**Практична робота №2**

**Технологія складування твердих відходів гірничодобувного виробництва. Розрахунок санітарно-захисної зони вугільного терикону**

*Мета роботи* Ознайомлення студентів з технологією складування твердих відходів, яка застосовується у гірничодобувних виробництвах

*Теоретична частина****.***

В залежності від стану твердих відходів, що утворюються, розрізняють гідравлічний і сухий способи складування.

Гідравлічний спосіб застосовують для відходів, що утворюються при мокрому способі збагачення: пилу та золи ТЕС, які уловлюються мокрим способом; шламів і інших промислових відходів, що знаходяться в насиченому водою стані. Цей спосіб полягає в транспортуванні пульпи по трубопроводах (пульпопроводах) за допомогою насосів і випуску її в сховище.

Пульпою називається суміш твердих часток і води. Основною характеристикою її є консистенція — співвідношення маси твердих часток і рідини, що залежить від типу відходів, технології утворення і може коливатися у великих межах, наприклад, від 1:1 до 1:30 і більше.

При гідравлічному способі складування сховища відходів можуть бути у вигляді гідровідвалів, хвостосховищ, шламосховищ, шламонакопичувачів тощо. В залежності від топографічних умов місцевості розрізняють наступні типи сховищ: балкові, заплавні, косогірні, рівнинні, котловинні.

Сховища відходів займають великі території, нерідко сільськогосподарських земель, у них відбувається винос пилу з підсохлих поверхонь надводних пляжів, спостерігається підтоплення прилеглих територій і забруднення підземних вод. Для боротьби з розпиленням поверхонь передбачають їхнє зрошення й обводнювання, намиви глинистих екранів та хімічне закріплення відходів, що порошать. Для захисту від підтоплення влаштовують канави, подовжні дренажі. Для захисту підземних вод від забруднення передбачають протифільтраційні заходи.

Породи, що йдуть у відвал, утворюються за рахунок проходки виробок (52%) і їх ремонту (48%). Такі "пусті" породи складуються поблизу стовбурів шахт у вигляді териконів - відвал, штучний насип з порожніх порід, витягнутих при підземній розробці родовищ вугілля та інших корисних копалин) висотою до 60-80 м і відвалів хребтової форми (у сумі 92%), рідше - плоских відвалів (8%).

Як приклад, розглянемо шахтні терикони при видобутку вугілля. Середній літологічний склад відвалів відображає склад вугленосної товщі. Це аргіліти (60-80%), алевроліти (10-30%), пісковики (4-10%), вапняки (рідко до 6%, зазвичай менше), а також значні домішки вугілля (6-20%). Крім того, відвали містять істотну частку техногенних матеріалів - дерев'яного кріплення, металевих виробів, проводів та ін. Великі і важкі уламки концентруються біля підніжжя відвалів, а вуглиста речовина розподіляється нерівномірно. Найменшу зольність мають породи в середній по висоті частині відвалу, до вершини і основи вона підвищується. Відвальна маса вивчених шахтних териконів має зольність у межах 57-99%, становлячи в середньому 88, 5%. Вологість змінюється від 0,2% до 11,7%, складаючи в середньому 3,4%. Вміст загальної сірки у відвалах коливається від 0,01% до 10,9%. У складі загальної сірки переважає сірка сульфідна (84%).

Порода, яка видана на поверхню з шахти і/або отримана в результаті сортування вугілля на поверхні, надходить у завантажувальний породний бункер 1, звідки через затвор 2, обладнаний приводом 3 і пусковою апаратурою 4, завантажується в транспортну посудину - вагонетку 5. Після завантаження вагонетка направляється на відвал 6 для розвантаження. Переміщення вагонетки по відвалу здійснюється за допомогою маневрової лебідки 7, керованої оператором дистанційно за допомогою кнопкового поста 8, схеми управління 9 і магнітної станції 10. До складу схеми управління входить керуючий апарат і реле розгону для завдання потрібної циклограми руху вагонетки. Дистанційно управляється і затвор бункера, що забезпечує завантаження вагонетки. Для установки приводу затвора в двох положеннях ("відкрито" - "закрито") в схемі використовуються кінцеві вимикачі Д1 і Д2, а для направлення тягового каната 11 при його намотуванні на барабан маневрової лебідки застосований обвідний ролик 12, встановлений на розвантажувальній стрілі 13 терикону.

Управління роботою затвора і маневрової лебідки зараз ведеться на основі візуального контролю місцезнаходження вагонетки, рівня її завантаження та наявності породи в бункері. Разом з тим візуальний контроль в більшості випадків утруднений у силу ряду об'єктивних і суб'єктивних факторів.Доцільно розміщувати породні відвали у балках, ярах і відпрацьованих кар'єрах, із забезпеченням відводу та перепуску дощових і паводкових вод. Розміщуватися вони повинні з підвітряного боку (для вітрів переважаючого напрямку) житлових будинків, будівель громадського та комунального значення, а також стволів (шурфів), при відстані до останніх не менше 200 м.



Технологічна схема доставки породи до відвалу

Ширина санітарно-захисної зони навколо відвалів повинна бути не менше 500 м. У цій зоні забороняється будівництво лікувально-профілактичних і культурно-побутових будівель. Крім того, навколо відвала висотою більше 10 м встановлюється механічна захисна зона, ширина якої розраховується за спеціальною формулою. У цій зоні забороняється розміщувати житлові, виробничі та інші будівлі і споруди (крім будівель і споруд, пов'язаних з експлуатацією відвалів).

У межах механічної захисної зони, але не ближче 50 м від проектного контуру відвалів (або фактичного - для зупинених відвалів), дозволяється розміщувати лише інженерні комунікації.

Максимальна висота породних відвалів визначається з умов стійкості їхніх укосів та несучої здатності основи.

Всередині териконів шахт і гірничо-збагачувальних фабрик нерідко відбуваються різні процеси техногенного пірометаморфізма:

1. згоряння вугілля (зони з окислювальним режимом випалу)
2. піроліз вугілля (зони відновного випалу) (Т = 800-1000 ° С)
3. реакції дегідратації шаруватих силікатів, які мають наслідком масове випаровування води, а також видалення F, Cl на початкових етапах горіння відвалу (Т = 600-700° С)
4. розкладання карбонатів з видаленням СО і СО2 й утворенням періоклаза, вапна та феритів (Т = 600-800 ° С)
5. локальне плавлення з утворенням осколкових клінкерів і базальтових сплавів (Т = 1000-1250 ° С).

Ці процеси призводять до радикальної зміни фазового складу відвальної маси та можуть бути причиною самозаймання. Основними причинами самозаймання породних відвалів є:

- наявність матеріалу, здатного окислюватися (самозайматися);

- проникнення кисню повітря вглиб масиву;

- утруднений відвід тепла з місця самонагрівання.

У відвальній породній масі міститься до 20% вугілля, а також до 12% сірчистих сполук. Отже, третина всієї маси відвалу, а іноді і більше, здатна брати участь в окислювальних процесах.

Основними напрямками попередження самозаймання породних відвалів є:

- зниження вмісту горючих речовин у відвальній масі за рахунок поліпшення технології виїмки вугілля і його збагачення;

- створення щільних повітронепроникних відвалів шляхом пошарового складування порід, їх перешаровування і ущільнення, замулювання або засипання нижніх пористих частин відвалів негорючими матеріалами.

Зниження ймовірності самозаймання може також досягатися зменшенням хімічної активності відвальної маси шляхом обробки її інгібіторами - антипірогенами, тобто речовинами, які покривають поверхні відвалу захисними плівками.



1 – гірська порода

2- протипожежні заходи

 Основними напрямами можливого використання породи відвалів є:

1. Спалювання в якості палива з подальшою утилізацією утворених золошлакових відходів (при вмісті вуглецю більше 20%).
2. При виробництві аглопориту, керамзиту, будівельної кераміки, тонкої кераміки, кремнійалюмінієвих сплавів, вогнетривких матеріалів. Аглопорит і керамзит - це штучні пористі заповнювачі у вигляді щебню або гравію, одержувані термічною обробкою відходів від видобутку, збагачення чи спалювання вугілля і подальшим їх подрібненням. Застосовуються при виготовленні легких бетонів.
3. Для дорожнього будівництва як ґрунтовий матеріал для земляного полотна або щебінь.
4. Виділення колчедану.
5. Збагачення для одержання енергетичного палива.
6. Застосування у вигляді насипних ґрунтів (дамби, вертикальне планування тощо)

В процесі рекультивації земель терикони є об'єктами озеленення та залісення. На них у великій кількості розсаджують дерева з метою призупинити руйнування териконів від впливу руйнуючих факторів погодних умов.

*Виконання роботи*

За даними, наданими викладачем, визначити основні необхідні параметри терикона конічної форми:

1) Площу нижньої основи терикону;

2) Об’єм терикону;

3) Площу бокової поверхні терикона;

4) Розмір санітарно-захисної зони.

Дослідженнями ДонНТУ встановлені залежності параметрів конічного терикону від його висоти *Ні*:

Площа основи терикону

$$S\_{осн.тер.}=-0.036H\_{i}^{3}+13.121H\_{i}^{2}-260.03H\_{i}+2881.7$$

Об’єм терикону

$$V\_{тер}=2.0986H\_{i}^{3}+162.1H\_{i}^{2}-2806H\_{i}+28200$$

Площа бокової поверхні терикону є показником ступеня його екологічної небезпеки і визначається з виразу

$$S\_{бок.пов.i}=-0.0228H\_{i}^{3}+13.059H\_{i}^{2}-203.1H\_{i}+2517.7$$

Оскільки у більшості випадків конічні терикони мають неправильну форму, застосовують поправкові коефіцієнти і площа бокової поверхні визначається як

$$S\_{бок.пов.}=K\_{н}∙S\_{бок.пов.i}$$

Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) встановлюється на основі СанПіН2.2.1/2.1.1.1200-03 і становить 500 м для палаючих териконів і 300 м для непалаючих териконів.

Зазвичай терикон розглядають як точковий об’єкт забруднення. Але його потрібно розглядати як просторовий об’єкт забруднення навколишнього середовища, що має площу і об’єм. Звідси випливає, що його санітарно-захисна зона буде більшою, ніж встановлено СанПін.

 Для розрахунків реальної СЗЗ будемо вважати, що основа терикона має форму круга. Звідси знайдемо його радіус

$$S\_{осн.тер.}=πR^{2}; R=\sqrt{\frac{S\_{осн.тер.}}{π}}$$

Знайдемо реальну СЗЗ для даного терикону

$$СЗЗ\_{р}=СЗЗ+R$$

**Завдання**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Варіант*  | *Терикон*  | *Висота терикону Hі* | *Поправковий коефіцієнт Kн* | *Примітка*  |
| 1 | шахта «Моспінська» | 102.5 | 1.062 | Палаючий терикон |
| 2 | шахта «Челюскінців» | 124.3 | 2.21 | Непалаючий терикон |