



К. К. МЕЖЕНОВ,
инж.
(ПАО «Луганскгипрошахт»)

На территории Донбасса породные отвалы – неотъемлемая часть ландшафта. Значительная высота, крутые склоны и слабая питательная среда не позволяют растительности активно развиваться на их поверхности. Для улучшения экологии региона необходимо прежде всего ускорить процесс устойчивого озеленения как вершины, так и склонов отвалов. Чтобы привести породные отвалы в устойчивое и пригодное для горнотехнической рекультивации состояние, предусматриваются работы по понижению и выколаживанию их поверхности.

Рассмотрим пространственное моделирование при выполнении работ на породных отвалах. Институт «Луганскгипрошахт» уже более 10 лет назад начал применять в расчетах при проектировании отвалов трехмерные модели и за это время приобрел определенный опыт. Использование моделей имеет множество преимуществ. В частности, это высокая производительность и улучшенное качество работ.

Расчеты намного повышают точность и существенно сокращают вероятность грубой ошибки. Кроме того, появляется дополнительный способ проверки

О трехмерном проектировании при понижении и выколаживании породных отвалов

качества – визуализация, которая позволяет постоянно контролировать ход работ на каждом этапе, грубые ошибки легко выявить и устранить как в исходных материалах, так и в принятых проектных решениях; преимущество – в эффективности и качестве. Недостатки – требуется создание основной трехмерной модели рельефа, а это достаточно трудоемкий процесс.

Основная трехмерная модель – поверхность, построенная на базе топографического плана данной местности на начало выполнения проектных работ. От качества топографического плана зависит качество принимаемых в дальнейшем решений и расчетов.

Топографический план – не абсолютно точная копия реального рельефа и соответственно его цифровая модель не обязательно с высокой точностью должна повторять каждый его элемент. Точность определяется по принципу необходимости и достаточности, что значительно уменьшает объем работ и почти не сказывается на конечной точности.

На рис. 1 представлен частично пониженный породный отвал, который в дальнейшем стал основой для принятия проектных решений. Время, затраченное на создание данной модели, значительно зависит от сложности рельефа и может составлять до

50 % общего времени на все построения.

Следующий этап работ – предварительный набросок проектных решений в зависимости от обстановки вокруг отвала. Жилая застройка, граница земельного отвода, лесополосы, дороги, коммуникации и другие объекты могут ограничивать пределы проектной деятельности.

Главная линия предварительного наброска – это граница максимальной площадки, которую может занять породный отвал по окончании его понижения и выколаживания. Если площадные ограничения отсутствуют, данную границу не определяют. Рассмотрим оба случая.

Построение проекта отвала при отсутствии ограничений. Построение начинают с секущей поверхности на заданной отметке, которую иногда удобно задавать построением одной горизонтали. Она будет тем контуром, от которого равномерно формируется пониженный усеченный конус отвала с заданным углом естественного откоса. Изменяя площадь верха усеченного конуса, можно добиться баланса земляных масс.

Затем по условию баланса земляных масс строят поверхность выкопанного породного отвала как основы для выполнения работ по рекультивации и озеленению. Определение объ-

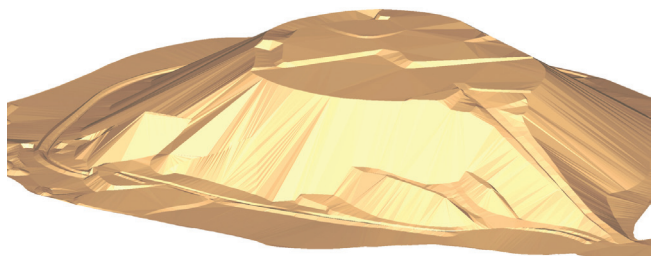


Рис. 1. Частично пониженный породный отвал.

емов работ по рекультивации и озеленению поверхности отвала удобно выполнить, считав данные построенной проектной 3D-поверхности (площадь 2D- и 3D-поверхности), дополнительные расчеты не осуществляются. Форма поверхности подлежащего рекультивации отвала с нарезанными террасами и въездной траншеей показана на рис. 2.

Построение проекта отвала при наличии ограничений. В случае имеющихся ограничений в контуре границы планируемых работ решения принимают в обратной последовательности. Сначала строят окончательную поверхность выложенного породного отвала от внешнего контура свободных земель и проверяют баланс земляных масс. Варьируя возможностью изменения отдельных эле-

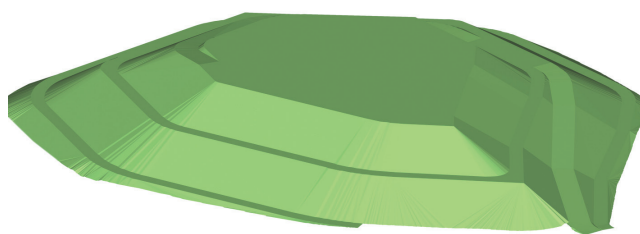


Рис. 2. Форма поверхности отвала, подлежащего рекультивации.

ментов отвала (площадь, угол откоса и т. д.), добиваются равенства объемов выемки и насыпи. Затем определяют форму поверхности пониженного отвала, исходя из положения секущей поверхности на заданной отметке и формы выложенного отвала.

В ограниченном пространстве принять правильное решение намного проще, используя визуализацию.

Выводы. Построение и расчет отвала как единичной объемной фигуры с получением конечного результата, а также возможность постоянного визуального контроля – преимущества в пользу принятия проектных решений с использованием 3D-поверхностей.



Плоский породный отвал.