

Бульдозерное отвалообразование

Выполнил: Студеникин А.С.

Отвалообразование — комплекс производственных операций по приему и размещению вскрышных пород на специальном участке горного отвода.

Отвалообразование является завершающим этапом в технологической цепи производства вскрышных работ. Насыпь, образующаяся в результате складирования вскрышных пород, называется *отвалом*.



Технические сооружения и средства механизации отвальных работ составляют *отвальное хозяйство карьера.*

На рудных карьерах объем отвальных работ в несколько раз превышает объем добываемой руды.

Расходы на отвалообразование достигают 12–15% расходов на вскрышные работы.

Отвалы различают:

- по месту расположения;
- количеству действующих отвальных уступов;
- рельефу местности, отведенной под отвал;
- средствам механизации отвальных работ.

В зависимости от места расположения отвалы бывают:
внутренние, расположенные в отработанном пространстве карьера;
внешние, размещенные за пределами карьерного поля;

комбинированные — с частичным размещением пород в отработанном пространстве карьера и за пределами карьерного поля.

Внутренние отвалы формируют при разработке горизонтальных и пологих пластообразных залежей, *внешние* — при разработке наклонных и крутых месторождений.

По стационарности отвалы делятся на:

- *постоянные*
- *временные*.

Способы отвалообразования зависят, прежде всего, от вида применяемого транспорта и типа рабочего оборудования:

- *при железнодорожном транспорте* применяются *экскаваторные* (с механическими лопатами, драглайнами, абзетцерами), *плужные* и *бульдозерные отвалы*,
- *при автомобильном транспорте* — *бульдозерные* и *экскаваторные отвалы*,
- *при конвейерном транспорте* для механизации укладки породы в отвал используются консольные отвалообразователи.

На выбор способа отвалообразования и параметры отвала основное влияние оказывают вид транспорта, устойчивость и крепость пород, складываемых в отвал, рельеф местности и устойчивость основания отвала.

Правильно выбранный способ отвалообразования должен обеспечивать:

- необходимую приемную способность отвала;
- безопасную работу людей и оборудования на отвалах;
- наименьшую площадь отчуждаемых под отвалы плодородных земель;
- низкие затраты на отвальные работы и высокую производительность труда рабочих;
- достаточно высокую эффективность капитальных затрат.

Процесс отвалообразования включает возведение первоначальных отвальных насыпей, разгрузку и складирование вскрышных пород, планировку поверхности отвала и перемещение транспортных коммуникаций на отвале.

Возведение первоначальных насыпей имеет целью образование необходимого фронта отвальных работ при определенной высоте отвального уступа.

Ширина первоначальной насыпи поверху должна составлять 7—10 м с целью обеспечения нормального расположения транспортных коммуникаций.

При доставке породы из карьера автосамосвалами эту работу выполняют непосредственно бульдозерами. На рис. 1 показаны основные схемы образования отвалов.

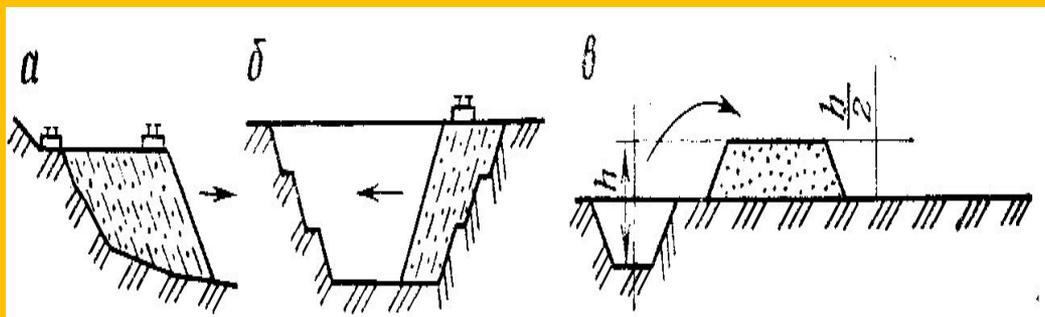


Рис. 1. Схема формирования отвалов:

a — на склоне; *б* — в искусственных и естественных выемках; *в* — возведение первоначальной насыпи «из резерва» (I стадия).

При возведении отвала на косогоре сначала на его склоне (на отметке поверхности отвала) сооружается горизонтальная площадка для расположения транспортных коммуникаций.

Заполнение отвала производится в сторону пониженных отметок.

Допустимая высота отвала ограничивается условиями его устойчивости.

При возведении отвала на равнине первоначальная насыпь сооружается из пород выемки, проводимой вблизи насыпи параллельно ее оси, или из вскрышных пород.

В зависимости от типа вскрышных пород и вида карьерного транспорта первичная насыпь может сооружаться драглайнами, мехлопатами, бульдозерами и колесными скреперами.

Планировка поверхности отвала осуществляется для обеспечения передвижки путей и конвейеров, трассирования отвальных автодорог и последующей рекультивации.

Планировка, как правило, производится бульдозерами.

Перемещение транспортных коммуникаций на отвале носит периодический характер и производится после отсыпки отвальной заходки.

Перемещение отвальных коммуникаций аналогично перемещению временных путей на карьере.

Место для расположения отвала должно отвечать следующим требованиям:

- быть как можно ближе к карьере, чтобы расстояние транспортирования пород было наименьшим;
- площади, занимаемые постоянными отвалами, должны быть безрудными и безугольными;
- рельеф местности должен допускать планомерное развитие отвала с наименьшими объемами первоначальных насыпей.

Внешние отвалы занимают большие земельные площадки, которые на крупных карьерах достигают 2–3 тыс. га.

Если эти площади пригодны для сельского или лесного хозяйства, то размещение отвалов пустых пород на них наносит ущерб, который должен быть возмещен горным предприятием.

Выбор места расположения отвалов обосновывается технико-экономическими расчетами.

Бульдозерное отвалообразование

Укладка крепких горных пород в отвалы при доставке автомобильным, а иногда и железнодорожным транспортом производится мощными бульдозерами.

Отвалообразование включает в себя разгрузку породы из транспортных средств на отвальную площадку; перемещение породы под откос отвального уступа бульдозерами, устройство и содержание транспортных коммуникаций на отвале.

Заполнение отвала осуществляется *периферийным* или *площадным* способом.

В первом случае автосамосвалы разгружаются по фронту работ прямо под откос (при устойчивых отвалах) или на расстоянии 3–5 м от от верхней бровки отвала, за возможной призмой обрушения. Затем порода бульдозерами перемещается под откос.

Бульдозерный отвал в этом случае развивается в плане.

При *площадном* способе автосамосвалы разгружаются по всей площади отвала.

Поверхность отвала планируется бульдозерами, а затем укатывается катками.

После этого отсыпается следующий слой и т. д.

Бульдозерный отвал в этом случае развивается по вертикали. Более экономичным является периферийный способ, при котором меньше планировочных и дорожных работ.

Площадный способ используется редко (в основном при складировании малоустойчивых мягких пород).

При периферийном способе для безопасности у верхней бровки уступа отвала устанавливаются деревянные или металлические упоры для задних колес автосамосвалов (иногда вместо упоров насыпают вал породы высотой 0,5–0,8 м и шириной 2–2,5 м).

Кроме того, поверхность бульдозерного отвала должна иметь уклон 4–5° в сторону центра отвала.

Высота бульдозерных отвалов на равнинной местности изменяется в широких пределах и ограничивается в основном физико-техническими характеристиками пород.

Для скальных пород она составляет 30–35 м, для песчаных 15–20 м, для глинистых 10–15 м.

В условиях нагорных карьеров высота бульдозерных отвалов достигает 150 м и более.

Отвалообразование



При такой высоте отвала разрабатываются специальные мероприятия, обеспечивающие безопасные условия работы обслуживающего персонала и оборудования. Бульдозерный отвал обычно состоит из трех участков равной длины по фронту разгрузки (рис. 6). На первом участке ведется разгрузка, на втором — планировочные работы, третий участок — резервный.

По мере развития горных работ назначение участков меняется. Расчеты бульдозерных отвалов заключаются в определении общего числа рабочих и резервных участков на отвале, необходимых параметров применяемых на отвалах бульдозеров в зависимости от суточного объема вскрышных работ, выполняемых на карьере.

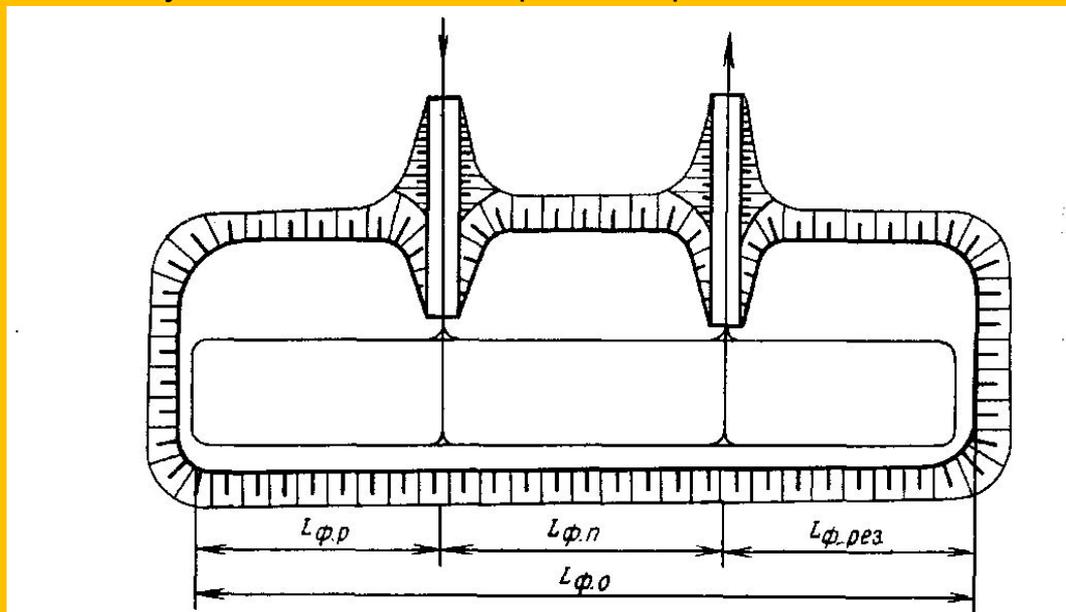


Рис. 6. Схема бульдозерного отвала:

$L_{\phi.o}$ $L_{\phi.p}$ $L_{\phi.n}$ $L_{\phi.рез}$ — соответственно длина фронта отвала, разгрузки, планировки, резервного

При доставке горной массы железнодорожным транспортом отвал по высоте разделяется на два подступа, как в схемах с отвалообразованием одноковшовыми экскаваторами.

Высота верхнего подступа определяется условием размещения разгружаемой породы на приемной площадке.

При доставке горной породы думпками большой вместимости она составляет 2–3 м.

Высота нижнего подступа определяется общей устойчивостью отвала и составляет 30–70 м.

Технология отвалообразования заключается в разгрузке породы из думпков на разгрузочную площадку под откос верхнего подступа.

Бульдозером эта порода перемещается под откос нижнего подступа.

Максимальное расстояние перемещения породы по площадке, что соответствует шагу передвижки железнодорожных путей, составляет 45–50 м.

После заполнения нижнего подступа на ширину оптимального расстояния транспортирования породы бульдозером (45–50 м) аналогично заполняется верхний подступ, после чего пути перемещаются в новое положение.

Бульдозерный способ отвалообразования отличается простотой, дешевизной и высокой производительностью.

Виды и конструкции основных отвалов

Отвал бульдозера представляет собой сварную конструкцию коробчатого типа, обеспечивающую ему жесткость, с приваренным в передней части лобовым листом криволинейного профиля. Последний обеспечивает быстрое заполнение отвала материалом. В нижней части к лобовому листу болтами впотай крепятся съемные ножи. При изнашивании острой кромки ножа его разворачивают и режут вторым, острым концом.



Сферический отвал бульдозеров Caterpillar



Поперечное сечение отвала
бульдозеров фирмы
«Caterpillar»



Поворотный отвал бульдозеров Caterpillar

Отвал бульдозера

Отвал бульдозера представляет собой жесткую сварную металлоконструкцию с лобовым листом криволинейного профиля.

1. Прямой



2. Полусферический



3. Сферический



4. Прямой поворотный



Список используемой литературы

Основные источники:

- О.С. Брюховецкий Технология и комплексная механизация разработки месторождений полезных ископаемых, - М.,»Недра» 2011г.
- Р.А. Демин, П.П. Зуев Сборник задач по открытой разработке месторождений полезных ископаемых М.: Издательство «Горная книга» ИМГГУ, 2017
- В.А. Дьяков Транспортные машины и комплексы открытых разработок, -М., Недра, 2012 г.
- В.М. Емельянов Технология бульдозерной разработки вечномерзлых россыпей, М.: Недра, 2016
- Б.Л. Евдокимов Железнодорожный транспорт открытых горных работ, - М., Недра, 2015 г.
- В.Ф. Замышляев Технического обслуживание и ремонт горного оборудования, - М., Академия , 2013 г.
- Методика выполнения курсового проекта по теме «Разработка рудного и нерудного месторождения» составил О. Б.Шмырина, 2015г.
- Л.О. Потапов Транспортные машины и комплексы открытых горных разработок, -М., Недра, 2013 г.
- Л.О. Потапов Карьерный транспорт, - М., Недра, 2013 г.
- Р.Ю. Подэрни Горные машины и автоматизированные комплексы, - М., Недра, 2013 г.
- А.К. Радионов Открытые горные работы М.: Издательство «Горная книга» ИМГГУ , 2016
- О.А. Томаков Системы разработки при открытых горных работах М.: Издательство «Горная книга» ИМГГУ, 2016
- Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах, 2015г.
- К.Л. Хохряков Открытые горные работы М.: Издательство «Горная книга» ИМГГУ, 2016
- А.С. Чирков Добыча и переработка строительных горных пород М.: Издательство МГГУ, 2018
- В.М. Шорохов Технология и комплексная механизация при разработке россыпных месторождений, М.: Недра, 2015

Дополнительные источники:

- С. А. Брылов: Горное дело- М.: Издательство Недра, 2012
- М.В. Васильев «Транспорт глубоких карьеров», - М., Недра, 2015 г.
- М.В. Васильев «Комбинированный транспорт в карьерах», - М., Недра, 2015 г.
- С.А.Демин «Сборник задач по горным работам», - М., Недра, 2015 г.