

Басс К.М., Кривда В.В.

ПАРАМЕТРЫ АВТОМОБИЛЬНО-ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ ПЛОЩАДКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАРЬЕРНОГО АВТОТРАНСПОРТА С МЕХАНИЗМОМ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС

При разработке крутопадающих месторождений карьеры характеризуются интенсивным понижением горных работ, уменьшением площади рабочей зоны, большим количеством одновременно разрабатываемых уступов, сложностью организации вскрытия и отработки глубинной части месторождения. В результате при планировании развития горных работ одним из основных вопросов является рациональное размещение перегрузочных пунктов и их минимальные размеры, с целью уменьшения консервации бортов карьеров и запасов полезного ископаемого.

На карьерах Кривбасса наиболее широкое распространение получили внутрикарьерные автомобильно-железнодорожные перегрузочные пункты с экскаваторной перегрузкой. Технология горных работ предусматривает работу автомобильного транспорта (сборочный транспорт) во вскрышной рабочей зоне, (которая непрерывно расширяется и углубляется с увеличением глубины карьера) с доставкой горной массы до перегрузочного пункта, и работу железнодорожного транспорта, который осуществляет подъем горной массы на поверхность. При этом создаются экскаваторные перегрузочные пункты в карьере, которые состоят из двух рабочих площадок: нижней и верхней.

Ширина нижней площадки определяется по формуле:

$$Ш_{рп} = A + m_0 + m_1 + m_2 + n + Ш_{пч} + O_б + b_1 + i, \quad (1)$$

где $Ш_{рп}$ – минимальная ширина рабочей площадки, м; H – высота уступа, не более высоты черпания экскаватора, м; A – ширина экскаваторной заходки, м; m_0 – минимальное расстояние от железнодорожного пути до нижней бровки откоса приямка (при угле откоса 75° и глубине приямка 1,5 м), м; m_1 – минимальное расстояние от железнодорожного пути до опоры контактной сети, м; m_2 – минимальное расстояние от опоры контактной сети до опоры линии электропередач, м; n – минимальное расстояние от опоры линии электропередач до хозяйственной автодороги, м; $Ш_{пч}$ – ширина проезжей части хозяйственной автодороги, м; $O_б$ – обочина дороги, м; b – ширина насыпного ограждения по основанию высотой 1,6 м; b_1 – ширина насыпного ограждения по основанию высотой 1 м; h – высота защитного обвалования, м; i – ширина призмы обрушения уступов карьера; зависит от физико-механических свойств породы и определяется маркшейдерской службой карьера, не менее одного метра; a – расстояние от нижней бровки вышележащего уступа до кромки проезжей части автодороги или до края маневровой площадки, не менее одного метра; V_{min} – минимальная ширина маневровой площадки при двустороннем (встречном) движении, м; $h_{пр}$ – глубина приямка, не менее 1,5 м; L – длина разгрузочной площадки с поперечным уклоном не менее 3° , не менее 10 м.

Перегрузочный пункт разделяется на три сектора: зона разгрузки автосамосвалов – «А», зона работы экскаватора – «Б» и нейтральная зона – «Н». В нейтральной зоне выполняют погрузочно-разгрузочные работы. Высота яруса перегрузочного пункта определяется в зависимости от физико-механических свойств пород, но не должна превышать высоту черпания экскаватора. Разгрузочная площадка устраивается на кровле уступа, которая выравнивается скальной массой вдоль всего фронта разгрузки с поперечным наклоном не меньше чем 3° , направленным от бровки в глубину площадки на расстоянии 10 м, и предупредительной стенкой (породным отвалом) высотой не меньше 0,5 диаметров колеса автосамосвала наибольшей грузоподъемности.

Расчет параметров верхней площадки осуществляется с учетом принятой схемы маневров автосамосвалов (рис.1).

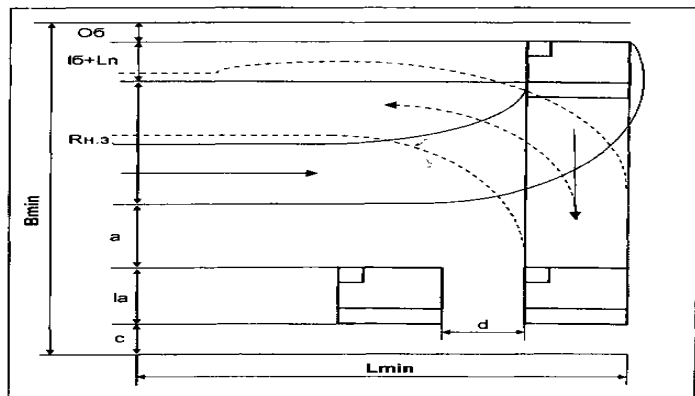


Рис.1 - Схема маневров и параметров маневровой площадки при правостороннем фронте разгрузки

Минимальная ширина маневровой площадки при двустороннем (встречном) движении определяется по формуле

$$B_{min} = R_{н.з.} + l_a + l_б + l_{II} + a + c + O_б, \quad (2)$$

где B_{min} – минимальная ширина маневровой площадки при двустороннем (встречном) движении, м; l_a – длина автосамосвала, м; $L_б$, $L_б$ – соответственно передний свес, база автосамосвала, м; a – расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими вдоль фронта разгрузки автосамосвалами, м, $a \geq 0.5d$ (d – расстояние между стоящими на разгрузке автосамосвалами, при $R_{н.з.} \leq L_б + l_a$, $d = R_{н.з.}$, м); c – безопасное расстояние от автосамосвала до нижней бровки откоса вышележащего уступа, и до ограждения верхней бровки откоса нижележащего уступа, не менее одного метра; $O_б$ – обочина автодороги, площадки для маневров, м $R_{н.з.}$ – радиус поворота наружного заднего колеса автосамосвала, м;

Анализ параметров автомобильно-железнодорожного перегрузочного пункта показал зависимость верхней площадки от схемы маневров и параметров маневровой площадки автосамосвала. Сокращение размеров верхней площадки возможно при применении модернизированного автосамосвала с механизмом изменения центра масс (МЦМ). Этот механизм позволяющего изменять центр масс и межосевое расстояние карьерной автомобильной техники, сохраняя при этом тяговые свойства электродвигателей.

Варьируя межосевым расстоянием карьерного автосамосвала можно уменьшить радиусы поворотов под погрузку и разгрузку, а так же радиусы транспортной бермы, что существенно сократит размеры транспортных площадок. Гибкость системы МЦМ заключается в том, что продольное перемещение заднего моста можно производить в любой момент рабочего процесса, что в значительной степени сокращает технологическое время от момента подъезда автосамосвалом на загрузку до момента выгрузки горной массы. На рис. 4 показаны схемы движения автосамосвала по радиальной кривой в момент рабочего процесса, где радиус поворота автосамосвала БелАЗ 7512 без МЦМ, $R_{min-max} = 13 - 13,5$ м; радиус поворота автосамосвала БелАЗ 7512 с МЦМ, $R_{min-max} = 12 - 14$ м.

Выводы. Анализ параметров автомобильно-железнодорожных перегрузочных пунктов показал, что перегрузочные площадки имеют большие размеры за счет маневровых площадок. Это существенно мешает разносить борта карьеров и приводит к консервации запасов руды. Применение автомобильного транспорта с механизмом изменения центра масс позволяет сократить радиусы разворота автосамосвала почти вдвое, что существенно сократит размеры маневровых и погрузочно-разгрузочных площадок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ворошилов, Г.А. Обоснование оптимальных уклонов автодорог при разработке нагорно-глубинных карьеров: дис. ... канд. техн. наук / Г.А. Ворошилов. - Екатеринбург, 2008. - 155 с.
2. Горшков, Э. В. Обоснование рациональных параметров технологического автотранспорта при повышенных уклонах карьерных автодорог: дис. ... канд. техн. наук / Э. В. Горшков. - Свердловск, 1984. – 193 с.
3. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы / П. Л. Мариев [и др.] - СПб.: Наука, 2004. – 425 с.