяются не только удобствами пользования, но и соображениями береговой защиты. Рельеф не только обуславливает технические возможности обустройства береговой полосы, но также влияет на характер построения береговых пейзажей. Крутые и высокие берега во многом предопределяют замкнутый характер пейзажа, ограничивают видимость при прогулке вдоль берега. Пологие и ровные берега способствуют построению пейзажа с широкими и глубокими перспективами. Холмы или небольшие гряды вскрышных пород, оставленные при планировке территории, можно также использовать для создания более живописного берегового пейзажа.

При планировке отвалов выравнивается поверхность, выполаживаются и частично террасируются склоны. Высоты террас могут быть различными, их поверхности ровными или наклонными. Для перехода с одного уровня на другой прокладываются дороги и дорожки. Устройство дорог в зонах отдыха должно быть пространственно продуманным и участвовать в создании нового ландшафта. Дороги, идущие вокруг водоема, поднимающиеся к вершинам отвалов, могут быть заглубленными или проложенными на подсыпке со стороны склона, идущего вниз. Это создает дополнительную возможность предохранения склона от размыва.

При строительстве дорог и дорожек следует избегать крутых подъемов и спусков, стремиться к тому, чтобы дороги получались по возможности плавными. Неотъемлемым элементом в зоне отдыха со сложным рельефом могут стать лестницы. При этом нужно предусматривать их с низкими и широкими ступенями, облегчающими подъем и спуск. Обычно дорога, ведущая на внешние отвалы, поднимается спиралеобразно. Она может стать главной дорогой, от которой отходят дорожки, лестничные подъемы или пандусы. Оформив дорогу зелеными насаждениями, можно создать различные масштабы расстояния, глубину пространства. Дорога на отвалы выводит на вершинную поверхность — самую высокую точку карьерно-отвального комплекса. Здесь имеет смысл устроить открытые площадки с видом на водоем.

При создании рекреационной зоны большое внимание должно быть уделено общему восприятию бывшего карьерно-отвального комплекса, пространственной организации рельефа, воспринимаемого с различных расстояний и разных абсолютных отметок. Ярко выраженный рельеф в сочетании с тщательно подобранными зелеными насаждениями, водоемом представляет собой уже «культурный» ландшафт — искусственно созданное гармоническое сочетание природных и техногенных элементов на основе использования ландшафтной архитектуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боговая И. О., Фурсова Л. М. Ландшафтное искусство. М.: Агропромизд., 1988. 223 с.
2. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 640 с.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
16.11.93

POSSIBILITIES OF A RECULTIVATED TERRAIN USAGE FOR RECREATION

E. A. RUBINA

S u m m a r y

Open mining usually creates pits and heaps of rock waste which may be used for recreation in case they are close to settlements or located in places short of recreational ground. When recultivating the damaged areas, esthetic needs of man should be taken into account. It calls for investigation into possibilities of landscape architecture as applied to the land recultivation.

УДК 551.4.012

© 1994 г. А. В. БРЕДИХИН, А. В. ПАНИН

ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ БЛОК УЧЕБНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ: ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ

История развития геоинформационных систем (ГИС) отсчитывается с первой половины 60-х годов. В настоящее время в мире существует несколько тысяч реально функционирующих ГИС локального, регионального и глобального охвата как многоцелевого, так и специализированного назначения [1—3]. Руководства