

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОБОРУДОВАНИЙ

УДК 622.271.1

С.А. Бобров, В.Е. Кисляков

РЕЖИМ НАРУШЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

Рациональное использование земельных ресурсов – процесс совершенствования средств и методов при производстве открытых горных работ с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду. Они включают направление развития и распределения вскрышных, добычных и ландшафтно-восстановительных работ, обеспечивающее их минимальные затраты на временное отчуждение земель, размеры и интенсивность изъятия их под горные выработки, высокие темпы их восстановления и, следовательно, своевременный их возврат в природопользование. Все это может быть достигнуто при рациональном режиме нарушения и восстановления земель.

В свою очередь, под режимом нарушения и восстановления земель следует понимать установленные исследованиями и проектом направление развития и распределения вскрышных, добычных и ландшафтно-восстановительных работ. Режим нарушения и восстановления земель или режим управления техногенным рельефом (РУТР) с оптимальными морфометрическими параметрами считается установленным, если известно, при определенном порядке развития горных работ, календарное распределение площадей нарушений и восстановления земель по годам (периодам) за весь срок существования карьера с учетом объема добычных работ. Наиболее рациональный режим нарушения и восстановления земель при разработке горизонтальной и пологой залежей в строительный период возможен за счет уменьшения площадей, занимаемых внешними отвалами и вскрывающими капитальными выработками, с оптимальными параметрами отвала и вскрывающих выработок [1]. С целью увеличения темпов ландшафтно-восстановительных работ на отвале рекомендуется осуществлять отсыпку всех ярусов на проектную высоту с минимальными рабочими отвальными площадками, а также за счет оптимизации технологических схем по террасированию и выполаживанию откосных поверхностей отвала.

В основной наиболее благоприятный период разработки при примерно постоянной скорости подвигании вскрышных, добычных и ландшафтно-восстановительных работ до окончания срока службы карьера возможно увеличение темпов восстановительных работ за счет: установления оптимального количества отвальных ярусов и отсыпки отвала в выработанном пространстве на проектную высоту до уровня дневной поверхности; установления оптимального срока осадки отвала и предельно устойчивых откосов отвальных ярусов для своевременного проведения вторичных горно-планировочных работ и нанесения ПСП на спланированную поверхность. Строительный период разработки наклонной залежи характеризуется занятием земель внешними отвалами и горными выработками до момента погашения борта карьера со стороны лежачего бока залежи, а основной – внешними отвалами и горными выработками до момента погашения борта карьера со стороны висячего бока [2]. Строительный и основной периоды разработки крутой залежи характеризуются занятием земель внешними отвалами и горными выработками до момента погашения борта карьера со стороны лежачего бока залежи и до момента погашения борта карьера со стороны висячего бока [2].

В завершающий период разработки горизонтальной, пологой, наклонной и крутой залежи на эффективность проведения рекультивации остаточных горных выработок (вскрывающих и разрезной траншеи) главную роль будут играть горно-геологические и природно-техногенные условия, определяющие направления дальнейшего использования этих земель. Следует отметить, что на выбор направления дальнейшего использования земель будет влиять и длительность периода биологической рекультивации, которая может достигать 4–10 и более лет соответственно при сельскохозяйственной и лесохозяйственной рекультивации [3].

При этом необходимо отметить, что одной из главных причин неудовлетворительных темпов и качества ландшафтно-восстановительных работ, высоких затрат на их выполнение и увеличения размеров теряемых земель являются отсутствие современных эколого-технологических решений и второстепенный подход к обоснованию главных параметров карьера и технологии вскрышных, добычных и ландшафтно-восстановительных работ. Разработка природоохранных мероприятий в полном их объеме при проектировании и планировании развития горных работ осуществляется, как правило, после обоснования направления развития горных работ, схемы вскрытия, системы разработки, режима горных работ и т.д. Это приводит к тому, что уже после спроектированных главных параметров карьера и технологии горных работ, фактически, предопределяются размеры, степень и характер нарушения, которые в большинстве случаев не всегда бывают благоприятными для природной среды района ведения горных работ. Как показывает практика производства открытых горных работ, часть из нарушенных земель безвозвратно теряется, например для сельскохозяйственного производства, а часть технологически сложно и трудоемко восстановить по своему прежнему назначению, т.е. искусственно создается новый горнопромышленный ландшафт. Вследствие этого происходят потери земельных ресурсов, а на восстановление земель под горными выработками (также и остаточными) необходимы огромные средства при значительном отставании сроков ландшафтно-восстановительных работ. Следовательно, последствия горного производства на земельные ресурсы и мероприятия по их ликвидации необходимо учитывать еще на стадиях проектирования карьера или при планировании развития горных работ, т.е. рассматривать горные работы как единое целое, взаимосвязанное в процессах горного производства вскрышных, добычных и ландшафтно-восстановительных работ. Поэтому для обоснования главных параметров карьера и технологий горных работ при рациональном использовании земельных ресурсов целесообразно использовать подход бережного отношения к земельным ресурсам. Как средство решения сложных горно-геологических и эколого-технических и экономических проблем открытой разработки и его методического средства реализации – анализ условий, факторов, количественных и качественных показателей использования земель, характеризующих понятие режима нарушения и восстановления земель в экологическом аспекте. Эколого-технологические и экономические результаты РУТР в карьере, прежде всего, определяются ко-

личественным соотношением календарного распределения площадей нарушений и восстановления земель и затем соотношением объемов вскрышных и добычных работ. В процессе проектирования или планирования развития горных работ должны быть определены место заложения капитальных вскрывающих выработок, разрезной траншеи и отвалов, выбраны направление развития и распределение в рабочей зоне карьера: снятия, складирования, погрузки и укладки плодородного и потенциально-плодородных пород, селективная, валовая или комбинированная разработка почвообразующих пород, а также и горно-планировочные работы, которые обеспечивают высокие темпы восстановления нарушенных земель, минимальные сроки изъятия их под горные выработки, создание горизонтов техногенных ландшафтов в отвалах, не отличающихся от свойств первичных геологических образований, а также безопасную, экономичную разработку полезных ископаемых при заданной производственной мощности предприятия. При этом должны быть сформированы календарные графики нарушения и восстановления земель, а также объемов вскрышных, добычных и ландшафтно-восстановительных работ, отвечающие принятым эколого-техническим и экономическим критериям эффективности разработки. При этом анализ условий, влияющих на характер и степень нарушения земель, показывает, что управляющими факторами являются схема и место заложения относительно контуров карьера, параметры вскрывающих выработок (по структуре нарушенных земель – остаточные), система разработки и способы механизации. Они, в свою очередь, взаимосвязаны, влияют друг на друга и, кроме того, зависят от режима нарушения и восстановления земель и срока существования карьера, а так же от горно-геологических условий разработки.

Наименование системы разработки определяется способами разработки и укладки в зависимости от пригодности совместно залегающих вскрышных пород, почв и породных прослоев для использования их при биологической рекультивации, а также от угла залегания залежи полезного ископаемого. Таким образом, рекомендуется именовать системы разработки селективными, валовыми и комбинированными. Факторами, влияющими на эффективность применения горного комплекса механизации, являются принципы соответствия применяемого оборудования по количеству, производительности, его рабочим параметрам, также условиям применения и уровня требований к выбранному направлению восстановления нарушенных земель в зависимости от вида их использования.

Следовательно, изыскания организационно-технических решений по обоснованию главных эколого-технологических параметров карьера и технологий в первооснове зависят от режима нарушения и восстановления, с другой стороны, они сами являются также основой для его определения. Аналогичное значение при этом имеет срок существования карьера, потому что небезынтересно, в течение какого срока происходят нарушения и восстановление земель. Исследование режима нарушения и восстановления на стадии проектирования и планирования горных работ позволит определить ущерб от воздействия горных работ на окружающую среду и величину предотвращенного за счет этих затрат хозяйст-

венного ущерба и, следовательно, произвести оценку эффективности рационального использования земельных ресурсов.

Однако следует отметить, что определение наиболее эффективного эколого-технологического варианта направления развития горных работ в режиме рационального нарушения и восстановления земель, в зависимости от горно-геологических условий разработки, возможно с проведением эколого-геометрического анализа месторождения, построения календарного графика вскрышных, добычных и ландшафтно-восстановительных работ и следование ему с целью рационального использования земельных ресурсов.

Библиографический список

1. Экология и охрана природы при открытых горных работах: Учеб. пособие / Томаков П.И., Коваленко В.С., Михайлов А.М., Калашников А.Т. М.: Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2000. 417 с.
2. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Ч. 2. Производственные процессы: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1985. 549 с.
3. Коваленко В.С., Штейнцайг Р.М., Голик Т.В. Рекультивация земель на карьерах: Учеб. пособие: В 2 ч. М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 2003. Ч. 1: Основные требования к рекультивации нарушенных земель. 65 с.: ил.

УДК 622.271.1

В.Е. Кисляков, В.М. Чустугешев

ОТРАБОТКА МЕЖШАГОВЫХ ЦЕЛИКОВ ДРАГОЙ СО ШНЕКОВЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ

Повышение эффективности дражной разработки техногенных образований за счет снижения энергетических затрат, а также эксплуатационных потерь полезного компонента путем адаптации нового многофункционального дражного агрегата шнекового типа к горнотехническим условиям техногенных образований золота является актуальной научной задачей.

В настоящее время, с появлением на отечественном и зарубежном рынке нового обогащательного оборудования (концентраторы, сепараторы, гидроциклоны, шлюзы с непрерывной разгрузкой концентрата), появилась возможность извлекать из техногенных образований тонкое и мелкое золото. Основными условиями, необходимыми для эффективной работы этого оборудования, являются подача породы на обогащение определенного класса крупности и технологической воды. Использовать вышеперечисленное оборудование на шнековой драге возможно за счет применения дражного агрегата шнекового типа [1–3].

Техногенные образования шнековым рабочим органом подаются в дражный агрегат, где происходит их разделение по крупности. Так как

крупные классы вмещающих пород техногенных образований не содержат полезных компонентов, галечная фракция отсыпается в отвал на дно разреза на расстоянии от забоя, предотвращающем разубоживание. Подрешетная фракция поступает на обогащательное оборудование, установленное на драге. Хвосты промывки транспортируются по кормовым колодам и складываются на галечный отвал.

Достоинства применения шнековой драги по сравнению с традиционными драгами и земснарядами: одновременное совмещение процессов выемки, транспортирования, предварительного обогащения и галечного отвалообразования; незначительная металлоемкость конструкции; мобильность и автономность; полностью закрытая конструкция дражного агрегата, которая позволяет исключить потери полезного компонента при транспортировании.

После отработки забоя шнековой драгой образуются потери (m^3) в межшаговых целиках (см. **рисунок**), которые определяются по формуле

$$V_{m.ц} = B \cdot S_{m.ц}, \quad (1)$$