

15. Стратиграфические схемы докембрийских образований Украинского щита для геологических карт нового поколения. Графические таблицы / **В.М.Верхогляд, К.Е.Есипчук, Н.П.Щербак и др.** // Киев: "Геопрогноз", 1993.

16. Стратиграфия УССР. Докембрий / Отв. ред. **Н.П.Семененко** // Киев: Наукова думка, 1972.– Т.1.– 341 с.

17. **Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Бартническая Е.М. и др.** Возраст осадочно-вулканогенных формаций Восточно-Анновской полосы // Докл. АН УССР. Серия В.– 1989.– №2.– С. 29-35.

18. **Яценко Г.М., Паранько И.С.** О формациях и стратиграфическом расчленении метатерригенных толщ южной части Основной синклинали Кривбасса // Геологический журнал.– 1986.– №4.– С. 118-128.

УДК 551.4 : 627.81 (477.75)

ГЕОМОРФОЛОГІЯ ВІДВАЛІВ КРИВБАСУ

Казаків В. Л.

(Криворізький державний педагогічний інститут)

Відвали є однією з провідних форм техногенного рельєфу, які виникають внаслідок кількох причин: 1) видобутку корисних копалин та складування розкритих порід на земній поверхні; 2) складування відходів збагачення корисних копалин – шламів; 3) складування розкритих порід, шламів і побутових відходів у відпрацьованих кар'єрах та провальних утвореннях над відпрацьованими підземними виробками. Відвали формуються за застосуванням великовантажних автомобілів, залізничного, трубопроводного і конвейрного транспорту.

В літературі відсутні повні геоморфологічні характеристики відвалів як форм рельєфу. Спеціальних геоморфологічних досліджень відвалів не проводилося, їх вивчення, як правило, відбувалося супутньо з геологічними, проектно-технологічними або вузькогалузевими природоохоронними роботами [1, 2, 3].

Метою геоморфологічного дослідження відвалів є всебічне їх вивчення як особливих форм рельєфу, що мають своє власне походження та структурну організацію. Поставлена мета визначає низку конкретних завдань: 1) геоморфологічний опис існуючих відвалів; 2) встановлення генезису відвалів і механізмів їх формування; 3) вивчення сучасних екзогенних геоморфологічних процесів, які впливають на будову відвалів після їх відсіпання; 4) вивчення динаміки та розвитку відвалів; 5) класифікацію відвалів за різними показниками; 6) визначення поняття «відвал» як форми рельєфу.

Відвали, не дивлячись на штучність походження, є складовими природних геоморфологічних систем. Вони цікаві не лише з ґносеологічного боку як явище геOVERSUMU, але й з геоecологічного та практичного. Особливе місце у вивченні відвалів займає Криворізький регіон, який є найкращим полігоном подібних геоморфологічних досліджень в Україні.

На Криворіжжі відвали стали невід'ємною складовою рельєфу з почат-

ком видобутку залізних руд (1881 р.). З розвитком металургійної промисловості з'явилися шлакові відвали. До 50-х років XX століття всі відвали являли собою невеликі за розмірами утворення. З інтенсивним розвитком гірничозбагачувальних геотехнічних систем (з 50-60 років) відвали набули значних розмірів. Сьогодні в Кривбасі ними зайнято близько 5,5 тис. га земної поверхні, де первісний рельєф перетворений докорінно.

Попередні геоморфологічні дослідження (на прикладі сучасних відвалів) дозволяють уточнити існуючі класифікації відвалів і визначення поняття «відвал».

Відвал – це позитивна акумулятивна форма техногенного рельєфу, в межах якої відбувається накопичення мінерального матеріалу. За всіма морфометричними показниками відвали належать до мезорельєфних форм. На поверхні вони ускладненні мікро- та наноформами. Відвали виникають внаслідок діяльності людини за певним проектом, тому їх можна ідентифікувати як форми антропогенного рельєфу. Однак завдяки процесам саморозвитку відвалів на їх поверхні виникають незапрограмовані посттехногенні форми рельєфу.

Морфогенетично всі існуючі відвали Кривбасу можна охарактеризувати за наступними показниками.

За формою та будовою відвали слід поділити на дві групи: прості та складні.

Прості відвали представлені трьома морфологічними типами – гребеневидно-пасмовими, териконами і притуленими засипними відвалами (рис.). Вершини перших мають вигляд відносно звуженого хребта. Терикони характеризуються чітко визначеною однією вершиною. Притулені відвали мають форму розрізаного конуса, оберненого вершиною донизу, характеризуються наявністю підосви, поверхні схилу, горизонтальної поверхні, тилового шва та поверхні дотику.

Серед складних відвалів чітко виділяються два типи – одно- та багатоярусні платоподібні (рис.). Одноярусні відвали складаються з таких морфологічних елементів: підніжжя відвалу, схил, бровка плато, поверхня плато. В будові багатоярусних беруть участь 2-5 і більше ярусів-терас, з площадкою, схилом, підніжжям та тиловим швом. Серед ярусних відвалів спостерігаються певні морфологічні варіації, наприклад, платоподібні спіраль-ноярусні, платоподібні сегментоярусні.

До багатоярусних платоподібних відвалів необхідно віднести й шламосховища. В їх структурі також простежуються тераси з відповідними елементами, плато, яке може бути покрите шаром води в чеках або його поверхня являє собою сухі пляжі. Особливістю шламосховищ є те, що рівна поверхня плато обмежена дамбою сухих порід, яка піднімається на 1-15 м. Характерною рисою геоморфологічної будови шламосховища є також збережена конфігурація природної форми рельєфу на днищі відвалу (найчастіше це балка або частина річкової долини).

Поверхні схилів відвалів характеризуються крутизною до 25-35°, але можуть бути й крутіші, і навіть обривисті. Висота ярусів становить 12-25 м. Ширина поверхонь ярусів змінюється від кількох до десятків метрів. Площі та розміри плато відрізняються значно більшими показниками.

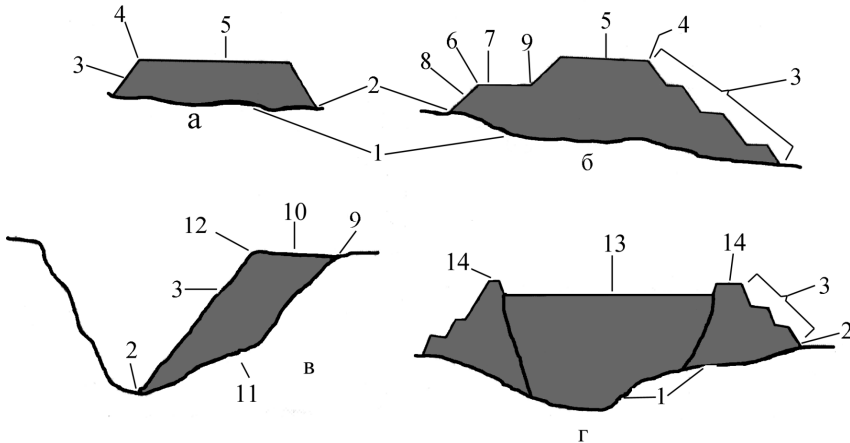


Рис. 1. Морфологічні типи відвалів: а – одноярусний платоподібний; б – багатоярусний платоподібний; в – притулений засипний; г – багатоярусний платоподібний шламосховищ. Морфологічні елементи відвалів: 1 – підношва; 2 – підніжжя; 3 – схил; 4 – бровка плато; 5 – поверхня плато; 6 – бровка ярусу; 7 – площадка ярусу; 8 – схил ярусу; 9 – тилловий шов; 10 – поверхня засипання; 11 – поверхня дотику; 12 – бровка поверхні засипання; 13 – поверхня тіла шламосховища; 14 – дамба з площадкою і бровками.

2. За висотою відвали Кривбасу пропонується розділяти на 4 типи: 1) низькі – висота менше 20 м (більшість шахтних та притулених засипних відвалів); 2) середні – висота від 20 до 50 м; 3) високі – висота 50-100 м (таку висоту має більшість сухопородних відвалів кар'єрів); 4) надвисокі – висота становить понад 100 м (до них відносяться майже всі шламосховища регіону).

3. За розмірами відвали слід розрізняти, враховуючи величини зайнятих ними площ та об'ємів накопиченого матеріалу. За площею відвали можна поділити на 4 групи: 1) дуже малі – площа менше 50 га; 2) малі – 50-100 га; 3) середні – 100-300 га; 4) великі – понад 300 га (наприклад, площа шламосховища Північного ГЗК дорівнює 1242 га, Західно-Ганнівського відвалу – 860 га).

За об'ємами відвали також можна розділити на кілька груп: 1) дуже малі – об'єм заскладованого матеріалу становить до 50 млн. м³; 2) малі – 50-100 млн. м³; 3) середні – 100-200 млн. м³; 4) великі – понад 200 млн. м³.

4. За формою в плані в межах Кривбасу виділяється кілька типів відвалів: 1) видовжені (Шимановський, №2 і №3 НКГЗКу); 2) округлі; 3) гру-

шоподібні (Західно-Ганнівський); 4) лопатеві (Первомайський); 5) неправильні; 6) деревоподібні (шламосховище ПівнГЗКу); 7) квадратопо-дібні (лівобережний ПівдГЗКу).

5. За гідрологічними умовами виділяються 2 типи відвалів. Перший – сухопородні відвали, які складені скельними, пухкими та змішаними породами. В них підземні води присутні в порах, циркулюють, мають природне (само-) походження. Другий тип – гідровідвали, складені обводненими шламами. Вони формуються шляхом штучного шламостоку по каналах і трубах. По периферії шламосховища обкладені сухопородною греблею висотою до 100-120 м, а центральна їх частина заповнена відходами збагачення залізних руд (так зване тіло хвостосховища). В Кривбасі нараховується 12 шламосховищ.

6. За місцезнаходженням всі відвали Кривбасу відносяться до рівнинних. Просторово вони розташовані на вододільному плато та привододільному схилі (вододільні відвали), в балках (балочні відвали), на схилах кар'єрів і провалів (кар'єрні та провальні відвали), на схилах річкових долин (долинні відвали).

7. За видом закладованої речовини відвали розрізняються в залежності від мінерального складу і механічних властивостей гірських мас.

За мінеральним складом виділяються піщані, піщано-глинисті, глинисті, суглинкові, ґрунтові, гранітні, залізородні, сланцеві та інші відвали. В залежності від механічних властивостей порід вони можуть бути поділені на скельні, пухкі (складені пісками, суглинками, глинами), змішані (скельно-суглинкові, скельно-глинисті). До відвалів, що складаються з ґрунтів, слід віднести земельні відвали.

Після відсипання відвалів починається процес їхнього саморозвитку, формується низка мікро- та наноформ рельєфу на поверхнях. Проте, певний мікрорельєф відвалів формує також людина. Так, внаслідок рекультивації вирівнюються поверхні схилів і плато, при відсипанні гірських порід машинами виникає горбисто-западинний рельєф, для проїзду машин створюються вирівненні поверхні автомобільних доріг.

В процесі саморозвитку відвалів під дією природних екзогенних геоморфологічних процесів утворюються посттехногенні форми рельєфу. Гравітаційні форми представлені зсувами, осипами, обвальними схилами. Активно протікає вивітрювання крупнобрилових скельних порід, під дією водної та вітрової ерозії горбиста поверхня поступово руйнується, а міжгорбинні западини заповнюються продуктами руйнування горбів. В цілому, рельєф плато та площадок ярусів відвалів має тенденцію до нівелювання.

На схилах відвалів, в результаті дії глибинної лінійної водної ерозії формуються ерозійні форми – борозни, рівчаки. На схилах, що складені пухким дрібнозернистим матеріалом, розвивається мікрорельєф типу «баранкосів» – мережі борозн і рівчаків, розділених вузькими гребенями. Площинна водна ерозія спричиняє змивання дрібного (переважно пухкого) ма-

теріалу, внаслідок чого біля підніжжя з'являються акумулятивні форми у вигляді делювіальних шлейфів. На виході з рівчаків започатковуються конуси виносу.

Отже, відвали за всіма генетичними та класифікаційними ознаками – це форми антропогенного рельєфу техногенного походження, яким після їх відпрацювання притаманні посттехногенні природні процеси розвитку, що спричиняють формування природно-техногенних форм рельєфу. Відвали мають промисловий тип виникнення, морфологічно близькі до гір, тому їх, як і кар'єри, слід віднести до гірничо-промислового класу антропогенного рельєфу. В межах Кривбасу відвали вимагають цілеспрямованих та систематичних геоморфологічних досліджень. Їх вивчення має як наукове, так і прикладне значення.

У науковому відношенні відвали цікаві, передусім, як специфічні об'єкти пізнання геоморфології в рамках її молодшої галузі – техногенної геоморфології. Дослідження відвалів одночасно з кар'єрами та провалами дали б необхідний емпіричний і методичний матеріал для розвитку останньої. Особливе значення в такому аспекті має Кривбас, де компактно зосереджені всі провідні форми техногенного рельєфу в Україні.

Вивчення геоморфологічної будови відвалів може бути спрямоване на встановлення ландшафтно-ї структури як цих об'єктів так і регіону в цілому. Як відомо, при виділенні локальних ландшафтних геосистем за основу береться провідний – геоморфологічний фактор [4]. Так, ландшафтні місцевості визначаються за генетичними типами мезорельєфу, урочища та підурочища – на основі певних форм мезорельєфу або їх морфологічних елементів. Звідси стає зрозумілим, що знання геоморфологічної будови відвалів дає об'єктивні підстави для ідентифікації ландшафтів відвалів локального рівня організації.

Прикладне значення вивчення рельєфу відвалів полягає в їх можливо-му окультуренні та повторному використанні людиною. В цьому напрямку необхідно розробити геоморфологічні основи різних проектів їх окультурення – пасовищного, лісогосподарського, рекреаційного, заповідного, польового, сільськогосподарського, селитебного, водногосподарського та промислового [5].

Література

1. Булава Л.Н. Физико-географический очерк Криворожского горно-промышленного района // Кривой Рог: КГПИ, 1990. – 125 с.
2. Клевцов Т.А. О формировании антропогенных форм рельефа в горнорудных районах (на примере Криворожского района) // Известия ВГО. – 1966. – Т. 98. – С. 19-34.
3. Клевцов Т.А. Антропогенный рельеф Криворожского железорудного бассейна и его классификация / Фізична географія і геоморфологія // Київ, 1970. – Вип. 1. – С. 55-60.
4. Казаков В.Л., Шипунова В.О. Вивчення геоморфологічних чинників локальної диференціації гірничо-промислових ландшафтів / Тех-

ногенні ландшафти: структура, функціонування, оптимізація. Матеріали 1-ї Всеукраїнської конференції // Кривий Ріг: КДПІ, 1996.- с. 14.

5. Казаков В.Л., Карпенко Т.А., Шипунова В.О. Обґрунтування напрямків оптимізації гірничо-промислових ландшафтів шляхом їх окультурення // Там же.- С. 12-13.

УДК 553.068.41 (534)

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОНЫ ОКИСЛЕНИЯ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕДДЕН (ЙЕМЕН)

Легедза В.Я., Мохсен Н. М.

(Криворожский технический университет)

Рудные тела месторождения Медден представлены системой жил мощностью от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров. Сложные их пересечения образуют стержневые зоны богатого орудения. Геологическая позиция рудных залежей контролируется системой разрывных нарушений в слабо измененных базитах.

Особенности климата и состава руд обусловили повсеместное интенсивное развитие на месторождении зон выветривания линейного типа, маркирующих рудные тела. Визуально зона окисления на поверхности рудных тел выражается в полном отсутствии сульфидов и в появлении агрегатов кварца с гидроксидами железа на месте бывших кварц-сульфидных стержневых жил и крупных прожилков, получивших название “госсан”, отороченных такими же, но маломощными зонами более слабого обурожелезнения бывших интервалов с бедной сульфидной вкрапленностью. Доля окисленных руд в общих запасах месторождения невелика – порядка 5-7%.

Детальное изучение руд зоны окисления показало, что их составляют гетит, гидрогетит, кварц, кальцит, эпидот, цоизит, анкерит, полевые шпаты, гидрослюда, хлорит, находящиеся в тесных срастаниях. В единичных количествах встречены магнетит, малахит, барит и другие минералы. Содержание рудных минералов в них составляет около 5%, резко преобладают гидроксиды железа. Наиболее распространенными минералами рудной зоны являются гетит и гидрогетит. Они составляют около 90% от общей массы рудных минералов. Гетит составляет основную массу плотных участков скорлуповато-натечных бурых железняков. Под микроскопом наблюдается типичная колломорфная структура этих образований. На отдельных участках колломорфные полосы гетита обтекают конкрециевидные ядра гетита или пустоты разнообразной формы и размера. В открытых полостях и по трещинам в гетите часто встречаются выделения самородного золота.

Гидрогетит встречается в ядрах колломорфных образований гетита в виде тонкозернистых (землистых) выделений. По отношению к общей массе гетита количество таких участков невелико. Остальные минералы зоны