

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ**

**Белорусский Д.В., Шпаковский А. П. студенты**

**Научный руководитель Вершиловский В.А.**

**Белорусский национальный технический университет, Беларусь**

*В данной статье рассматриваются способы и правила складирования плодородного слоя почвы и вскрышных пород; различные методы отвалообразования, а также оценка их влияния на экологию, ландшафт, почву и окружающую среду.*

*Ключевые слова: рекультивация, плодородный слой почвы, вскрышные породы, отвал, экология.*

Рекультивация – комплекс работ по восстановлению продуктивности, ценности и экологического баланса территорий, пострадавших от антропогенного воздействия. Для того, чтобы она проходила наиболее успешно, эксперты рекомендуют выполнять ее отдельные операции (планировка поверхности, снятие и складирование плодородного слоя, строительство гидротехнических сооружений и т.д.) в рамках основного производства. Такой подход к организации работ способствует благоприятной экологической среде, особенно после окончания горных работ.

Перед тем как начать горные работы, крайне важно снять и переместить вскрышные породы, плодородный слой почвы (ПСП) и потенциально плодородные породы. Эти материалы следует размещать во временных отвалах. В дальнейшем они будут использованы для создания рекультивационного слоя, повышения плодородия малопродуктивных земель или непосредственно для восстановления рекультивируемых площадей. Плодородный слой почвы должен складироваться отдельно от вскрышных пород, для предотвращения потери им плодородных свойств и дальнейшего использования в рекультивации выработанного пространства.

Под отвалом понимают складирование вскрыши, некондиционного сырья или полезного ископаемого (для дальнейшей его транспортировки) на специально отведенной территории.

Отвалы горных пород и отходов обогащения размещают, как правило, на землях, не пригодных для сельскохозяйственного использования или не занятых лесами, за пределами площадки предприятия. Для этих целей наиболее подходят отработанные карьеры, шахтные провалы, овраги, балки и другие неудобные земли.

Особое внимание следует обратить на выбранную схему отвалообразования. Она должна быть такой, чтобы проектный рельеф

поверхности (или максимально приближенный к нему) создавался непосредственно в процессе отсыпки отвала. Благодаря этому удастся уменьшить затраты на рекультивацию и объём выполняемых работ.

По расположению отвалы могут разделяться на внутренние (расположенные внутри карьера), внешние (расположенные за территорией карьера, но находящийся на территории земельного отвода) и комбинированные (при котором часть вскрыши располагают внутри карьера, а часть за его границами).

Внешнее отвалообразование характеризуется размещением отвалов на ровной поверхности рядом с карьером; порода доставляется автосамосвалами, ж/д транспортом или конвейерами; требуется предварительная подготовка участка за контуром карьера, что неизбежно ведёт к нарушению плодородных земель и их частичной утрате на этом участке.

Достоинства:

1. Так как используется свободное пространство вокруг карьера, то мы не зависим от объёма карьера.
2. Проще организовать поточную технологию, когда порода сразу ссыпается в отвал и нет необходимости ждать, пока освободится место внутри карьера.
3. Транспортные коммуникации легче прокладывать, так как они проложены по поверхности, а не по крутым бортам карьера.

Недостатки:

1. Большое количество плодородных земель приходит в негодность.
2. Такой метод отвалообразования представляет собой мощный источник загрязнения, так как большое количество пыли, выносимое ветром на окрестные поля и посёлки; дождевые и талые воды, проходя через породы, превращаются в токсичные растворы и уходят в грунтовые воды.
3. Восстановление земель на внешнем отвале обходится дороже, а также это гораздо сложнее, чем спланировать пустоту внутри карьера.

Внутреннее отвалообразование характеризуется размещением внутри карьера; порода отгружается в отвал экскаватором или драгдином.

Достоинства:

1. Так как новые земли под отвалы не отводятся, большое количество плодородных земель, с/х угодий и т.д. остаются нетронутыми.
2. Порода практически не контактирует с открытой атмосферой, за счёт чего минимальны загрязнения грунтовых вод и окружающей среды пылью.
3. После завершения работ, у нас уже получается готовая рекультивация, потому что поверхность карьера – это уже готовый отвал, поэтому остаётся только провести биологическую рекультивацию.
4. Отсутствие внешних высоких отвалов снижает риск их обрушения на близлежащие постройки, земли и др.

Недостатки:

1. Может получиться, что отведённого пространства внутри карьера не хватит для всего объёма вскрышных пород, и тогда всё равно придётся вывозить вскрышу на поверхность.

2. Такой метод требует тщательной планировки места расположения отвала, так как внутри карьера постоянно ведутся работы в различных его частях, поэтому просто свалить пустую породу в любом месте не получится.

Комбинированное отвалообразование характеризуется применением на начальных этапах разработки, когда места в карьере ещё недостаточно для внутреннего размещения отвалов.

#### Достоинства:

1. Благодаря своей гибкости и адаптивности, для большинства месторождений это единственно возможный способ, так как позволяет вести добычу даже тогда, когда внутренняя схема технически невозможна (например, из-за нехватки места внутри).

2. В периоды, когда внутреннего объёма не хватает, породу можно временно складировать снаружи, что снижает пиковые нагрузки при горных работах.

3. Породы около бортов карьера легче отправить во внешний отвал коротким рейсом, чем вести через весь карьер во внутренний отвал.

4. Раздельное складирование является полезным преимуществом, если вскрышные породы неоднородны (часть пород – плодородные, часть – токсичные, часть – пригодные для строительства).

#### Недостатки:

1. Данный метод является самым сложным в планировании, так как нужно постоянно решать задачу какую породу и куда вывозить.

2. Часть земель всё равно отчуждается под внешние отвалы, хотя и меньше, чем при чисто внешнем отвалообразовании, что по сути представляет собой двойной нагрузкой на экологию.

3. Сложность рекультивации, что связано с восстановлением двух разных объектов, а это разные комплексы работ с разными технологиями и сроками.

Таким образом, чтобы минимизировать негативное влияние отвалов на экологию, ландшафт, почву и окружающую среду, их предпочтительно размещать в выработанном пространстве карьера, отдавая приоритет внутреннему отвалообразованию везде, где это позволяют горно-геологические условия и объём вскрыши.

#### Литература:

1. Хохряков, В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых / В.С. Хохряков. – Москва : Недра, 1991. – 336 с.

2. Коваленко, В.С. Рекультивация нарушенных земель на карьерах / В.С. Коваленко, Р.М. Штейнцвайг, Т.В. Голик. — Москва : МГГУ, 2008. — 63 с.