

Лекція №7. Забезпечення стійкості відвалів.

7.1. ПІДГОТОВКА ПОВЕРХНІ ОСНОВИ ВІДВАЛУ

Залежно від конкретних умов поверхню підстави відвалів готується по-різному. Якщо в основі відвалів залягає малопотужний шар слабких порід (торфу, пластичних глин і т. д.), а нижче розташовані шари є міцними, які забезпечують стійкість відвала, то в цьому випадку найбільш раціональним є видалення слабого шару перед початком відсипання. Якщо в основі відвалу залягають слабкі верстви, які мають значну потужність (3 - 5 м і більше), внаслідок чого видалення їх перед відсипання відвала є економічно невиправданим, то доцільно зберігати цей шар. В цьому випадку заходи щодо забезпечення стійкості повинні більш повно враховувати фізичні властивості порід основи. Якщо слабкий шар представлений торфом, то необхідне регулювання інтенсивності відсипання (за площею і за висотою) відвалу, з тим щоб в період ущільнення торфу і розсіювання в ньому порового тиску висота відвалу була мінімальною, тобто такий, при якому відбувається консолідація торфу, а навантаження не викликає розвитку деформацій. Практично для цієї мети досить мати попередній відвал висотою 3 - 5 м до моменту повного ущільнення шару торфу. Подальше збільшення висоти відвалу не призводить до розвитку деформацій. Час консолідації торфу, висота попереднього відвалу і висота основного ярусу в залежності від зсувних характеристик ущільненого шару визначаються експериментально в конкретних умовах родовища. У попередньому відвалі бажано розміщувати добре фільтруючий матеріал. Якщо слабкий шар складається з пластичних глин, то в цьому випадку необхідно варіювання порядком відсипання. Якщо в основі залягають обводнені породи, то відсипання відвала супроводжується зволоженням нижньої частини і розвитком в ній деформацій. У цих випадках для зниження рівня ґрунтових вод найбільш доцільно проведення передової дренажної траншеї по периметру відвалу, заповненої дренуючим матеріалом і має нахил для стоку, не менше 2%. У міру розвитку фронту відвальних робіт проводяться дренажні канали (також з нахилом не менше 2%) і заповнюються легкофільтруючими матеріалами. При розташуванні відвалів на горбистій поверхні необхідно забезпечити стік води зі знижених ділянок шляхом проведення дренажних каналів. Якщо відвал розташовується на похилій поверхні і опір зрушенню відвальних порід в основі менше їх опору зрушенню в масиві відвалу (або опір зрушенню шаруватой основи по

контактам шарів менше опору зрушенню відвальних порід), то можуть розвиватися зсуви підошвового типу.

У цьому випадку ефективним заходом є підривання основи. Підривання основи в багатьох випадках є ефективним заходом і при горизонтальному заляганні основи відвалу, так як крім зростання суми утримують сил за рахунок зростання коефіцієнта внутрішнього тертя, при підриванні в основі відвалу створюється шар добре дреноуючих порід, які сприяють осушенню порід відвалу. Якщо в основі відвалу залягає слабкий водоупор, під яким знаходиться водоносний горизонт (особливо напірний), підготовка основи повинна включати дренаж цього горизонту. При відсутності дренажу на стійкість відвалу істотно впливає гідростатичний тиск, що знижує ефективну складову тиску порід відвалу, набухання порід водоупора, зволоження порід відвалу в разі прориву водоупору. Дренаж найбільш доцільно здійснювати за допомогою трубчастих водознижуючих колодязів, які буряться слідом за посування фронту видобувних робіт. При розташуванні внутрішніх відвалів на лежачому боці, представленому шаруватою товщею, що має напірні горизонти, відокремлені від виробленого простору водоупором, потрібно обов'язково розкривати горизонти з ефективним перехопленням води. Якщо водоносні горизонти дають великі водоприплив в кар'єр, розкриття їх не рекомендується. У цьому випадку доцільно залишати товщу водоупора неперушеної і привантажують її внутрішніми відвалами.

Одним з найбільш істотних джерел обводнення відвальних порід є атмосферні опади. Для відводу атмосферних вод з поверхні відвалу і недопущення їх інфільтрації необхідно проводити планування відвалів, надаючи їм нахил, рівний 3 -5 ‰ в сторону водозбірних каналів. Водозбірні канали повинні проводитися по поверхні відвалів через 400 - 500 м з нахилом не менше 2‰ і забезпечувати скидання атмосферних вод за межі відвалів.

6.2. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДСИПАННЯ ВІДВАЛІВ НА ЇХ СТІЙКІСТЬ

Розвиток відкритого способу розробки супроводжується закономірним збільшенням обсягу видаленням розкривних порід, що, в свою чергу, викликає необхідність скорочення площ, відведених під відвали, а отже, збільшення їх висоти і застосування більш потужного устаткування при відвалоутворенні. Забезпечення стійкості відвалів в цих умовах значною мірою починає визначатися технологією відсипання відвальних порід. До найважливіших технологічних параметрів, який визначає стійкість відвалів,

відносяться швидкість відсипання відвальної заходки (по висоті, по фронту), порядок відсипки порід, різних за фізичними властивостями, розміри відвальної заходки, привибійної зони і т. д. Необхідно відзначити, що в багатьох випадках зміна цих параметрів досить нескладна, в зв'язку з чим зміна технології відсипання є ефективним методом забезпечення стійкості.

Загальним принципом, що забезпечує найкращі умови стійкості відвалу, є така послідовність відсипання, при якій опір зрушенню порід зростає зверху вниз. Застосування для відвалутворення потужних розкривних комплексів (транспортно-відвальних мостів, стрічкових відвалоутворювачів, великих моделей драглайнів) призводить при розробці піщано-глинистих порід різного складу до ряду специфічних особливостей формування відвалу. За рахунок падіння глинистих порід з великої висоти відбувається повне руйнування їх структури і порода перетворюється в ґрунтову пасту.

Це призводить до утворення в основі відвалу ослабленого шару, по якому в подальшому може формуватися поверхня ковзання. Процес виїмки супроводжується великим розпушуванням порід з підвищеним вмістом піщаних фракцій, а глинисті породи мають, як правило, підвищену крупність. В результаті відсипання по схилу вниз скочуються глинисті породи, що призводить до додаткового ослаблення нижньої частини відвалу.

Стійкість може бути досягнута за рахунок застосування обладнання, що дозволяє вести селективну виїмку і роздільне розміщення порід у відвалі: транспортно-відвальні мости з проміжними станціями відсипання (рис. 8.1), стрічкові відвалоутворювачі і драглайни з робочими параметрами, що забезпечують можливість пошарового формування відвалу з розміщенням в його нижній частині найбільш стійких порід (рис. 8.2), роторні екскаватори, що допускають можливість селективної виїмки. Бульдозерні, плужні, екскаваторні відвали в більшості випадків мають більш рівномірний розподіл відвальних порід.

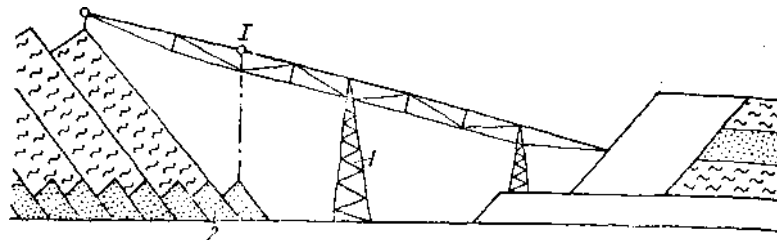


Рис. 8.1. Схема зміни послідовності відсипання порід для забезпечення стійкості відвалу:

1 - транспортно-відвальний міст; 2 - шар стійких порід; станції проміжній I і основний II відсипання

Однак, з огляду на нерівномірність ведення розкривних робіт на окремих ділянках з різними за характеристиками опору зрушенню породам, відвали можуть набувати косошарувату будову, що в загальному випадку знижує їх стійкість. Для забезпечення стійкості необхідно прагнути до максимального усереднення складу порід. При наявності у розкривній товщі досить слабких порід рекомендується відсипати їх пошарово зверху основного відвалу.

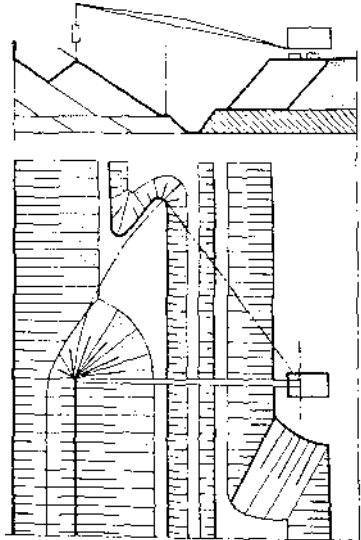


Рис. 8.2. Відсипання нижньої частини відвалу найбільш стійкими породами

При небезпеці виникнення під підшовних зсувів (при слабкій основі відвалів) зміна параметрів відвальних заходок в багатьох випадках дозволяє уникнути розвитку зсувних явищ. У цих випадках ефективними заходами є збільшення висоти попереднього відвалу з метою збільшення розмірів призми упору і скорочення привибійної зони. Доцільно також збільшення ширини відвальної заходки.

Якщо швидкість збільшення висоти відвалу і швидкість наростання нормальних напружень перевершують швидкість відтоку води з пор (швидкість розсіювання порового тиску), стійкість відвалу погіршується і можуть розвиватися зсуви надпідшовного і підпідшовного типів. При зниженні швидкості відсипання відвала відбувається розсіювання порового тиску і забезпечується стійкість відвалу.

Це може бути досягнуто за рахунок зниження продуктивності розкривного комплексу (при певній площі відвалу), збільшення площі відвальних заходок (при зовнішніх відвалах) і за рахунок відсипання породи в попередній відвал невеликої висоти 4 - 6 м, де буде відбуватися розсіювання порового тиску без

порушення стійкості (мала висота відвалу). При цьому бажано формувати попередній відвал з добре фільтруючих порід.