

Практичне заняття. Відвалоутворення

Зміст:

Суть процесу відвалоутворення.

Відвалоутворення при автомобільному транспорті.

Відвалоутворення при залізничному транспорті.

Відвалоутворення при конвеєрному транспорті.

Суть процесу відвалоутворення.

М'які, зруйновані напівскельні та скельні гірські породи переміщуються і складуються в насипи, які називають відвалами. Розрізняють внутрішні і зовнішні відвали. Внутрішні відвали розміщуються у виробленому просторі кар'єрів, що розробляють горизонтальні і пологі родовища при постійній кількості розкривних і видобувних уступів. Зовнішні відвали розташовуються за межами кар'єрного поля при розробці похилих і крутих родовищ при непостійній кількості розкривних і видобувних уступів.

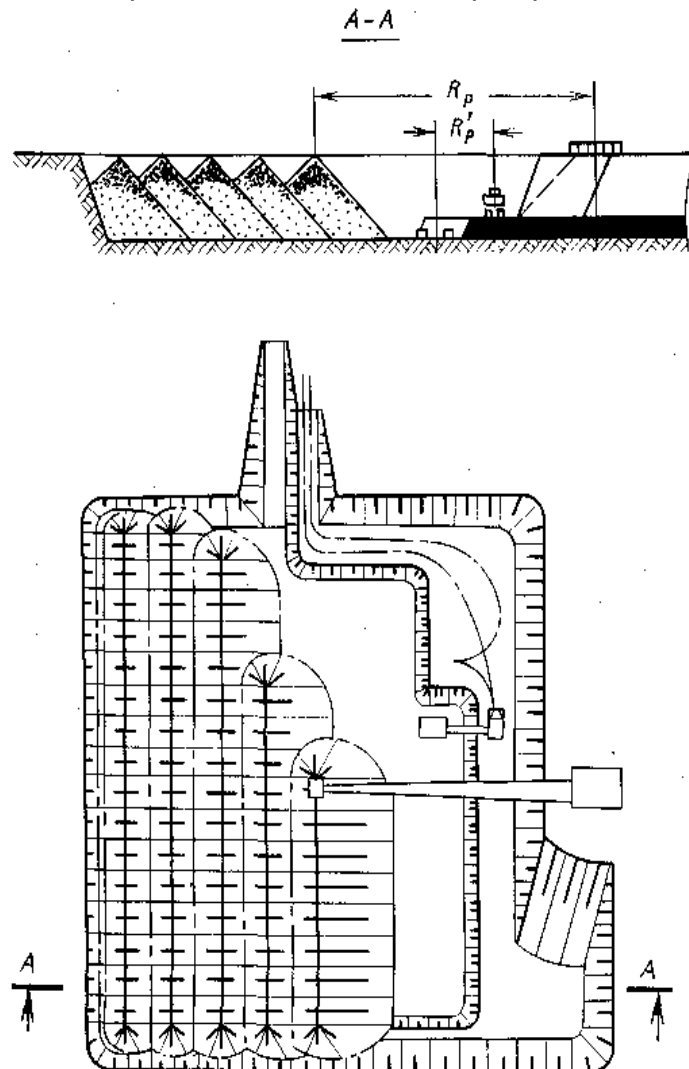


Рис. 6.1. Разработка горизонтального месторождения с размещением пород вскрыши во внутренние отвалы:

R_p ; R'_p — радиусы разгрузки вскрышного и добычного экскаваторов

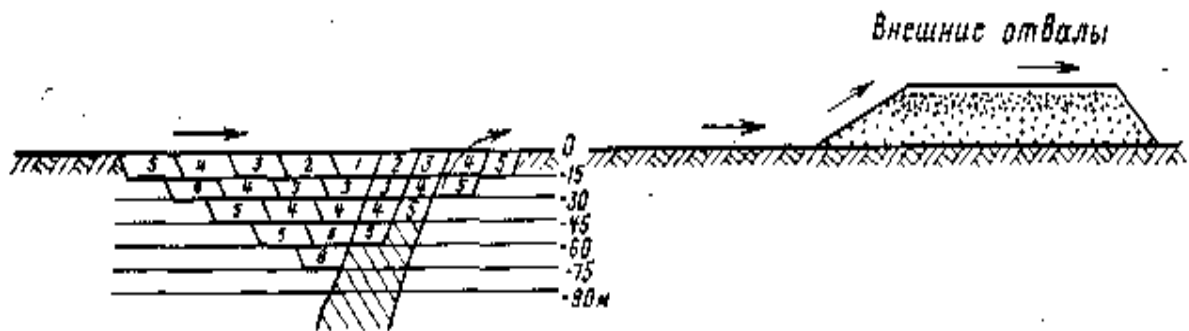


Рис. 6.2. Разработка круглого месторождения с размещением пород вскрыши во внешние отвалы:

1, 2, 3—6 — последовательность выемки заходок при углублении карьера

В період будівництва і нарощування виробничої потужності кар'єрів на горизонтальних і пологих покладах можливо тільки зовнішнє відвалоутворення. Внутрішнє відвалоутворення в усіх випадках доцільніше, оскільки при цьому забезпечується мінімальна дальність і сприятливі умови транспортування вантажів, створюються передумови для повного відновлення земель, порушених відкритими гірничими роботами, виключається необхідність у площах під відвали цінних земель. Зовнішні відвали прагнуть розміщувати в балках, ярах, на місці боліт і на землях, не зайнятих сільськогосподарським і лісовим виробництвом.

Складовані у відвал породи характеризуються коефіцієнтом внутрішнього тертя, рівним тангенсу кута природного відкосу. Кути природного відкосу відвалів змінюються від 34 до 38°. Укладених у відвал крупнокусоватих порід при висоті до 10 м мають кут природного відкосу 42 - 45°. Високі відвали крупнокусоватих порід в нижній частині виположують до 25 - 30°.

Відвали порід, як правило, неоднорідні. Це відбувається, як за рахунок відсипання літологічних різних порід, так і за рахунок природного фракціонування їх за величиною. Дрібні фракції розташовуються у верхній, а крупніші - в нижній частині насипу.

Спосіб відвалоутворення визначається в першу чергу видом застосовуваного для переміщення гірських порід транспорту і залежить також від об'ємів і фізико-технічних властивостей складованих порід, розміру відвальних площ, загальної висоти відвала, кількості ярусів, що відсипаються, і інших чинників.

Відвалоутворення при автомобільному транспорті.

Відвальні роботи при автомобільному транспорті виконуються бульдозерами. Бульдозерне відвалоутворення (рис. 6.13) при невеликих капітальних і експлуатаційних витратах характеризується простою організацією робіт, малим терміном будівництва відвалів, високою продуктивністю праці відвальних робітників і порівняно низькою собівартістю складування 1 м³ розкриву.

Переміщення породи під відкос характерне для периферійного способу бульдозерного відвалоутворення (рис. 6.13 а) При розвантаженні і плануванні породи за усією площею відвала використовується площинний спосіб відвалоутворення (рис. 6.13 б).

Відсипання відвалів на рівнинній місцевості починається зазвичай з підведення до місця складування порід автодороги і створення розвантажувального майданчика заввишки 2 - 5 м і шириною 70 - 100 м. Нарощування відвала до проектної висоти (зазвичай не більше 30 - 40 м) може здійснюватися або шляхом пошарового складування породи на первинному розвантажувальному майданчику, або шляхом відсипання породи під відкос розвантажувального майданчика і розвитку відвального фронту з поступовим збільшенням висоти відвала.

На узгір'ях і в умовах гористої місцевості відвалоутворення починається із створення майданчика для розвороту автосамоскидів в напівтраншеї, напіввиїмці або на насипі. Висота відвальних уступів при складуванні на узгір'ях підірваних скельних порід досягає 100 - 150 м і більш.

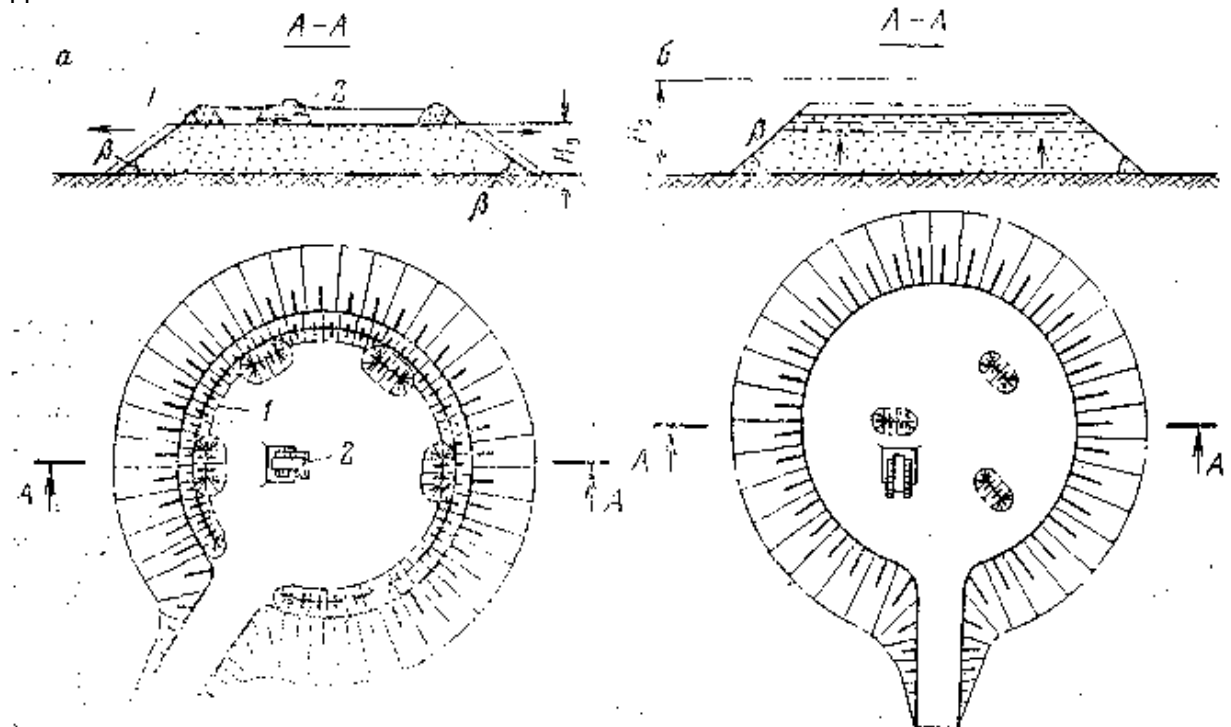


Рис. 6.13. Схеми бульдозерного отвалообразования:

1 — предохранительный породный вал; 2 — бульдозер

На відвальних роботах використовуються бульдозери з неповоротним і поворотним лемехом. Останні дозволяють збільшити продуктивність бульдозерів на 10 - 13 % і скоротити число невантажних перегонів і маневрових операцій. Конструкція лемеха бульдозера впливає на об'єм призми волочіння. Для збільшення об'єму призми волочіння застосовують розширювачі і лемехи ящичного типу.

Вибір типу бульдозера необхідно робити з урахуванням вантажопідйомності і числа автосамоскидів, обслуговуючих цю відвальну ділянку. Необхідно також враховувати змінну продуктивності бульдозерів залежно від відстані переміщення породи.

При великому фронті відвальних робіт, а також при використанні різних типів автосамоскидів (при нестійкій основі відвала і просіданні порід) для спрощення організації відвалоутворення відвальний фронт розділяють на дві - чотири окремі ділянки. На кожній з цих ділянок поперемінно виконується відсипання породи автосамоскидами і планувальні роботи.

У випадку якщо площа відвального відведення і висота відвального уступу за умовами стійкості обмежені, а також при необхідності скорочення відстані транспортування застосовують багатоярусні відвали.

Відвалоутворення при залізничному транспорті.

При перевезенні розкритих порід залізничним транспортом застосовується плугове, екскаваторне (мехлопатами, драглайнами, багатоковшовими екскаваторами-абзетцерами), бульдозерне, скреперне і гідравлічне відвалоутворення.

Плугове відвалоутворення обмежено застосовується на відкритих гірничих роботах: при одночасній експлуатації великої кількості тупиків і відносно малої продуктивності кожного з них; при складуванні гірської маси на узгір'ях; на резервних періодично використовуваних тупиках, коли основний об'єм відвальних робіт виконується екскаваторами. Для плугового відвалоутворення характерне одночасне розвантаження усіх думпкарів по довжині потягу під відкос уступу.

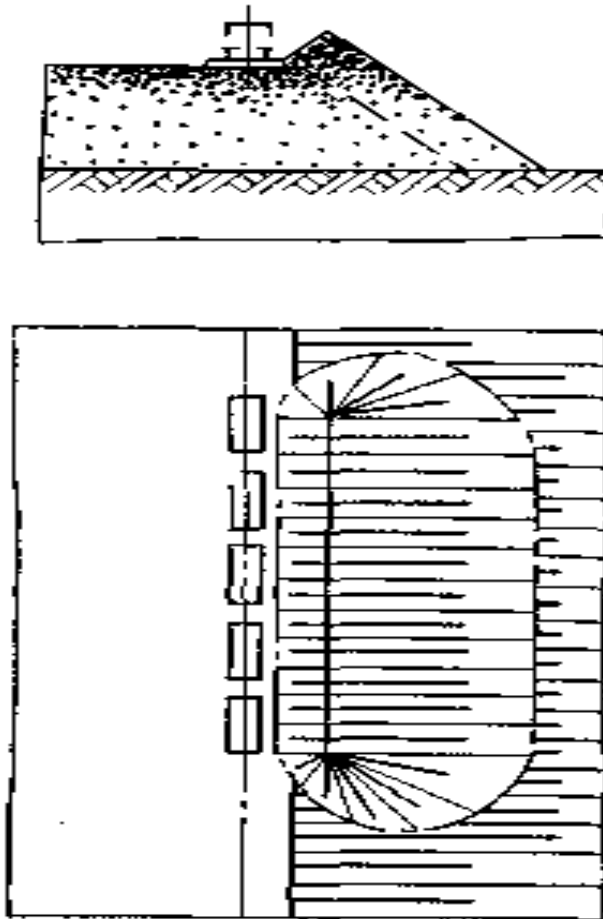


Рис. 6.5. Схема разгрузки породы из думпкаров при плужном отвалообразовании

За допомогою переднього лемеха, головних бічних і крил відкосу відвальний плуг скидає породу під відкос і одночасно планує майданчик нової траси залізничної колії. Зазвичай крок пересування шляхів складає 1,5 - 2,5 м і в окремих випадках може досягати 4 м. Довжина відвального тупика складає 500 - 2500 м, висота відвалів від 7 до 25 м

Приймальна здатність відвального тупика і їх число залежать від висоти і довжини плугового відвала, а також від кроку пересування.

Велике число резервних тупиків, їх невелика приймальна здатність, малий крок пересування, великий об'єм і висока вартість робіт, залежність від кліматичних умов при відсипанні м'яких порід в дощовий період і інші недоліки обмежують сферу застосування плугового відвалоутворення на кар'єрах.

Відвалоутворення механічними лопатами є найбільш поширено на відкритих гірничих роботах при розміщенні у відвалах м'яких і зруйнованих напівскельних і скельних порід. Значний (22 - 25 м) крок пересування шляхів і зниження у зв'язку з цим витрат на шляхопересувні роботи (у 10 - 15 разів), велика місткість відвального

тупика і інші переваги в порівнянні з плуговим відвалоутворенням дозволили нині широко застосовувати екскаваторне відвалоутворення на більшості кар'єрів. Відвалоутворення мехлопатами полягає в наступному (рис. 6.6).

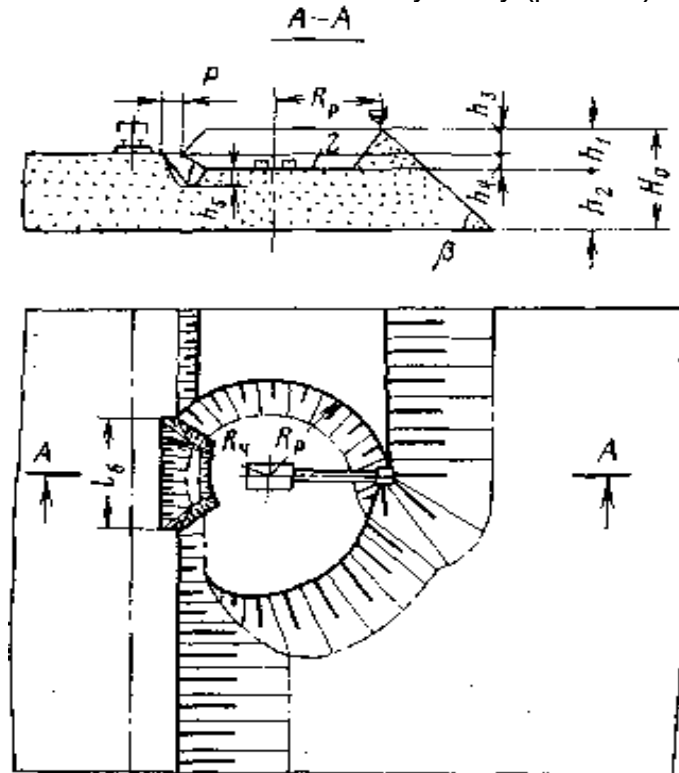


Рис. 6.6. Схема отвалообразования мехлопатами при железнодорожном транспорте:
1 — приемный бункер; 2 — горизонт установки мехлопаты

На нижній підступ відвального уступу встановлюється мехлопата що переєккавує розвантажувачу з думпкарів в приймальний бункер породи вперед по ходу екскаватора на нижній уступ, збоку під відкос відвала і позаду екскаватора на верхній підступ. Приймальний бункер влаштовується екскаватором у нижньої бровки верхнього підступу і у міру відсипання породи регулярно переноситься в нове положення.

Перекладання залізничної колії на нову трасу здійснюється після відсипання нижнього і верхнього підступів на ширину відвальної заходки.

На деяких кар'єрах застосовується відвалоутворення драглайнами, процес якого аналогічний процесу відвалоутворення мехлопатами.

Використання драглайнів дозволяє в 3 - 7 разів в порівнянні з відвалоутворенням мехлопатами скоротити об'єм перевстановлювальних робіт, використовувати на вивезенні розкриву важчі потяги, збільшити висоту відвальних уступів і підвищити безпеку відвальних робіт.

Найбільш застосовні схеми відвалоутворення при одному залізничному тупику з нижнім, верхнім і послідовним нижнім і верхнім відсипанням двох ярусів.

На рис. 6.9 приведена последовна верхня і нижня схеми відсипання драглайном двох ярусів відвала відповідно при прямому і зворотному проходах екскаватора.

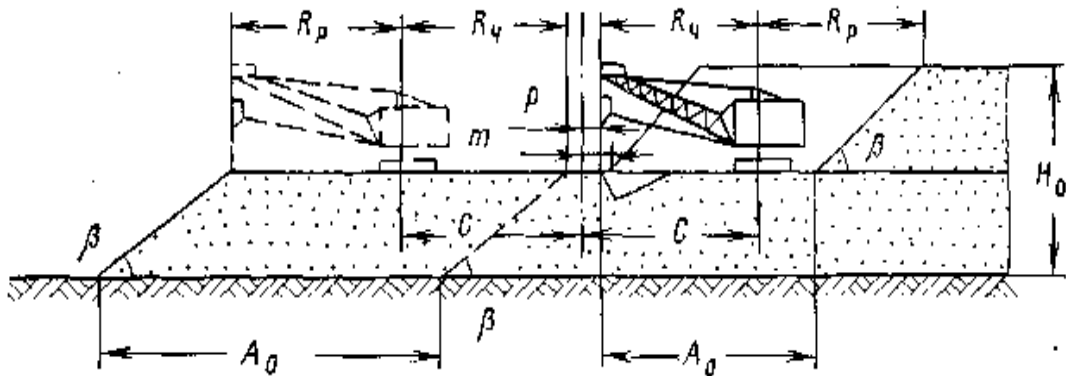


Рис. 6.9. Схема последовательной верхней и нижней отсыпки драглайнами двух ярусов отвала соответственно при прямом и обратном ходах экскаватора

Сфера застосування відвалоутворення драглайнами обмежується м'якими і дрібнопідірваними породами.

Відсипання відвалів спеціальними відвальними екскаваторами - абзетцерами (рис. 6.10) доцільна тільки при виїмці зв'язних і піщаних порід.

Порода із залізничних думпкарів розвантажується в приймальну канаву, звідки вона черпається робочим органом абзетцера і за допомогою відвальної консолі, обладнаної стрічковим конвеєром, переміщується у відвал.

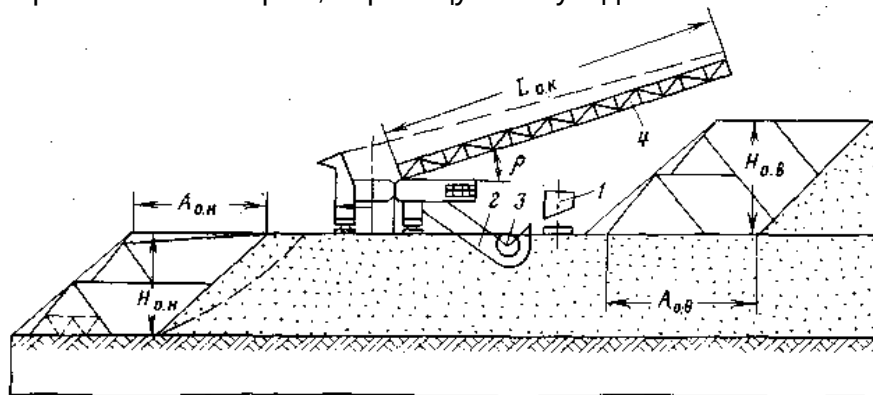


Рис. 6.10. Отвалообразование экскаваторами-абзетцерами:
1 — думпкар; 2 — приемная канава; 3 — заборный орган абзетцера; 4 — отвальная консоль
 $L_{о.к}$ — длина отвальной консоли; $A_{о.в}$, $H_{о.в}$ — ширина и высота верхней отвальной заходки; $A_{о.н}$, $H_{о.н}$ — ширина и высота нижней отвальной заходки

Сучасні відвальні екскаватори-абзетцери мають місткість черпаків від 400 до 4500 л і паспортну продуктивність від 770 до 5650 м³/год. При вильоті відвальної консолі від 63,5 до 91,2 м вони забезпечують верхнє відсипання відвала заввишки від 18 до 35 м. Зазвичай прагнуть відсипання відвалів виконувати широкими заходками, оскільки при цьому покращуються умови утримання залізничних колій, скорочуються витрати на їх перекладання, повністю використовується виліт відвальної консолі і створюються умови для управління кутом відкосу відвала.

Залежність від кліматичних умов, а також високі трудові і матеріальні витрати на утримання залізничних колій є обмежуючими чинниками застосування абзетцерів як відвальних машин на відкритих гірничих роботах.

Бульдозерне відвалоутворення при залізничному транспорті (рис. 6.11) використовується для складування м'яких, дрібно- і середньопідірваних порід. Залежно від обводненості порід і інших властивостей висота відвала, що відсипається, досягає 20 м і більш.

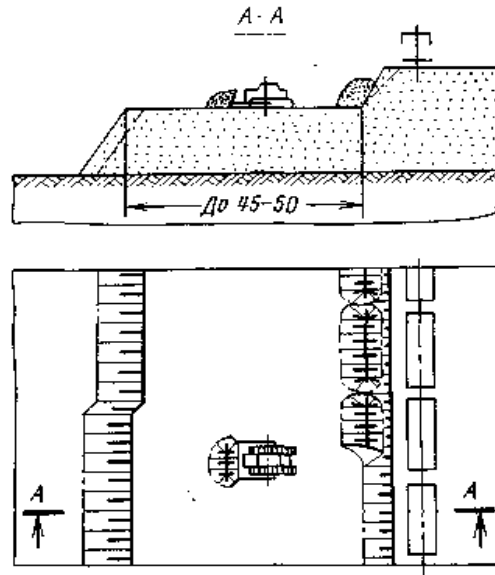


Рис. 6.11. Бульдозерное отвалообразование

Для бульдозерного відвалоутворення характерна висока приймальна здатність відвального тупика. Крім того, відсутнє обмеження кроку перевкладання шляхів параметрами відвальної машини (екскаватора, абзетцера і т. д.), незначні порівняно з екскаваторним способом капітальні і експлуатаційні витрати. Одночасне розвантаження думпкарів дозволяє збільшити пропускну спроможність відвальних шляхів. Інтенсивність відвалоутворення збільшується, як за рахунок застосування потужніших бульдозерів і їх кількості, так і за рахунок застосування думпкарів більшої вантажопідйомності. Оптимальна ширина відвальної заходки, встановлена по мінімуму приведених витрат, дорівнює 30 - 70 м, а довжина відвального тупика за тим же критерієм - 1200 - 1500 м.

Обмеження при складуванні м'яких, і дрібнопідірваних порід може застосовуватися скреперне відвалоутворення, при якому вдається збільшити висоту відвального уступу і пропускну спроможність тупика, скоротити протяжність відвальних шляхів і збільшити крок їх перевкладання.

Ширина відвальної заходки при скреперному відвалоутворенні по умові економічно допустимої граничної дальності транспортування може досягати 700 - 750 м.

Гідравлічне відвалоутворення при залізничному транспорті (рис. 6.12) застосовується для складування м'яких і легкорозмивних піщаних і зв'язних порід.

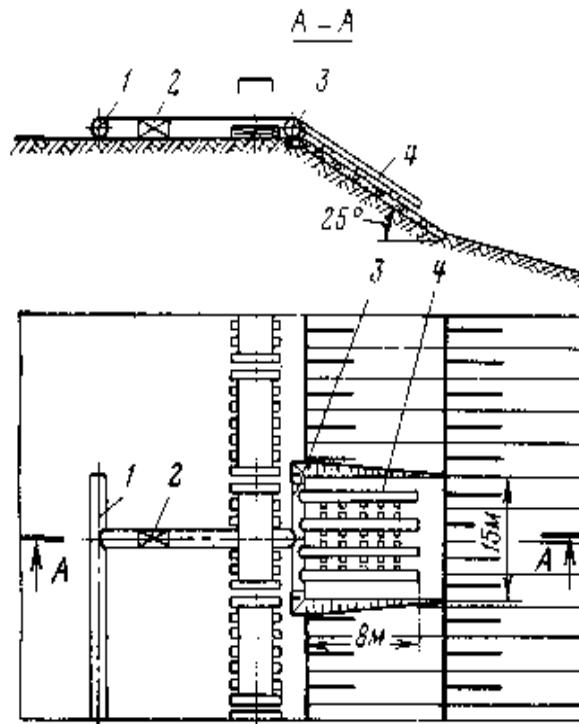


Рис. 6.12. Гидравлическое отвалообразование при железнодорожном транспорте:
 1 — водоводы; 2 — задвижка; 3 — разводящая труба; 4 — патрубки-брызгала

Способи гідравлічного відвалоутворення: розмив породи на приймальному відкосі за допомогою води, що поступає через насадки; розмив породи на приймальному відкосі гідромоніторами; нагнітання і сповзання водонасиченої породи водою під тиском 300 - 500 кПа через спеціальні труби; змив породи з приймального відкосу водою з акумулюючої місткості.

При гідравлічному відвалоутворенні відкос, по якому відбувається рух водонасиченої породи, поступово виположується і переміщення породи припиняється. Тоді виконується відсипання породи без змиву до тих пір, поки можна переносити залізничну колію і технічні засоби гідромеханізації в нове положення. Після цього цикл гідровідвалоутворення повторюється.

Змив водою з акумулюючої місткості дозволяє укласти у відвал роздроблені породи великих шматків до 100 - 200 мм в суміші з піском і глиною.

Використання гідровідвалоутворення в певних природних і кліматичних умовах в порівнянні з екскаваторним відвалоутворенням дозволяє скоротити об'єм шляхоперевкладальних робіт, різко підняти продуктивність праці відвальних робіт, в 2 - 4 рази понизити капітальні і експлуатаційні витрати.

Відвалоутворення при конвеєрному транспорті.

При транспортуванні гірських порід конвеєрами основною відвалоутворюючою машиною є консольні відвалоутворювачі. Можливе зовнішнє і внутрішнє відвалоутворення. Відсипання порід здійснюється або в один, або в декілька відвальних уступів (ярусів). Кожен ярус може відсипатися на усю висоту (рис. 6.14) або за двохпідступною схемою. Складування породи в ярус за одноступною схемою може виконуватися при розташуванні відвалоутворювача на покрівлі (нижнє відсипання) або ґрунті (верхнє відсипання) відвала.

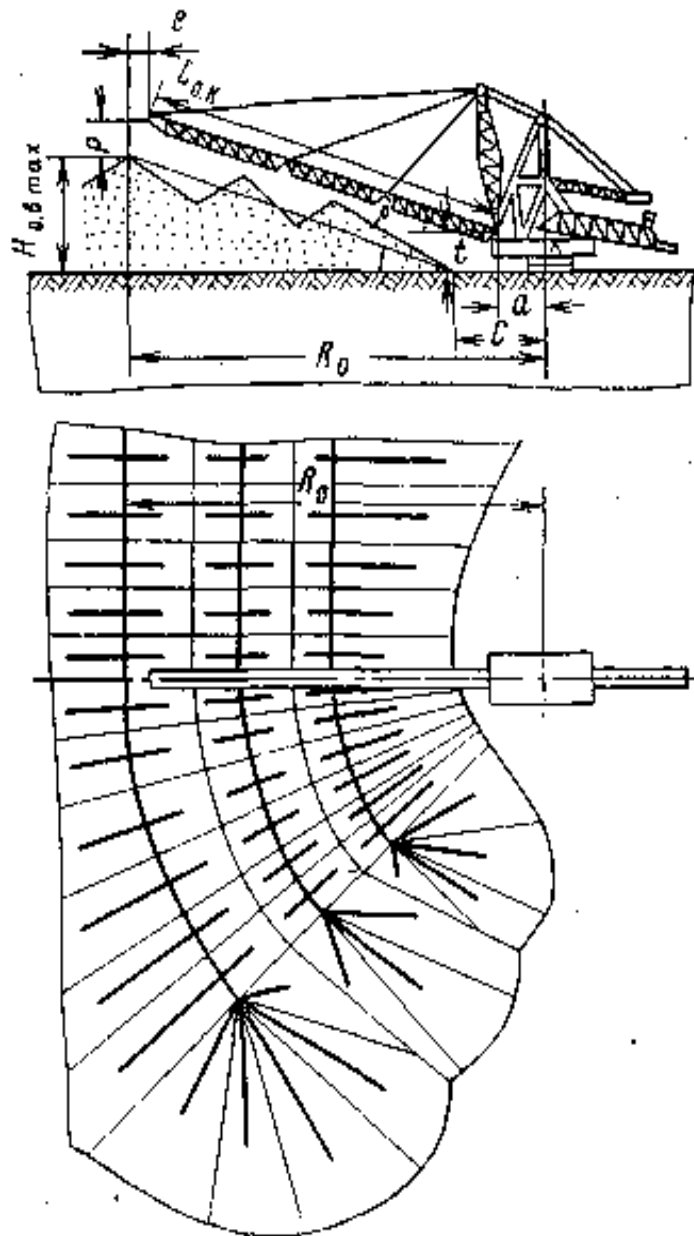


Рис. 6.14. Схема к определению высоты яруса отвала при верхней веерной отсыпке

Число ярусів відвала і способи відсипання ярусів вибираються, виходячи із загальної висоти і площі відвала, фізико-технічних властивостей порід, що відсипаються у відвал, рельєфу денної поверхні, несучої здатності основи, параметрів відвалоутворювача.

Головним параметром ярусу при верхньому відсипанні є його максимальна висота . При нижньому відсипанні положення відвальної консолі горизонтальне. Висота ярусу, що відсипається, визначається відстанню від відвальної консолі до основи ярусу, що відсипається, і умовами стійкості порід.

За двохпідступною схемою спочатку відсипляється заходка по нижньому підступу, потім пересувається відвальний конвеєр на ширину заходки, після чого відсипається заходка верхнього підступу.

Питання до самоперевірки

1. Суть процесу відвалоутворення.
2. Відвалоутворення при автомобільному транспорті.
3. Відвалоутворення при залізничному транспорті.
4. Плугове відвалоутворення.
5. Відвалоутворення механічними лопатами.
6. Відвалоутворення драглайнами.
7. Відвалоутворення екскаваторами-абзетцерами.
8. Бульдозерне відвалоутворення при залізничному транспорті.
9. Гідравлічне відвалоутворення.

Відвалоутворення при конвеєрному транспорті.