

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторних робіт  
з дисциплін

**«Інженерна геологія»,  
«Геологія та гідрогеологія»,  
«Геологія та геоморфологія»**

*(для студентів усіх форм навчання напряму підготовки  
6.060101 «Будівництво» 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)»,  
6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»)*

Харків  
ХНАМГ  
2010

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін «Інженерна геологія», «Геологія та гідрогеологія», «Геологія та геоморфологія» (для студентів усіх форм навчання напряму підготовки 6.060101 «Будівництво», 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)», 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. В. Гаврилюк. – Х.: ХНАМГ, 2010 - 56 с.

Укладачі: О.В. Гаврилюк

Рецензент: проф., д. г.-м. н. Решетов І.К.

Рекомендовано кафедрою механіки ґрунтів, фундаментів і інженерної геології, протокол №3 від 06.11.2009р.

## ЗМІСТ

	Стор.
Вступ .....	4
Загальні вказівки .....	4
1. Загальні відомості про мінерали.....	5
1.1. Методичні вказівки для опису і визначення головних породоутворюючих мінералів.....	11
2. Загальні відомості про гірські породи.....	15
2.1. Загальні відомості про магматичні гірські породи.....	16
2.1.1. Методичні вказівки для опису і визначення магматичних гірських порід.....	20
2.2. Загальні відомості про осадові гірські породи.....	21
2.2.1. Загальні відомості про осадові уламкові гірські породи.....	23
2.2.2. Загальні відомості про пірокластичні гірські породи.....	28
2.2.3. Загальні відомості про осадові хомогенні гірські породи.....	30
2.2.4. Загальні відомості про осадові органогенні гірські породи.....	32
2.2.5. Методичні вказівки для опису і визначення осадових гірських порід.....	34
2.3. Загальні відомості про метаморфічні гірські породи.....	35
2.3.1. Методичні вказівки для опису і визначення метаморфічних гірських порід.....	38
ДОДАТКИ.....	40

## **Вступ**

З метою практичного закріплення теоретичних положень деяких розділів дисциплін "Інженерна геологія" і "Геологія і гідрогеологія", що вивчаються студентами спеціальностей 6.092108, – "Теплогазопостачання і вентиляція", 6.092600 – "Водопостачання та водовідведення", передбачено виконання ряду лабораторних та практичних робіт.

Вказівки містять довідковий матеріал до виконання лабораторних робіт.

Виконанню лабораторних робіт передують слухання лекцій з "Інженерна геологія" і "Геологія і гідрогеологія", а також поза-аудиторна робота студентів над відповідними розділами курсу.

Лабораторні роботи є важливою формою навчального процесу, яка спрямована на засвоєння і закріплення студентами навчального матеріалу і набуття вмінь для виконання практичних завдань.

## **Загальні вказівки**

На кожен лабораторну роботу студентам відводяться дві години аудиторних занять.

Додаткову інформації за темами лабораторних робіт студент набуває шляхом самостійної роботи над рекомендованими підручниками й посібниками, а також конспектом лекцій.

Упродовж першої половини заняття викладач проводить дослід студентів з теоретичних питань виучуваних тем. Потім на основі колекції мінералів або гірських порід студент за допомогою викладача знайомиться з основними особливостями мінералів і гірських порід, що вивчаються (класифікацією, генезисом, фізичними властивостями, складом і тощо). Наступний етап заняття – знайомство з методикою опису та визначення мінералів і гірських порід за зовнішніми ознаками, підготовка журналу опису і визначення зразків, опис (спільно з викладачем) двох-трьох найбільш поширених мінералів і порід .

Друга половина лабораторних занять – самостійне вивчення і опис в журналі 8-10 зразків з наявних в колекціях.

Лабораторна робота вважається відпрацьованою, якщо студент представив викладачеві журнал опису, відповів на запитання теоретичного плану, а також показав знання опису і визначення зразків, що вивчалися.

Журнал опису і визначення мінералів і гірських порід студент готує самостійно. Для цього в зошиті розкреслюють відповідні таблиці.

## **1. Загальні відомості про мінерали**

*Мінерали* – це природні тіла, що відносно однорідні за хімічному складом і фізичними властивостями, утворюються в надрах земної кори або на її поверхні в результаті фізико-хімічних процесів.

Верхні шари земної кори (літосфери) складені гірськими породами і мінералами.

Велика частина мінералів зустрічається у природі в *твердому стані* (кварц, доламає, авгіт та ін.), менша – в *рідкому* (вода, ртуть і ін.) і *газоподібному* (метан, сірководень, вуглекислий газ та ін.).

За своєю будовою тверді мінерали класифікуються на *кристалічні* й *аморфні* (скляноподібні).

У складі верхніх шарів земної кори відомо більше 3000 мінералів. Проте головну роль в утворенні гірських порід відіграють близько 100 мінералів, які називаються *породотвірними*. Серед породотвірних мінералів розрізняють *істотні* або головні, які визначають приналежність гірських порід до того або іншого вигляду, і *другорядні* або неістотні (акцесорні), які зустрічаються в невеликій кількості і визначають тільки різновид мінералів і гірських порід.

Гірські породи на 90-99% складаються з головних породоутворюючих мінералів, які й обумовлюють міцні характеристики гірських порід. У зв'язку з цим на лабораторних заняттях і при самостійному вивченні матеріалу студенти описують тільки ці мінерали.

## Класифікація мінералів

Існує багато класифікацій мінералів. Найбільше практичне поширення має класифікація, в основі якої лежать хімічний склад і кристалохімічні ознаки мінералів.

За цією класифікацією всі мінерали підрозділяються на 10 класів: *силікати; карбонати; оксиди; гідроксиди; сульфідиди; сульфати; галоїди; фосфорити; вольфрамати та самородні елементи*. Окремо слід зазначити штучні мінерали.

## Фізичні властивості породоутворюючих мінералів

Основні фізичні властивості: форма, колір, колір межі (колір в порошку), прозорість, блиск, твердість, спайність, злам, щільність та ін.

*Форма.* Мінерали у вигляді добре огранованих кристалів зустрічаються рідко, особливо у складі гірських порід. Тому ця ознака не завжди використовується для їх визначення. Проте зовнішній огляд бічних граней по площах спайності інколи дозволяє охарактеризувати форму мінералу.

Серед породоутворюючих мінералів розрізняють форми кристалів: куб (галіт, пірит), ромбоedr (кальцит, доламає), шестигранна призма з пірамідальними вершинами (кварц), восьмигранна призма (олівін), стовпчик голчаної форми (рогова обманка, кварц), призматична пластинка і стовпчик (гіпс), таблитчаста і аркушева (хлорит, слюда) та ін.

Часто кристали утворюють між собою зростки. Правильні (закономірні) зростки двох однакових кристалів називаються *двійниками*, неправильні (незакономірні) зростки зерен одного або декількох мінералів – *агрегатами*.

За будовою і формою розрізняють наступні агрегати:

- *дендрит*, який формою нагадує гілки дерева і утворюється унаслідок нерівномірного зростання кристалів по різних напрямках ( характерні для самородні елементів – мідь, золото та ін.);

- *друзки*, що є групами кристалів, утворених на якій-небудь поверхні (наприклад, друзки кристалів гірського кришталю);
- *секреції*, які утворюються при заповненні мінеральною речовиною порожнеч в гірських породах (при цьому зростки кристалів розташовуються по стінках порожнини, а усередині вона залишається порожньою), крупні секреції називаються *жеодами*;
- *конкреції*, що мають кулевидну форму, але відкладення мінеральної речовини в них походять від центру до периферії, усередині вони заповнені, будова конкреції раціонально-промениста або концентрична (дрібні конкреції розміром  $\sim 0,5$  мм називаються *оолітами*);
- *натічні форми* – мінеральні утворення, що виникли в результаті натікань, вони бувають у вигляді бурульок, ниркоподібні та ін.

*Колір* в багатьох мінералів строго постійний (наприклад, малахіт і глауконіт – зелений, альбіт – білий, магнетит - чорний для заліза). Проте цілий ряд мінералів залежно від наявних домішок має різний колір (кварц – білий, фіолетовий, сірий; авгіт – зелений, бурий, чорний; кальцит – білий, прозорий, жовтуватий). Всі мінерали за кольором можна умовно розділити на дві групи:

- *світлі* (гіпс, кальцит, польові шпати та ін.);
- *темні* (магнетит, рогова обманка, авгіт та ін.).

Деякі мінерали змінюють своє забарвлення залежно від умов освітлення. Така властивість називається *іризацією*. Нею володіють, наприклад, лабрадор, що служить важливою діагностичною ознакою цього мінералу.

*Колір межі* характеризує колір тонкого порошку мінералу, який може відрізнитися від кольору мінералу в шматку. Наприклад, гематит має сіро-сталеве або навіть чорне забарвлення, а в порошок – вишнево-червоний колір. Ця властивість набула назву – "колір межі", оскільки порошок виходить завдяки дряпанню мінералу по поверхні фарфорової пластинки. Природно, що колір межі можна визначити лише в тих мінералів, твердість яких менше твердості фарфорової пластини.

*Прозорість* – це здатність мінералів пропускати через себе світло. За цією ознакою мінерали підрозділяються на три групи:

- *прозорі* (кварц, мусковіт та ін.);
- *напівпрозорі* (гіпс, халцедон та ін.);
- *непрозорі* (магнетит, пірит та ін.). Багато мінералів стають прозорими лише в тонких пластинах.

*Блиск* – це здатність мінералу заломлювати і відображати світло своєї поверхні. По блиску розрізняють мінерали з

- *металевим*,
- *неметалевим*,
- *напівметалевим* блиском.

Металевий блиск характерний для металів і багатьох непрозорих мінералів з чорною межею (магнетит, пірит та ін.). Напівметалевий блиск нагадує блиск поверхні металу, що потьмяніла (лимоніт – бурий железняк). У мінералів з неметалевим блиском розрізняють ще декілька видів блиску:

- *скляний* (гіпс, кальцит);
- *жирний* (тальк);
- *перламутровий* (слюда);
- *діамантовий* (алмаз);
- *матовий* (лимоніт) та ін.

*Твердість* – це здатність мінералу протистояти зовнішній механічній дії, зокрема дряпанню. Твердість мінералів визначають дряпанням їх іншими мінералами, твердість яких відома. Мінерали з відомою і постійною твердістю, прийняті за еталон при визначенні твердості інших мінералів, утворюють *шкалу Мооса*, по якій знаходять відносну твердість. Визначення дійсної твердості мінералів можливе лише за допомогою спеціальних приладів (склерометрів).



**Таблиця 1.1 – Шкала твердості Мооса**

Мінерал-еталон	Твердість	Спрощене випробування твердості мінералу
Тальк	1	Дряпається м'яким олівцем, злуцується нігтем
Гіпс	2	Дряпається нігтем
Кальцит	3	Дряпається мідною монетою
Флюорит	4	Дряпається цвяхом
Апатит	5	Дряпається склом
Ортоклаз	6	Дряпається лезом сталевого ножа
Кварц	7	Дряпається напилком
Топаз	8	Мінерали з твердістю 8-10 серед породоутворюючих мінералів не зустрічаються
Корунд	9	
Алмаз	10	

*Спайність* – це здатність кристалічних мінералів розколюватися або розщеплюватися по строго певних (кристалографічним) напрямках, утворюючи рівні, часто дзеркально-блискучі поверхні, названі *плоскістю спайності*. Спайність може виявлятися поодинокі або в декількох напрямках. Виділяють наступні види спайності:

- *дуже досконала*, коли мінерал легко при натисненні нігтем розколюється на тонкі листочки або пластини (слюда);
- *досконала*, якщо при ударі мінерал розколюється на гладкі паралельні пластинки, кубики (галіт, кальцит);
- *недосконала*, при розколюванні мінералу переважають поверхні з нерівним зламом, плоскість спайності виявляється насилу (апатит);
- *дуже недосконала*, якщо мінерал практично не володіє спайністю (кварц).

*Злам* – вигляд поверхні, що утворюється при розколюванні мінералу не по плоскості спайності, тобто злам характеризує поверхню розриву мінералу. Якщо мінерал володіє спайністю в трьох напрямках, злам у нього збігається із

спайність. У різних мінералів бувають різні злами: *рівний; нерівний; землистий; зернистий; голковий; скалкуватий; раковистий* і ін.

*Щільність* (тобто маса одиниці об'єму) мінералів вагається від 0,6 до 21 г/см<sup>3</sup>. За щільністю мінерали можна розділити на три групи:

- з малою щільністю до 2,5 г/см<sup>3</sup> (гіпс);
- з середньою щільністю від,5 до 4 г/см<sup>3</sup> (кварц, слюда);
- з високою щільністю більше 4 г/см<sup>3</sup> (барит, рудні мінерали).

У природі переважають мінерали з щільністю 2-5 г/см<sup>3</sup>.

*Реакція з соляною кислотою*, по суті, не є фізичною характеристикою породоутворюючих мінералів. Проте при описі й визначенні мінералів їх слід піддавати обробці соляною кислотою. Якщо при цьому виникає реакція з виділенням вуглекислого газу, (процес супроводжується виникненням бульбашок на поверхні краплі кислоти), досліджуваний мінерал слід віднести до класу карбонатів.

Окрім вказаних фізичних характеристик, які визначають переважну більшість мінералів, деякі з них володіють специфічними властивостями, до яких відносяться:

*Ковкість і крихкість* – ковкі мінерали при ударі молотком сплющуються (мідь, золото та ін.), крихкі розсипаються на дрібні шматки (сірка, апатит та ін.);

*Пружність* – здатність змінювати свою форму під дією прикладених сил і знов відновлювати її після припинення дії прикладених сил (біотит, мусковіт та ін.);

*Шорсткість і сухість* визначаються на дотик: шорсткі мінерали викликають відчуття сухості, їх порошок легко здувається з рук (обпав, боксит і ін.), до жирних мінералів відносяться тальк, каолінит і др.;

*Гігроскопічність* – здатність деяких мінералів поглинати вологу з повітря, легкорозчинні мінерали при цьому розпливаються (карналіт), а нерозчинні липнуть до мови (каолінит);

*Горючість і плавкість* – деякі мінерали легко плавляться або спалахують від сірника (самородна сірка, янтар та ін.);

*Запах* – деякі мінерали при ударі, розтиранні в порошок, терті видають характерний запах (скородить при ударі видає часниковий запах, ароматичний запах видає гарячий янтар, запах сірчастого газу відчувається при горінні сірки і при різкому ударі по піриту, при терті шматків фосфориту з'являється запах згорілої голівки сірника і т. д.);

*Смак* – деякі розчинні у воді мінерали володіють смаком (галіт - солоний, сільвін і мірабіліт – гірко-солоний);

*Радіоактивність, магнітність* (магнетит).

### **1.1. Методичні вказівки для опису і визначення головних породоутворюючих мінералів**

Метод визначення мінералу за фізичними властивостями відносно простий. Проте слід пам'ятати, що завдяки цьому методу можливо визначати лише найбільш поширені мінерали і лише в разі ретельного вивчення всіх їх основних властивостей, оскільки одна-дві властивості можуть бути схожими в різних мінералів, і навпаки, різні зразки одного і того ж мінералу можуть розрізнятися за деякими ознаками.

Для опису і визначення породотвірних мінералів необхідно мати колекцію мінералів, шкалу твердості Мооса (або її замітник) (табл. 1.1), розведену соляну кислоту (5-10%-й розчин), лупу, класифікаційні відомості про мінерали (табл. 1.3), визначника найголовніших породоутворюючих мінералів (табл. Д.1), журнал опису і визначення мінералів (табл. 1.2).

На основі візуального огляду мінералу з колекції студент визначає основні його фізичні характеристики (твердість, колір, злам і так далі). Результати огляду заносять у відповідні графи журналу опису і визначення мінералів.

**Таблиця 1. 2 – Журнал опису і визначення породоутворюючих мінералів**

№п/п	Колір	Блиск	Твердіть	Спайність	Злам	Реакція з HCl	Назва мінералу	Агрегатний стан	Клас	Хімічна формула	Інші властивості
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13

**Таблиця 1.3 – Класифікаційні відомості породоутворюючих мінералів**

Клас	Назва мінералу	Хімічна формула	Інші властивості
1	2	3	4
С И Л І К А Т И	Ортоклаз	$K[AlSi_3O_8]$	Прямий кут між площами спайності
	Мікроклін	$K[AlSi_3O_8]$	Косий кут між площами спайності
	Альбіт	$Na[AlSi_3O_8]$	Косий кут між площами спайності
	Анортит	$Ca[AlSi_2O_8]$	Косий кут між площами спайності. У чистому вигляді зустрічається рідко
	Лабрадор	Ізоморфна суміш альбіту та анортиту	Іризація кольору
	Авгіт	$Ca(Mg, Fe, Al)[(Si, Al)_2O_6]$	Спайність під кутом близьким до прямого
	Олівін	$(Mg, Fe)_2[SiO_4]$	Крихкий
	Топаз	$Al_2[SiO_4](F, OH)_2$	Часто подовжня штриховка на гранях
	Хлорит	$Mg_4 Al_2[Si_2Al_2O_{18}](OH)_8$	Лусочки не пружні
	Мусковіт	$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	Легко розчіплюється на тонкі пружні листочки
	Біотит	$K(Mg, Fe)_3[Si_3AlO_{10}][OH, F]_2$	Легко розчіплюється на тонкі пружні листочки

	2	3	4
<b>СИЛІКАТИ</b>	Тальк	$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	Мильний на дотик
	Глауконіт	$\text{K}_{<1}(\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Al}, \text{Mg})_{2-3}[\text{Si}_3(\text{Si}, \text{Al})\text{O}_{10}] [\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Крихкий. Розчиняється в концентрованій соляній кислоті
	Сerpентин	$\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}] [\text{OH}]_8$	Плямисте забарвлення нагадує шкіру змії
	Монтморилоніт	$m\{\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}] [\text{OH}]_2\} \cdot p\{(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_2 [\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2\} \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Обкладає рухливою кристалічною решіткою
	Каолініт	$\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}] [\text{OH}]_8$	Жирний на дотик
	Рогова обманка	$\text{Ca}_2\text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_4 (\text{Al}, \text{Fe}^{3+})[(\text{Si}, \text{Al})_4 \text{O}_{11}]_2 [\text{OH}]_2$	
<b>КАРБОНАТИ</b>	Доломіт	$\text{Ca}, \text{Mg} (\text{CO}_3)_2$	Скипає в соляній кислоті
	Магnezит	$\text{MgCO}_3$	Скипає в соляній кислоті
	Сидерит	$\text{FeCO}_3$	Скипає в соляній кислоті
	Кальцит	$\text{CaCO}_3$	Скипає в соляній кислоті
	Малахіт	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	Скипає в соляній кислоті, крихкий
<b>СУЛЬФАТИ</b>	Гіпс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Швидко розчиняється у воді
	Мірабіліт	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Легко розчиняється у воді, має гірко-солений смак
	Ангідрит	$\text{CaSO}_4$	
	Барит	$\text{BaSO}_4$	Крихкий
<b>СУЛЬФІДИ</b>	Пірит	$\text{FeS}_2$	
	Галеніт	$\text{PbS}$	Легко розкладається
	Кіновар	$\text{HgS}$	Може скупчуватися в розсипах
	Сфалерит		Дуже сильний блиск
<b>ОКСИДИ</b>	Кварц	$\text{SiO}_2$	
	Халцедон	$\text{SiO}_2$	С концентричними полосами – агат, з домішками глини та піску - кремін

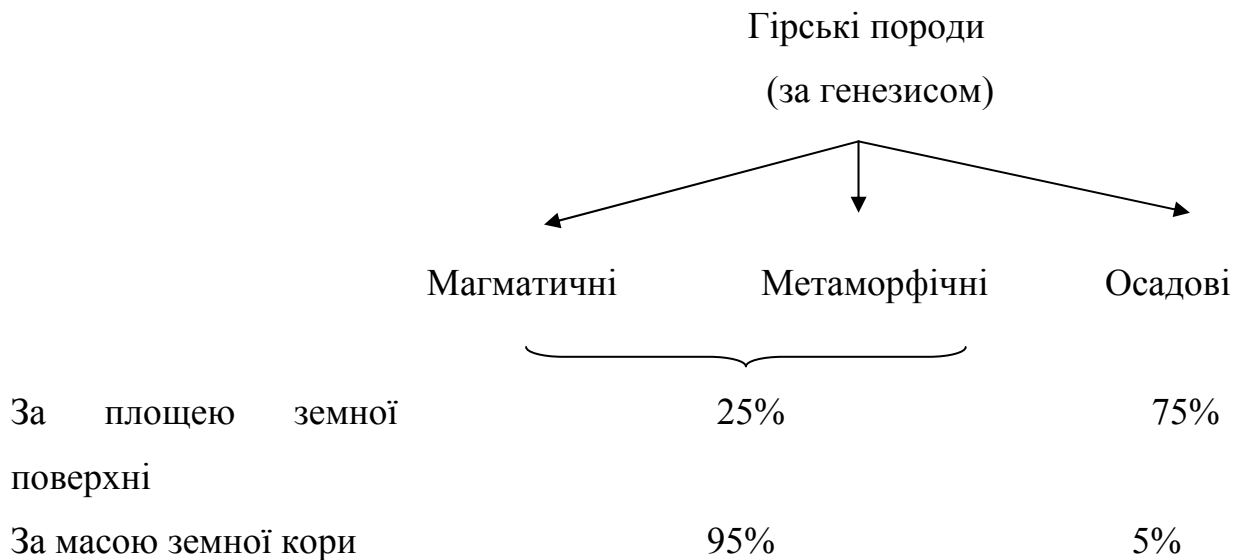
1	2	3	4
<b>ОКСИДИ</b>	Корунд	$\text{Al}_2\text{O}_3$	Важкий
	Гематит	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	Має слабوماгнітні властивості
	Магнетит	$\text{FeFe}_2\text{O}_4$	Має магнітні властивості
	Опал	$\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
<b>ГІДРО ОКСИД</b>	Лимоніт	$\text{FeOOH} \cdot (\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O})$	
	Галіт	$\text{NaCl}$	Має солоний смак
<b>ГАЛОЇДИ</b>	Сільвин	$\text{KCl}$	Має гірко солоний смак
	Флюорит	$\text{CaF}_2$	При нагріві розкладається сірчаною кислотою
	Апатит	$\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3 (\text{F}, \text{O}, \text{OH})$	Крихкий, змінює колір, розчиняється в соляній кислоті
<b>ФОС ВАТИ</b>	Вольфраміт	$(\text{Mn}, \text{Fe}) [\text{WO}_4]$	Висока щільність
<b>ВОЛЬФ РАМАТИ</b>	Мідь	$\text{Cu}$	Ковкий
<b>САМООДНІ ЕЛЕМЕНТИ</b>	Графіт	$\text{C}$	Жирний на дотик, бруднить руки, креслить на папері
	Сірка	$\text{S}$	Крихкий, від сірника загорається, горить блакитним полум'ям, має різкий запах

## 2. Загальні відомості про гірські породи

*Гірські породи* – це закономірне поєднання мінералів. Вони утворюються в результаті різних геологічних процесів і складають земну кору.

Усього гірських порід близько 1000 видів і різновидів.

За генезисом гірські породи поділяються на три групи, кожна з яких, у свою чергу, поділяється на підгрупи.



*Магматичні гірські породи* утворюються в результаті застигання магми.

*Магма* – складний силікатний розплав, що піднімається з верхніх шарів верхньої мантії Землі і твердіє як усередині земної кори, так і на її поверхні, формуючи магматичні гірські породи.

*Осадові гірські породи* утворюються на земній поверхні або поблизу неї в умовах відносно низьких температур і тиску з продуктів руйнування раніше сформованих гірських порід, в результаті життєдіяльності організмів і шляхом випадіння порід-солей з перенасичених водних розчинів.

*Метаморфічні гірські породи* виникають в глибоких зонах земної кори в результаті істотної зміни (метаморфізму) магматичних і осадових порід під впливом температури, високого тиску і хімічно активних речовин.

Гірські породи розрізняються за сукупністю їх характеристик: мінерального складу, кольору, структури, текстурі, що є основними

показниками тих або інших гірські породи при їх описі і визначенні макроскопічним способом.

Кожна гірські породи характеризується певним мінералогічним складом. Вона може складатися з одного мінералу (кам'яна сіль, гіпс, мармур) – *мономінеральна*; але частіше з декількох мінералів (гранує, глина, гнейс) – *полімінеральні*. У гірських породах розрізняють головні (породоутворюючі) й другорядні (акцесорні) мінерали.

Колір породи залежить від кольору вхідних в нього мінералів і розсіяних домішок, інколи він може бути зв'язаний з плівкою, яка обволікає мінеральні зерна (плівка окислу і закису заліза, органічної речовини та ін.).

Важливі діагностичні характеристики гірські породи - це структура і текстура.

*Структура* характеризує внутрішню будову гірських порід, обумовлена формою, розмірами і мірою кристалізації складаючих гірські породи мінералів.

*Текстура* характеризує зовнішній вигляд породи і обумовлюється просторовим поширенням мінералів у породі.

## **2.1. Загальні відомості про магматичні гірські породи**

Магматичні гірські породи складаються з 600 різних видів і різновидів.

За умовами застигання магми діляться на інтрузивні й ефузивні.

*Інтрузивні магматичні гірські породи* (глибинні) утворюються в тих випадках, коли магма, прориваючись по тріщинах земної кори, застигає в її надрах без прориву на поверхню Землі (граніт, габро, сієніт і т. д.). Ці породи утворюються в умовах високого тиску, повільного і рівномірного охолодження; відбувається повна раскристалізація магми, виникають щільні, масивні, повнокристалічні породи, що залягають крупними масивами.

*Ефузивні магматичні гірські породи* (що вилилися) утворюються в тих випадках, коли магма, прориваючись по тріщинах земної кори, досягає поверхні Землі і розливається потоками лави (базальт, трахіт і т. д.). Застигання



магми відбувається при низькому тиску і температурі, швидкій віддачі теплоти і газових компонентів. У результаті виникають породи з великою кількістю аморфного скла, часто пористі. Серед ефузивних гірських породи, ґрунтуючись на віці порід і міри їх вивітрілості, розрізняють два різновиди: *палеотипні* (древні) – сильно зруйновані процесами вивітрювання і містять вторинні мінерали; *кайнотипні* (молоді).

При визначенні структури магматичних гірських порід з трьох її чинників (форми, розмірів і ступеня кристалізації мінералів) перевага віддається останньому.

Структури магматичних гірських порід:

- 1) *повнокристалічна і грубозерниста* – для інтрузивних порід;
- 2) *схованокристалічна* – зерна видно під мікроскопом (для ефузивних порід);
- 3) *склувата* – кристали відсутні (для ефузивних порід);
- 4) *порфірна* – загальна маса аморфна і в ній містяться крупні кристали (для ефузивних порід);
- 5) *порфіровидна* – загальна маса представлена мілко- і середньозернистими кристалами, в ній виділяється крупні кристали (для інтрузивних порід).

Текстури магматичних гірських порід:

- 1) *масивна* – рівномірне щільне поширення зерен мінералів або щільні безструктурні стекла;
- 2) *плямиста* – неправильне чергування світлих і темних мінералів;
- 3) *шлакова* – наявність у породі порожнеч;
- 4) *флюїдальна* – в породах видно сліди перебігу магми, що вилилася;
- 5) *смужчата* – чергування відносно тонких смуг, що розрізняються по мінеральному складу, кольору та розміру.

**Таблиця 2.1 – Класифікація магматичних гірські породи за походженням і мірою кислотності (за змістом діоксида кремня)**

Склад породи		Породи		
За мірою кислотності	Вміст діоксида кремнію (SiO <sub>2</sub> ) %	Інtruзивні	Ефузивні	
			Палеотипні	Кайнотипні
Ультракислі	>75%	Пегматити, аляскіти	----	----
Кислі	75-65%	Граніти	Кварцовий порфір	Ліпарит
Середні	65-52%	Сієніт, діорит	Бескварцовий порфір	Трахіт, андезит
Основні	52-40%	Габро, лабрадорит	Діабаз	Базальт
Ультраосновні	< 40%	Дуніт, перидотит	----	----

Розділення магматичних порід по SiO<sub>2</sub> має практичне значення. Так, із зменшенням SiO<sub>2</sub> в глибинних породах зростає щільність, знижується температура плавлення, породи краще піддаються поліровці, забарвлення їх стає темнішим.

До ультракислих порід відносять пегматити і аляскіти. Пегматити при вивітрюванні дають різноманітні уламки й каолінітові глини, що використовуються як керамічна сировина, з ними пов'язані родовища слюди, топаза, вольфраму. Аляскіти використовують у кераміці і як кислототривкий матеріал.

Найбільш поширеними є *кислі породи*. Загальними їх представниками є граніти, ліпарити, кварцовий порфір. Завдяки великому розповсюдженню і високій міцності граніти широко використовуються для опорядження споруд, кладки фундаменту, хвилерізів, рівнів, тротуарних плит. Застосовують також як щебінь і бетон. Ліпарити використовують як облицювальний камінь і дорожній матеріал.

*Середні породи*. Представникам цих порід є сієніт, діорит, бескварцовий порфір, трахіт, андезит. Сієніти у зв'язку з відсутністю кварцу легко

поліруються, застосовуються як будівельний і дорожній камінь, облицювальний матеріал, щебінь для бетону. Діорит використовують як дорожній і цінний облицювальний матеріал. Безкварцові порфіри і трахіти – ефузивні аналоги сієнітів. Застосовують як кислототривкий і будівельний камінь. Порфірити і андезити - ефузивні аналоги діоритів. Порфірити відрізняються від андезитів більшою вивітрілістю. Використовують як стінний, дорожній камінь.

*Основні породи* характеризуються відсутністю кварцу і калієвого польового шпату. Представниками цієї групи є габро, діабазы і базальти. Зустрічається різновид габро, складений виключно лабрадором, який називається лабрадоритом. Габро через свою міцність широко застосовується як щебінь для бетону. Це хороший будівельний матеріал для різних гідротехнічних споруд. Красиве забарвлення і порівняно легка поліровка дозволяють застосовувати його як облицювальний і декоративний камінь. Діабазы й базальти використовують як будівельний і облицювальний матеріал у камерноливарній промисловості, а також як дорожній камінь, щебінь.

*Ультраосновні породи* представлені лише інтрузивними різновидами – піроксеніти, перидотити, дуніти. Через невелике їх розповсюдження як природний будівельний матеріал використовуються рідко. Перидотити і піроксеніти вживають як виробничий і будівельний камінь для внутрішніх прикрас будівель. Дуніти - високоякісна сировина, вживана для виготовлення вогнетривкої цегли.

У класифікацію магматичних порід не включені породи, складені вулканічним склом: обсидіани, пемзи, вулканічні туфи. За хімічним складом вони можуть бути кислими, середніми і основними, але класифікувати їх можна тільки за даними хімічних аналізів.

Обсидіан - щільна аморфна склувата маса без вкраплень, використовується як "гідравлічна" добавка в суміші з гашеним вапном , а також при виготовленні темного скла.

Пемза - пориста маса, схожа на застиглу піну. Застосовується як абразивний і теплоізоляційний матеріал, використовується як заповнювач для легких бетонів і сухої фарби для штукатурки.

Вулканічні туфи утворюються в результаті ущільнення і цементації вулканічного попелу. Використовуються як коштовний будівельний матеріал, роздроблений в порошок, а також як добавки при виготовленні портланд - цементів.

### **2.1.1. Методичні вказівки до опису і визначення магматичних гірських порід**

Для опису магматичних гірських порід необхідно мати колекцію основних видів магматичних гірських порід, лупу, Журнал опису та визначення магматичних гірських порід за зовнішніми ознаками (табл. 2.2), визначник магматичних порід (табл. Д 2).

Найважливішими діагностичними ознаками при макроскопічному опису та визначенню гірських порід є їх колір, структура, текстура й мінералогічний склад. Ці ознаки визначаються за допомогою візуального огляду і результати заносять у відповідні графи журналу (табл.2.2).

Опис породи, наведений у таблиці, порівнюють з характеристикою породи, даною у визначнику магматичних порід (табл. Д 2).

Колір породи залежить від мінералогічного складу і визначається візуально.

Основні типи структури і текстури магматичних гірських порід визначаються порівняно легко. Інтрузивні породи мають, як правило, повнокристалічні і зернисті структури. Серед повнокристалічних структур зустрічається їх порфіровидна різниця. Для ефузивних порід частіше характерні схованокристалічна, порфірна і склувата структура.

Текстура магматичних порід найчастіше масивна, але ефузивні різниці можуть мати шлакову, флюїдальну та інші текстури.

Групу і підгрупу породи визначають на основі структурно-текстурних ознак. Група порід – магматична, а підгрупи виділяться на основі класифікації за умови застигання магми (інтрузивна і ефузивна).

Назва породи визначається при порівнянні характеристик, приведених в журналі опису з показниками порід у визначнику.

Вживання в будівництві описується на основі даних, наведених у методичних вказівках.

**Таблиця 2.2 – Журнал опису і визначення магматичних гірських порід за зовнішніми ознаками**

№ п/п	Колір	Мінералогічний склад	Структура	Текстура	Група і підгрупа	Назва породи	Використання в будівництві	Міра кислотності (вміст SiO <sub>2</sub> - %)
1	2	3	4	5	6	7	8	9

## 2.2. Загальні відомості про осадові гірські породи

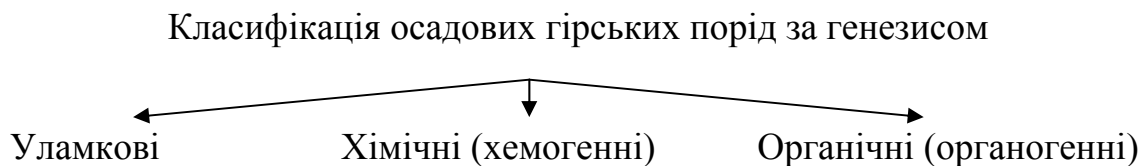
Осадові гірські породи складають най верхні шари земної кори, покриваючи своєрідним чохлом породи магматичного і метаморфічного походження.

Потужність осадових порід змінюється в широких межах – від десятих частки метрів до 20 км, а в окремих випадках досягає 25 км.

Утворюються осадові породи в результаті всіляких геологічних процесів:

- руйнування і перевідкладення інших порід, що раніше утворилися;
- випадання порід – солей з перенасичених водних розчинів;
- накопичення продуктів життєдіяльності рослинних і тваринних організмів на суші й у водних басейнах.

У зв'язку з цим осадові породи підрозділяють (за генезисом) на три основні групи.



В природних умовах зустрічаються породи змішаного походження: біохімічні, уламково-хімічні.

Крім того до осадових гірських порід умовно відносять такі уламкові утворення, виникаючі завдяки накопиченню твердих продуктів у процесі вулканічної діяльності: туф, вулканічний попел тощо.

### **Характерні особливості осадових порід**

Осадові гірські породи через специфічні умови утворень набувають ряду особливостей, які істотно відрізняють їх від магматичних і метаморфічних порід. До їх числа відносяться мінералогічний і хімічний склад, структура і текстура, пористість, залежність складу і властивостей порід від клімату, вміст органічних залишків, шаруватість.

*Мінералогічний склад* осадових порід різноманітний. До нього входять: уламки порід (осадових, магматичних і метаморфічних) різного мінералогічного складу; первинні мінерали, що збереглися після руйнування у процесі фізичного вивітрювання (кварц, польові шпати, слюда тощо); вторинні мінерали, що виникли внаслідок хімічного руйнування первинних мінералів (глинисті мінерали); мінерали, що утворилися при формуванні осадової породи в наслідок випадання з перенасичених водних розчинів (гіпс, галіт, кальцит тощо); мінерали, що утворилися в наслідок життєдіяльності організмів (кальцит, арагоніт тощо).

Осадові гірські породи поділяються на *мономінеральні*, складені з одного мінералу, та *полімінеральні*, складені з декілька мінералів.

*Структура осадових гірських порід.*

Для уламкових порід назва структури залежить від розміру уламків.

Для хімічних порід структура залежить від ступеню кристалізації та розміру кристалів.

Для органічних порід назва структури визначається тим організмом (тваринним або рослинним), який брав участь в утворенні цієї породи.

*Текстура осадових гірських порід*, що характеризує зовнішній вигляд породи, найчастіше шарувата, але може бути і масивна, кавернозна, безладна, ніздрювата, макропориста і мікропориста, оолітова тощо.

*Пористість*, що характеризує відношення об'єму пор до об'єму всієї породи, типова для всіх осадових порід. Пори можуть бути дрібні, великі й у вигляді каверн. Пористість осадових порід змінюється в широких межах. Так, пористість мула може досягати 70-80%, глин і суглинків – 40%, пісків – 30-40%, вапняків-черепашників – 30-40%, піщаників – 10-15% тощо.

*Шаруватість*. Основною формою залягання осадових гірських порід є пласт (шар) – геологічне тіло, що має загальні забарвлення, літологічний склад і палеонтологічні ознаки. У цілому шаруватість пов'язана з умовами накопичення товщ осадових гірських порід, що змінюються, в повітряному і водному середовищі. Будь-який пласт (шар) обмежений з двох сторін чітко вираженими поверхнями. Верхня плоскість нашарування називається *покрівлею* пласта, нижня – *підощвою*. Найкоротша відстань між покрівлею і підощвою називається *потужністю пласта*.

### **2.2.1 Загальні відомості про осадові уламкові гірські породи**

Осадові уламкові гірські породи – це продукти механічного руйнування і перевідкладення магматичних та метаморфічних порід, а також осадових порід (піщаників, вапняків тощо), що раніше утворилися, під дією фізичного вивітрювання і геологічної діяльності моря, океану, річок, озер, льодовиків, вітру тощо.

В основу класифікації цих порід лежить розмір уламків. Залежно від розміру уламків виділяють такі групи структур з діаметром зерен, мм:

- грубоуламкова (псефітова) – більш 2 мм;
- середньоуламкова (псамітова або піщані) – 2...0,05мм;
- мілкоуламкова (пиловата або алевротова) – 0,05...0,005мм;
- тонкоуламкова (глинисті або пелітова) – менш 0,005 мм (табл.)

У межах кожної групи структур при урахуванні більш детальних структурних ознак породи виділяють конкретні структури.

Цемент зцементованих уламкових осадових породах буває: глинистий (гідрослюди, каолінит, монтморилоніт та ін.); вапняковий (кальцит, доломіт і др.); крем'янистий (опал, халцедон, кварц та ін.) іноді хлоритовий, цеолітовий, фосфорний, сульфатний.

У багатьох уламкових породах цемент полімінеральний. Найміцніший - крем'янистий цемент, менш міцний - вапняний, залізистий.

За кількістю і текстурою цементу розрізняють уламкові породи з базальним, поровим й контактним цементом. У базальному цементі окремі уламки породи не стикаються один з одним, а "плавають" в масі цементу; цементация такого типа дуже міцна. В поровому цементі цементною речовиною заповнені пори (порожнечі) між обломками. Контактний цемент розвинений тільки в місцях зіткнення зерен (цементация неміцна).

### **Грубоуламкові осадові гірські породи**

Це породи з розміром уламків більше 2 мм. Вони можуть бути рихлими і зцементованими, з незграбними уламками і з обкатаними уламкам.

За мінералогічним складом породи можуть бути мономінеральними і полімінеральними.

Грубоуламкові породи складаються з уламків порід самого різного мінералогічного складу. Структур – грубоуламкова або псефітова. Текстура може бути безладна або шарувата. Колір порід найрізноманітніший.



Рихлі різновиди грубоуламкових порід (щебінь, галька, жорства, гравій) широко застосовують при відсипанні полотна доріг, як наповнювач бетону і залізобетону. Зцементовані різновиди (конгломерати, брекчії, гравеліти) використовують як будівельний камінь.

### **Середньоуламкові (піщані) осадові гірські породи**

Це породи з розміром уламків від 2 до 0,05 мм. До піщаних порід (псамітів) відносять різні піски і піщаники. Піщані породи за розміром уламків поділяються на грубозернисті (2,0 - 1,0 мм), крупнозернисті – (1,0-0,5 мм), середньозернисті – (0,5 - 0,25 мм), дрібнозернисті (0,25 – 0,10 мм) і тонкозернисті (0,10 - 0,05 мм).

За мінералогічним складом піщані породи можуть бути мономінеральні (кварцові піски), але частіше полімінеральні (кварц, польові шпати, слюда, оксиди заліза, домішки кольорових мінералів).

Структура пісків - піщана або псамітова. Текстура – шарувата або безладна, а в піщаників – масивна, шарувата, кавернозна.

Забарвлення пісків і піщаників найрізноманітніше, найбільш характерне біле, сіре, буре, зелене (глауконітові піски) та чорне (пісок містить темні мінерали і органічні речовини).

**Таблиця 2.3 А – Класифікація осадових уламкових гірських порід**

Найменування асоціації порід	Розмір уламків, мм	Назва порід			
		З угловатих уламків		З обкатаних уламків	
		Рихлі	Зцементовані	Рихлі	Зцементовані
Грубоуламкові (псефіти)	>200 200 – 40 40 – 2	Глиби Щебінь Жорства	Брекчії	Валуни Галька Гравій	Конгломерат Гравеліт

**Таблиця 2.3 Б – Класифікація осадових уламкових гірських порід**

Найменування асоціації порід	Розмір уламків, мм	Породи	
		Рихлі, зв'язні	Зцементовані
Середньоуламкові (псаміти або піщані)	2 – 0,05 2 – 1 1 – 0,5 0,5 – 0,25 0,25 – 0,1 0,1 – 0,05	Піски: Гравелисті Грубозернисті Середньозернисті Тонкозернисті Дрібнозернисті	Піщаники
Мілкоуламкові (пилуваті або алевроїти)	0,05 – 0,005	Алеврити (леси, лесовидні суглинки)	Алевроліти
Тонкоуламкові (глинисті або пеліти)	< 0,005	Глина (>30% глинистих часток) Суглинок (30-10% глинистих часток) Супісок (10-3% глинистих часток)	Аргіліти

Залежно від мінерального складу розрізняють наступні піщані породи: при значному вмісті глауконіту (20 - 40%) - глауконітові, оксидів заліза - залізисті, кварцу і польових шпатів - аркозові, уламків зерен різних за походженням мінералів - грауваки.

Піски мають велике практичне значення як будівельний матеріал, будучи головною сировиною для виробництва силікатних виробів, при приготуванні цементного розчину, бетону, залізобетону. Вони широко використовуються у будівельній, фарфоро-фаянсовій і металургійній промисловості, в дорожньому будівництві. Піщаники широко застосовують як будівельний і декоративний матеріал. Кварцитові і крем'яністі піщаники використовують як кислототривкий матеріал для виробництва вогнетривів, абразивів тощо.

### **Мілкоуламкові осадові гірські породи**

До мілкоуламкових (пилуватих або лесових) гірських порід відносять рихлі утворення – леси, лесовидні суглинки і зцементовані породи – алевроліти,

складені дрібними частками розміром 0,05 - 0,005 м.

Забарвлення пилюватих порід всіяке і часто схоже із забарвленням піщаних порід.

Склад лесових порід полімінеральний. Число мінералів може досягати 50, але породоутворюючу роль грають лише кварц, польові шпати, карбонати і глинисті мінерали. Серед карбонатів переважає кальцит, а глинисті мінерали представлені каолінітом, монтморілонітом, гідрослюдами.

Структури пилюватих порід: алевритові, алевро-псамитові, алевро-пелітові. Текстури – шаруваті, однорідні, макро- і мікропористі (леси).

Типовими алевритами є леси і лесовидні суглинки.

Лес – порода рихла, ясно-жовта, нешарувата, макропориста, вапняна, залягаюча площеподібно (потужність до декількох десятків метрів). Лес володіє просадочністю, що виражається у здатності лесової товщі при зволоженні під власною вагою самоущільнюватися і зменшувати пористості.

Лесовидний суглинок на вигляд схожий з лесом, але щільніший, глинистий за складом. Текстура часто шарувата.

Алевроліти – щільні зцементовані породи.

Рихлі лесові породи використовують для виготовлення цеглини і черепиці, як матеріал для сільськогосподарських споруд, як додаток у бетон, а також як сировину для здобуття низькотемпературних цементів.

Алевроліти з міцним цементом застосовують як будівельний камінь для брукування доріг і будівництва споруд.

### **Тонкоуламкові (глинисті) осадові гірські породи**

До глинистих порід відносяться глини, суглинки, супіски. Вони поділяються на зв'язні і зцементовані. Зв'язні глинисті породи тримаються в шматку завдяки міжмолекулярним силам і зчепленню між тончайшими частками.

За мінеральним складом розрізняють каолінітові, гідрослюдяні,

монтморилонітові і полімінеральні.

Структури глинистих порід: пелітова, алевропелітова, псамопелітова.

Текстури глинистих порід: шарувата, не шарувата, однорідна, гніздова, псевдопорфірна.

Глини більш ніж на 30% складаються з глинистих мінералів - каолініту, монтморилоніту, гідрослюд. Серед другорядних мінералів зустрічаються кварц, польові шпати, слюда, хлорит, опал, оксиди і гідроксиди заліза, карбонат, гіпс. Колір глин всілякий (бурий, білий, зелений і др.) і залежить від складу глинистих мінералів і фарбувальних домішок (оксиду заліза, органічних речовин). Глини володіють рядом загальних ознак: пластичністю, здатністю при змочуванні поглинати воду і розбухати, слабкою водопроникливістю тощо.

Суглинки за своїми фізичними властивостями близькі до глин. У них міститься 10-30% глинистих часток, а супіски ближче до пісків, оскільки вміст глинистих часток у них коливається в межах 3 - 10%.

Аргіліти - зцементовані глинисті породи, погано розмокають або не розмокають в воді і не володіють пластичністю. Вони відрізняються крихкістю, мають раковистий злам, зазвичай темно-сірого кольору.

Вживання глин і суглинків найрізноманітніше. Їх використовують як терпку речовину і сировину для цеглино-черепичних і гончарних виробів. Каолінітові глини використовують у фарфоро-фаянсовому виробництві, а також як сировину для вогнетривів; монтморилонітові глини – добрий адсорбент. З глин отримують різні фарби - охру, умбру, сиєну тощо.

Використання аргілітів як будівельного каменя обмежене унаслідок малої міцності цієї групи порід. Укоси виїмок в аргілітах рекомендується облицьовувати, а котловани не тримати відкритими в продовж довгого часу.

### **2.2.2 Загальні вказівки про пірокластичні гірські породи**

До пірокластичних порід відносяться туфи, туфіти і туфогени. Вони займають проміжне положення між осадовими уламковими і вулканічними магматичними породами (табл. 2.4).

**Таблиця 2.4 – Класифікація пірокластичних порід (за М.П.Лисенком)**

Породи	Вміст матеріалу, %	
	Вулканічного	Осадового
Вулканічні туфи, туфобрекчії	>90	<10
Туфіти	50-70	30-50
Туфогенно - осадові	<50	>50

Туфи нерідка перешаровуються з осадовими породами. За розміром переважаючих зерен вони підрозділяються на туфобрекчії (> 30 мм) і туфи: грубо- (30-5 мм), крупно- (5-1 мм), мілко- (1-0,1 мм) й тонкоуламкові (< 0,1 мм).

Туфи складені склуватими або мілкокристалічними матеріалами. За складом вони можуть бути ліпаритові, базальтові тощо.

Мілко- і тонкоуламкові туфи називаються попільними. Колір туфів білий, сірий, рожевий тощо. Туфи малотеплопроводі і морозостійкі.

За складом цемент кременя-глинистий. Текстура туфів часто буває шарова.

Туфіти утворювалися головним чином під водою. За складом вони піщуваті і піщано-уламкові і більш ніж на 50% складаються з вулканічного матеріалу. Інший об'єм займають уламки кварцу, польових шпатів, слюди тощо. Цемент за складом глинисто-крем'янистий або хлоритово-глинистий, цементация - базального і порового типу.

Туфогенно-осадові породи характеризуються перевагою відсортированного осадового матеріалу. Розмір уламків 0,1-1 мм. Базальний цемент представлений лускатою, хлоритовою і слюдянеподібною глинистою речовиною.

Пірокластичні породи використовують як промислову сировину і будівельні матеріали (додатки й сировина для виготовлення гідралічних цементів, стінний і облицювальний матеріал, заповнювач бетону).

### 2.2.3 Загальні відомості про осадові хомогенні гірські породи

Хомогенні або хімічні осадові гірські породи – це породи утворені в результаті випадіння порід-солей з насичених водних розчинів, коагуляції колоїдних розчинів, хімічних реакцій, що відбуваються у верхній частині земної кори.

Класифікація підгрупи хімічних порід заснована на їх хімічному складі. Виділяють наступні хімічні породи: карбонатні, крем'янисті, сульфатні, галоїдні, залізисті, фосфатні, алітові.

Характерна особливість хімічних порід - постійність хімічного і мінералогічного складу. Багато їх є мономінеральними породами.

*Карбонатні гірські породи* – утворюються в результаті випадання з водних розчинів у прибережній смугі моря і океану. Для їх утворення необхідна невелика кількість знесеного з суші уламкового матеріалу, обмежена кількість органіки і теплий клімат (вапняки, вапняні туфи, доломіту).

Найбільш типовий колір карбонатів – білий, але залежно від різних домішок вони можуть бути жовтими, сірими, чорними тощо.

Вапняки - мономінеральні породи, які складаються з кальциту. Структури вапняків – повнокристалічна, оолітова. Текстури – шаруваті, щільні.

Вапняки широко використовують в будівництві як облицювальні плити, архітектурні деталі, стінні блоки, для виробництва вапна, порт ланд-цементу.

Доломіти утворюються в основному з вапняного ілу на дні моря при збагаченні породи вуглекислим магнієм, який змішав кальцій. Деяка частина доломітів утворилася шляхом випадання з водних розчинів в замкнених або в напівзамкнених водних басейнах з підвищеною солоністю. Склад мономінеральний, структура дрібнокристалічна, текстура щільна, рідше шарувата, пориста.

Доломіт використовують як будівельний камінь, для здобуття вогнетривів, основного водного карбонату магнію, а також в гумовій і фармацевтичній промисловості, в металургії тощо.

*Крем'янисті гірські породи* - утворюються в результаті випадання з гарячих термальних джерел і шляхом випадіння опало - халцедонової речовини з циркулюючих розчинів і заповнення цієї речовиною порожнеч, пір порід.

Колір порід білий, світло-сірий, сірий, темно-сірий, коричневий. Мінералогічний склад: кварц, халцедон, опал.

Структура крем'янистих гірських порід – тонко- або скритокристалічна, текстура – щільна і шарувата.

Застосовують крем'янисті гірські породи в абразивній промисловості, промисловості тонкої кераміки тощо.

*Сульфатні (сірчаноокислі) і галоїдні гірські породи.* Ці підгрупи доцільно розглядати в сукупності, оскільки не дивлячись на різницю в хімічному складі, вони за генезисом дуже схожі.

Породи цих груп утворюються при випаданні хімічних опадів з водних розчинів в замкнених басейнах, мілководних морських затоках і солоних озерах. Мінеральні з'єднання випадають з водних розчинів в такій послідовності: спочатку осідають гіпс і ангідрит, а потім кам'яна сіль, магнієві і калійні солі.

До сульфатних порід відносяться гіпс і ангідрит.

До галоїдних порід відноситься кам'яна сіль.

Вони мають повнокристалічну структуру і щільну і шарувату текстури.

Гіпс і ангідрит застосовуються як облицювальний матеріал внутрішніх стін будівель, а також як сировина для здобуття будівельних матеріалів і виробів, у паперовій та хімічній промисловості, виробництва фарб, емалі і глазури.

Кам'яна сіль в будівельних цілях не застосовується. Служить важливим харчовим продуктом, застосовується в харчовій і легкій промисловості, а також для здобуття соляної кислоти, хлору, соди, металевого натрію, їдкого натрію тощо.

*Залізисті гірські породи* – утворюються шляхом випадання з водних розчинів як в прісних водоймищах (озерах, болотах), так і в прибережній смузі моря в результаті коагуляції колоїдів залізу. Ці породи можуть утворюватися

при хімічному вивітрюванні залізовмісних мінералів. Представниками є залізисті руди осадового походження – оксиди, карбонатні, сульфідні, силікатні. Характерні структури – оолітова, бобова, конкреційна, колоїдна. Текстура – шарувата, щільна.

Використовуються як руда для заліза.

*Фосфатні гірські породи* – утворюються в результаті випадання з перенасичених розчинів і хімічного вивітрювання. Найважливіші породи – фосфорити. Структура – оолітова, псевдооолітова, уламкова, реліктово-органогенна, органогенна, а текстура – шарувата.

*Алюмінієві або алітові гірські породи* – це продукти глибокого вивітрювання кристалічних гірських порід. Найважливішими представниками є боксити. Структура – оолітова, бобова, конкреційна, уламкова, мікрозерниста, текстура – землиста, пориста, кавернозна. Основна маса бокситів застосовується для здобуття алюмінію, для виготовлення вогнетривів і адсорбентів.

#### **2.2.4 Загальні відомості про осадові органічні гірські породи**

Осадові органічні (органогенні) породи утворюються в результаті життєдіяльності організмів унаслідок накопичення органічних залишків після відмирання тварин і рослин. За генезисом органічні гірські породи поділяються на фітогенні та зоогенні. За хімічним складом виділяють: карбонатні, крем'янисті, вуглецеві та залізисті.

*Карбонатні гірські породи.* Найбільш поширеними представниками є – вапняки органічні і крейда. Органічний вапняк застосовують в будівництві як стінні камені і блоки, заповнювачі легких бетонів, крейда – для малярних робіт, мастики, вапна, портландцементу.

*Крем'янисті гірські породи* представлені діатомітом, трепелом і опокою. Застосовують в будівництві як теплоізоляційний матеріал, інертних добавок до вапна і цементу.



*Залізисті гірські породи* – бобовидна залізиста руда.

*Вуглецеві (каустобіоліти) гірські породи* – торф, вугілля, нафта. Вугілля використовують як теплоізоляційний матеріал, торф як паливо. Текстури – масивна, шарувата, кавернозна.

### **2.2.5 Методичні вказівки для опису і визначення осадових гірських порід**

Для опису і визначення осадових гірських порід необхідно мати колекцію основних представників осадових порід, лупу, визначальні таблиці із загальною характеристикою порід (табл. Д.3-4).

Найважливішими діагностичними ознаками при макроскопічному опису і визначенню осадових гірських порід є їх забарвлення, структура, текстура і склад. На підставі візуального огляду гірських порід визначають ці ознаки і результати огляду заносять у відповідні графи журналу опису і визначення осадових гірських порід за зовнішніми ознаками (табл. 2.5).

Опис порід порівнюють із загальною характеристикою порід у визначальних таблицях (табл. Д.3-4).

Забарвлення породи визначається візуально. При визначенні складу, структури і підгрупи осадових гірських порід слід зазначити спочатку, який вигляд складових породи елементів найбільш характерний для неї: уламки, кристали, аморфна речовина, органічні залишки тварин і рослин.

Для уламкових порід треба, перш за все, виявити відношення її до зцементованості та найбільш характерні фракції (грубоуламкові, піщані тощо) з тим, аби визначити її місце в класифікації осадових уламкових гірських порід, а потім її структуру.

Для встановлення назви грубоуламкових порід важливо відзначити обкатаність уламків, що складають їх.

Для хімічних осадових порід треба визначити їх мінералогічний склад. При цьому слід пам'ятати, що карбонатні породи реагують з 5-10% розчином

соляної кислоти. Потім візуально і за допомогою лупи визначають структуру породи.

Для органогенних порід треба визначити вид органічних залишків (раковини, корали, детритус, мікрозалишки) і на цій підставі встановити їх структуру. Потім треба встановити, які це асоціації порід – карбонатні, крем'янисті, каустобіоліти. Це визначити не важко, враховуючи, що карбонатні породи реагують з 5-10% розчином соляної кислоти, а каустобіоліти мають яскраво виражені індивідуальні зовнішні особливості.

Текстури осадових порід визначаються візуально за взаємним розташуванням в об'ємі породи її складових елементів.

Вживання порід в будівництві описується на підставі даних приведених в методичних вказівках.

У примітці наголошуються особливі ознаки порід (наприклад, реакція з 5-10% розчином соляної кислоти і ін.).

Потрібно відзначити, що візуальним способом можна визначити найбільш загальні характеристики гірських порід. Для детальнішого їх вивчення слід застосовувати мікроскопічний метод.

**Таблиця 2.5 – Журнал опису та визначення осадових та пірокластичних гірських порід**

№ п/п	Колір	Мінералогічний склад	Структура	Текстура	Група і підгрупа	Назва породи	Використання в будівництві	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9

### 2.3 Загальні відомості про метаморфічні гірські породи

Метаморфічні гірські породи утворюються в результаті істотного перетворення раніше існуючих магматичних і осадових порід під впливом процесу метаморфізму.

Метаморфізм – процес глибокої видозміни гірських порід під дією високих температур, тиску і хімічно активних речовин. Хімічні активні речовини – перегріті пари води і газу Землі, що піднімаються з надр.

Процес утворення метаморфічних порід протікає в твердому стані і виражається в зміні мінерального і хімічного складу, структури і текстури.

Залежно від переважання тих або інших чинників виділяють наступні типи метаморфізму: контактний, регіональний, динамічний, гідротермальний і пневматолітовий.

*Процес контактного метаморфізму* полягає в істотній видозміні вихідної породи під дією переважно високої температури (850-1000<sup>0</sup>C) і порівняно низького тиску. В результаті відбувається перекристалізація мінералів, утворення нових структур і текстур (скарни, мармур).

*Процес динамічного метаморфізму* полягає в істотній видозміні вихідної породи під дією переважно високого тиску без участі магми. Динамометаморфізм відбувається у верхніх зонах земної кори в результаті тиску товщ вищерозміщених порід або в результаті тектонічних горотворних процесів. При динамічному метаморфізмі істотно змінюються структуро-текстурні ознаки вихідних порід, але мало змінюється їх мінералогічний склад. До порід динамометаморфізму відносяться переважно тектонічні брекчії (угловаті або лінзовидні уламки роздроблених первинних порід, зцементований з мілкороздрібленим матеріалом тих же порід), мілоніти (утворення, що складаються з дрібно перетертого матеріалу первинних порід), частково породи типу глинистих сланців.

*Процес регіонального метаморфізму* полягає в істотній видозміні порід під дією всіх чинників метаморфізму і охоплює величезні простори в земній корі й особливо інтенсивно протікає на глибині 6-8 км. (ортосланци, амфіболіти тощо). Залежно від складу і структури вихідних порід при регіональному метаморфізмі виникають метаморфізовані утворення порід, що є послідовними етапами перетворень вихідної породи. Наприклад, глинисті породи в процесі діагенезу зневоднюються, ущільнюються і перетворюються на аргіліти. Під

дією зростаючого тиску аргіліти розсланцовуються і перетворюються на глинисті сланці.

*Процес пневматоліто - гідротермального метаморфізму* полягає в істотній видозміні вихідних порід під дією летких компонентів (перегріті пари води і газу).

Мінералогічний склад метаморфічних порід всілякий і залежить як від складу вихідних порід, так і від чинників, що викликали їх зміну.

Метаморфічні гірські породи зазвичай мають кристалічну структуру, оскільки в процесі метаморфізму некристалічні породи стають кристалічними, а кристалічні випробовують перекристалізацію. Проте кристалічна структура метаморфічних порід відрізняється від кристалічної структури магматичних порід як за походженням, так і по подібності.

Текстури метаморфічних порід відрізняються певною різноманітністю. Найбільш характерні текстури:

- сланцювата (у породі подовжені або таблитчасті кристали розташовані своїми довгими сторонами взаємно перпендикулярно), гірські породи із сланцюватою структурою порівняно легко розколюються на тонкі пластинки або плитки з рівними паралельними площинами (глинистий сланець);
- масивна - щільне і рівномірне розташування мінералів або мінеральних агрегатів у породі (кварцит, мармур);
- смужчата або гнейсова – характерне чергування сланцюватих і зернистих утворень різного мінералогічного складу і товщини (гнейси);
- очкова – в породі присутні зерна овальної форми або агрегати світло фарбованих мінералів, що різко виділяються на темному фоні порід (очковий гнейс);
- волокниста – велика частина породи складена волокнистими мінералами (серпентиніт і ін.);
- пloidчата – порода зім'ята в дрібні складки, гофрована (гнейс, серпентиніт і ін.).

*Сланцеві породи* (підгрупа регіонального метаморфізму). Гнейс – кінцевий продукт метаморфізму багатьох осадових і кислих магматичних порід. Застосовують як будівельний камінь і щебінь. Гнейси із стрічковою текстурою дають красиві поверхні при поліровці і використовують як облицювальний камінь.

Кристалічні сланці – утворюються за рахунок магматичних та метаморфічних порід в результаті їх перекристалізації в твердому стані. Серед них розрізняють слюдяні, хлоритові, талькові, роговообманкові, амфіболітові, глинисті, глинистослюдяні сланці (філіти).

Слюдяні сланці використовують для здобуття тепло- і електроізоляційних плит; хлоритові сланці – як ізоляційний матеріал; сланці тальку – як сировина для виробництва вогнетривів, кераміки, а також в паперовій, гумовій і парфумерній промисловості; роговообманкові сланці – як щебінь.

Нешаруваті роговообманкові сланці називаються амфіболітами, які використовуються як щебінь і бутовий камінь.

Глинисті сланці є слабо метаморфізованими породами. Застосовують як покрівельний матеріал.

Філіти займають проміжне положення по мірі метаморфізму між глинистими і слюдяними сланцями і застосовуються як покрівельний матеріал.

*Несланцюваті або масивні породи* (підгрупа контактного метаморфізму) – це роговик, кварцит, грейзен, скарн, мармур тощо.

Роговики утворюються в результаті контактного метаморфізму піщано-глинистих порід і практичного значення не мають.

Скарни – продукт метаморфізму карбонатних (вапняки), рідше інтрузивних порід. У будівельній практиці значення не мають, але з ними пов'язані самі різні рудні родовища.

Кварцит продукт метаморфізму кварцових пісків і піщаників, застосовується як облицювальний і будівельний матеріал, а також у

виробництві вогнетривів, дорожньої брушатки як абразивний матеріал, для виготовлення бетону.

Грейзен – продукт метаморфізму гранітів або піщано-глинистих порід, практичного значення в будівництві не має.

Мармур – продукт метаморфізму вапняку і доломіту. Легко піддається обробці, добре полірується. Широко застосовується для орнаментів, скульптурних виробів і пам'ятників, а також в електротехніці.

Змійовик (серпентин) утворюється за рахунок метаморфізму ультраосновних магматичних порід. Використовуються як сировина для здобуття вогнетривкої цегли і хімічних препаратів магнею.

### **2.3.1 Методичні вказівки для опису і визначення метаморфічних гірських порід**

Для опису і визначення метаморфічних гірських порід необхідно мати: колекцію метаморфічних гірських порід, лупу, короткий визначник метаморфічних гірських порід (табл.) і ці методичні рекомендації.

Найважливішими діагностичними ознаками при макроскопічному описі і визначенні метаморфічних гірських порід є їх забарвлення, структура, текстура, мінералогічний склад. На основі візуального огляду гірських порід студенти визначають ці ознаки, а результати огляду заносять у відповідні графи журналу (табл.2.5).

Описані породи порівнюють із загальною характеристикою порід в короткому визначнику метаморфічних гірських порід (табл. Д.5).

Колір порід визначають візуально і записують в журнал.

При встановленні мінералогічного складу порівняно легко діагностуються кварц, польові шпати, слюда, рогова обманка, олівін. Інші мінерали визначаються важче.

Основні структури і текстури визначаються легко, оскільки в колекції структура цих порід кристалічна, текстура сланцювата, гнейсова і масивна.

Група і підгрупа породи визначається на основі ознак структурних текстур. Але в цілому група порід метаморфічна, а підгрупи можуть бути сланцюваті і несланцюваті.

Назву породи визначають при порівнянні характеристик, приведених в журналі опису з показниками порід у визначнику (табл. Д.5).

Можливість вживання породи в будівництві визначається на основі даних, наведених в методичних вказівках.

У примітці наголошують особливі ознаки породи (реакція з розчином соляної кислоти).

Слід знати, що візуальним способом можна визначити найбільш загальні характеристики метаморфічних гірських порід. Для детальнішого їх вивчення необхідно застосовувати мікроскопічний метод.

**Таблиця 2.6 – Журнал опису й визначення метаморфічних гірських порід за зовнішніми ознаками**

№ п/п	Колір	Мінералогічний склад	Структура	Текстура	Група і підгрупа	Назва породи	Використання в будівництві	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблиця Д.1 – Визначник породоутворюючих мінералів

№ п/п	Назва мінералу	Колір	Блиск	Твер- дість	Спайність	Злам	Агрегатний стан
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тальк	Білий, блідо-зелений, блакитно-білий	Жирний іноді перламутровий	1	Дуже досконала в одному напрямку	Пластинчастий	Сполошні, щільні, кристалічні або лускато-листові маси
2	Каолініт	Білий, жовтий, сіруватий	Тусклый , жирний іноді перламутровий	1-2,5	Дуже досконала в одному напрямку	Землистий	Рихлі землісті маси
3	Монтморил оніт	Зеленувато-сірий, рожевий, світло- зелений, білий	Матовий	1-2	Дуже досконала	Землистий	Щільні землісті маси
4	Мірабіліт	Безкольниковий, білий з жовтуватим, зеленуватим або синюватим відтінком	Скляний	1,5-2	Досконала в одному напрямку	Раковистий	Кристали, землісті маси
5	Графіт	Чорний, сталєво-сірий	Металовидний, жирний, матовий	1	Дуже досконала в одному напрямку	Нерівний	Пластини, листочкі, землісті маси



Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Сірка	Жовтий до бурого , чорний	Жирний	1,5- 2,5	Недосконала	Раковистий, нерівний	Кристали, землисті, щільні або зернисті маси
7	Гіпс	Безкольоровий, білий, рожевий, жовтий, сірий	Скляний, шовковистий	2	Дуже досконала в одному напрямку	Занозистий, раковистий, волокнистий	Кристали, сполошні, голкові та пластичні маси
8	Сильвін	Білий, безкольоровий	Скляний	1,5-2	Досконала в трьох напрямах	Нерівний	Кристали, зернисті маси
9	Галіт	Білий, безкольоровий,	Скляний	2-2,5	Досконала в трьох напрямах	Нерівний	Кристали, друзки, рихлі, сполошні щільні маси
10	Хлорит	Зелений, темно- зелений	Скляний, перламутровий	2-2,5	Дуже досконала в одному напрямку	Нерівний	Кристалічні, лускато-листові маси, друзки
11	Кіновар	Яскраво-червоний, темно-червоний до чорного	Алмазний, металевий	2-2,5	Досконала в одному напрямку	Раковистий	Кристали, зернисті, щільні, землисті маси
12	Мусковіт	Безкольоровий з світло-зеленуватим відтінком	Скляний, перламутровий	2,5-3	Дуже досконала в одному напрямку	Пластинчастий	Пластинки

Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Біотит	Чорний, темно-зелено-чорний	Скляний, перламутровий	2,5-3	Дуже досконала в одному напрямку	Пластинчатий	Пластинки
14	Глауконіт	Темно-зелений, зеленувато-чорний	Скляний, жирний, матовий	2-3	Дуже недосконала	Нерівний	Землисті, тонко лускаті, зернисті маси
15	Серпентин	Світло-зелений, зелений, бурувати-зелений	Жирний	2,5-3,5	Дуже недосконала	Нерівний, занозистий	Щільні та скрито кристалічні маси
16	Кальцит	Прозорий, білий, сірий, жовтий, блакитний	Скляний, перламутровий	3	Досконала в трьох напрямках	Рівний	Кристали, сполошні, зернисті, землисті маси, натеки, друзки
17	Доломіт	Білий, жовтий, сірий	Скляний, перламутровий	3,5-4,5	Досконала в трьох напрямках	Рівний	Кристали, сполошні, зернисті або щільні маси, натеки
18	Магнезит	Білий, жовтий, сірий	Скляний, шовковистий	3,5-4,5	Досконала в трьох напрямках	Раковистий	Кристали, зернисті або щільні маси, желваки, натеки

Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Сидерит	Сірий, жовтий, бурий	Скляний, перламутровий	3,5-4,5	Досконала в трьох напрямках	Рівний	Щільні, зернисті маси, кулясті конкреції, ооліти
20	Малахіт	Ізумрудно-зелений	Скляний, шовковистий	3,5-4	Досконала в одному напрямку	Нерівний	Кристали, натічні, землисті маси
21	Ангідрит	Білий, сіруватий, блакитний, червоний, фіолетовий, безкольоровий	Скляний, перламутровий	3-3,5	Досконала в трьох напрямках	Нерівний	Щільні, зернисті маси, прожилки, желваки
22	Барит	Безкольоровий, білий, червоний, чорний, бурий	Скляний, перламутровий	3-3,5	Досконала в трьох напрямках	Нерівний	Стовбчасті, зернисті, землисті маси, конкреції, сталактити, желваки
23	Галеніт	Сталево-сірий	Металевий	2,5	Досконала в трьох напрямках	Нерівний	Кристали, зернисті маси
24	Сфалерит	Безкольоровий, жовтий, бурий, чорний	Алмазний	3,5-4	Досконала в трьох напрямках	Нерівний, рівний	Кристали, зернисті маси, щітки, друзки
25	Лімоніт	Ржаво-жовтий, бурий, чорний	Металевий	4-5,5	Дуже недосконала	Нерівний, землистий	Щільні маси, ооліти, желваки, натеки, землисті маси

Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
26	Боксит	Білий, сіруватий, рожевий, бурувато-червоний	Тусклий	1-4	Дуже недосконала	Землистий	Щільні, землисті маси, ооліти
27	Флюорит	Фіолетовий, зелений, жовтий, рожевий, безкольоровий	Скляний	4	Досконала	Нерівний	Кристали, вкраплення, друзки, суцільні маси
28	Вольфраміт	Коричнево-сірий	Металевий	4,5	Досконала	Нерівний	Щільні маси
29	Мідь	Мідно-червоний, на поверхні зустрічаються чорні та зеленуваті нальоти	Металевий	2,5-3	Недосконала	Занозистий	Дендрити, зростки, суцільні щільні маси, желваки, натьоки
30	Ортоклаз	Білий, рожевий, блакитно-сірий, червоний	Скляний	6	Досконала у двох напрямках	Нерівний, ступінчастий	Суцільні крупнокристалічні маси, друзки
31	Мікроклін	Білий, рожевий, блакитно-сірий, червоний, зелений (амазоніт)	Скляний	6	Досконала у двох напрямках	Нерівний, ступінчастий	Кристали, суцільні крупнокристалічні маси, друзки
32	Альбіт	Сірий, білий, жовтуватий, безкольоровий	Скляний	6-6,5	Досконала у двох напрямках	Раковистий	Кристали, суцільні зернисті маси, друзки

Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
33	Анортит	Сірий, білий, жовтуватий, блакитний, рожевий	Скляний	6-6,5	Досконала у двох напрямках	Раковистий, нерівний	Таблитчаста, у вигляді зернистих агрегатів
34	Лабрадор	Сірий, темно-сірий, зеленувато-сірий	Скляний, перламутровий	6	Досконала у двох напрямках	Нерівний	Таблитчаста, у вигляді крупнозернистих мас
35	Авгіт	Чорний, сіро-зелений, бурий	Скляний	6-6,5	Досконала в одному напрямку	Нерівний	Кристали
36	Олівін	Оливкове-зелений, бурий до чорного іноді безкольоровий	Скляний, жирний	6,5-7	Недосконала	Раковистий	Кристали, у вигляді суцільних зернистих мас
37	Рогова обманка	Сіро-зелений, темно-бурий до чорного	Скляний, шовковистий	5,5-6	Досконала	Занозиста	Стовбчаста, голчаста форма кристалів, інколи у вигляді суцільних зернистих мас
38	Пірит	Золотий	Металевий	6-6,5	Відсутня	Нерівний, раковистий	Суцільні щільні маси або зернисті маси

Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Кварц	Безкольоровий, білий, жовтий, чорний, рожевий, блакитний	Скляний	7	Дуже недосконала	Нерівний, раковистий	Кристали, жили, друзки, щільні дрібно зернисті маси
40	Халцедон	Світло-сірий, блакитний, червоний, зелений, коричнювато-чорний, оранжевий, молочно-сірий	Жирний	6,5	Дуже недосконала	Раковистий	Кристали не формують, бруньковидні утворення
41	Гематит	Червоно-бурий, залізо-чорний	Скляний, металевий	5,5-6	Дуже недосконала	Раковистий, землистий	Пластини, лусочки, щільні, сланцюваті, оолітові або землисті маси
42	Магнетит	Залізо-чорний	Металевий	5,5-6,5	Недосконала	Раковистий, зернистий	Кристали, суцільні щільні або зернисті маси
43	Опал	Червоний, жовтий, зелений, блакитний	Перламутровий	5,5-6,5	Відсутня	Раковистий	Натічні форми, шароподібні агрегати
44	Апатит	Зелений, бурий, жовтий, фіолетовий, безкольоровий, сірий, синій, блакитний	Скляний, жирний	5	Недосконала	Нерівний, раковистий	Кристали, зернисті маси

Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
45	Корунд	Сірий, синій, червоний	Скляний	9	Відсутня	Нерівний	Суцільні й щільні маси
46	Топаз	Безкольоровий, блакитний, жовтий, рожевий, зелений, сірий	Скляний	8	Досконала в одному напрямку	Нерівний	Кристали, суцільні або зернисті маси

Таблиця Д.2 – Визначник магматичних гірських порід

Міра кислотності за вмістом SiO <sub>2</sub>	Генетична підгрупа	Назва породи	Колір	Структура	Текстура	Мінералогічний склад
1	2	3	4	5	6	7
Ультракислі >75%	Інтрузивна	Пегматит	Світло-сірий	Повнокристалічна	Масивна	Кварц, польові шпати (ортоклаз, мікроклін)
		Аляскіт	Світло-сірий			
	Ефузивна	-	-	-	-	-
Кислі 75-65%	Інтрузивна	Граніт	Світло-сірий, рожевий, м'ясо-червоний	Повнокристалічна, порфіровидна	Масивна, смужчата, плямиста	Кварц, польові шпати (ортоклаз, мікроклін), слюда, рогова обманка, авгіт

1	2	3	4	5	6	7
Кислі 75-65%	Ефузивна палеотипна	Кварцовий порфир	Бурій, червоний, жовтий	Порфірова	Масивна, смужчата, плямиста, шлакова	Кварц, польові шпати (ортоклаз, мікроклін), слюда, рогова обманка, авгіт
	Ефузивна кайнотипна	Ліпарит	Білий, жовтий, світло-сірий	Порфірова	Смужчата, масивна, шлакова, флюїдальна, плямиста	
Середні 65-52%	Інtruзивна	Сієніт	Світло-сірий, рожевий, білий	Повнокристалічна, порфіровидна	Масивна, плямиста	Калієвий польовий шпат (ортоклаз), середні й плагіоклаз (андезин), рогова обманка, авгіт, біотит
	Ефузивна палеотипна	Безкварцовий порфир (орт офір)	Світло- червоний, жовтий, буруватий	Порфірова	Масивна, смужчата, плямиста	
	Ефузивна кайнотипна	Трахіт	Світло-сірий, білий, буруватий, жовтуватий	Порфірова, скрито кристалічна	Шлакова	
	Інtruзивна	Діорит	Світло-сірий, темно-сірий	Повнокристалічна, порфіровидна	Масивна	Андезин, олігоклаз, рогова обманка, біотит, авгіт



1	2	3	4	5	6	7
Середні 65-52%	Ефузивна палеотипна	Порфірит	Темно-сірий, зеленувато- сірий	Порфіровидна	Масивна	Андезин, олігоклаз, рогова обманка, біотит, авгіт
	Ефузивна кайнотипна	Андезит	Світло-сірий, сірий, бурий, рожевий, чорний	Порфіровидна	Масивна, тонкошлакова	
Основні 52-40%	Інtruзивна	Габро	Темно-сірий, чорний, зеленуватий	Повнокристалічна	Масивна, смужчата	Лабрадор, авгіт, рогова обманка, інколи олівін і біотит
		Лабрадорит	Темно-сірий, чорний, з синім відливом	Повнокристалічна	Масивна	
	Ефузивна палеотипна	Діабаз	Зеленувато- сірий, темно- зелений, чорний	Порфірова, скритокристалічна, мілнокристалічна	Масивна	
	Ефузивна кайнотипна	Базальт	Чорний, темно- сірий	Порфірова, скритокристалічна	Масивна, шлакова	
Ультра основні <40%	Інtruзивна	Дуніт	Темно- зеленуватий, олівково- зеленуватий, світло-зелений, чорний	Повнокристалічна (середньо- і мілкозерниста)	Масивна	Олівін з примісом хроміту, магнетиту, платини

Продовження табл. Д.2

1	2	3	4	5	6	7
Ультра основні <40%	Інtruзивна	Перидотит	Темно-сірий, чорний, темно-зеленуватий	Повнокристалічна (середньо- і мілкозерниста)	Масивна	Авгіт, олівін, з примісом роговий обманки, магнетиту і ін. мінералів
		Піроксеніт	Чорний, темно-сірий	Повнокристалічна (крупно- і середньозерниста)	Масивна	Авгіт, олівін
	Ефузивна	-	-	-	-	-

50 Таблиця Д.3 – Визначник осадових уламкових гірських порід

Назва породи		Розмір уламків, мм	Відношення до зцементованості	Переважаюче забарвлення	Структура	Текстура	Мінералогічний склад
З необкатаними уламками	З обкатаними уламками						
1	2	3	4	5	6	7	8
Глиба Щебінь Жорства	Валун Галька Гравій	>200 200-40 40-2	Рихлі, незцементовані	Різноманітне	Грубо уламкова (псефітова)	Безладна, шарувата	Уламки порід різноманітного мінералогічного складу
Брекчія	Конгломерат	>200-2	Зцементовані	Різноманітне	Грубо уламкова (псефітова)	Безладна, шарувата	

Продовження табл. Д.3

1	2	3	4	5	6	7
Пісок	2- 0,05	Рихлий, незцементований	Жовте, сіре, зеленувате	Середнє уламкова (псамітова)	Шарувата, сипуча	Польові шпати, кварц, слюда, глауконіт
Піщаник		Зцементований			Шарувата, однорідна	
Лес Лесоподібний суглинок	0,05- 0,005	Зв'язні	Палево-жовте	Мілко уламкова (пилювата)	Щільна, пориста, шарувата	Кварц, польові шпати, слюди і інші мінерали
Алевроліт		Зцементований	Різноманітне		Щільна, шарувата	
Глина	<0,005	Зв'язні	Різноманітне	Тонко уламкова (пелітова)	Щільна, шарувата	Піщані мінерали: кварц, польові шпати, слюди
Суглинок			Жовто-буре			Глинисті мінерали: глауконіт, монтморилоніт, каолініт
Супісок						Піщані та глинисті мінерали
Аргіліт		Зцементована	Різноманітне			Піщані та глинисті мінерали

**Таблиця Д.4 – Визначник осадових хімічних та органічних гірських порід**

Забарвлення	Структура	Текстура	Мінералогічний склад	Назва породи	Підгрупа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Різноманітне	Кристалічна, оолітова	Однорідна, шарувата	Кальцит та домішки	Вапняк, вапняковий туф	Хімічна, карбонатна
Сіре			Доломіт та домішки	Доломіт	
Темно-сіре	Аморфна	Однорідна	Опал	Кремій	Хімічна, кремніста
Світло-сіре	Кристалічна	Однорідна, шарувата	Ангідрит	Ангідрит	Хімічна, сіркокисла
Жовто-сіре			Гіпс	Гіпс	
Світло-сіре			Галіт	Кам'яна сіль	Хімічна, галоїдна
Коричневе-буре	Аморфна	Шарувата	Лімоніт	Бурий залізняк	Хімічна, залізна
Жовте, біле, сіре	Раковиста	Однорідна, шарувата	Кальцит	Вапняк органогенний	Органогенна, карбонатна
Біле	Мікро-органогенна			Крейда	
Сіре, світло-сіре, зеленувато-чорне, жовте	Мікро-органогенна	Однорідна, шарувата, пориста	Опал, органічний матеріал	Діатоміт, трепел, опока	Органогенна, кремніста

Продовження табл. Д.4

1	2	3	4	5	6
Буре, коричневе	Волокниста	Шарувата, пориста	Уривки болотних рослин	Торф	Органогенна, вуглецева
Різноманітне	Кристалічна	Однорідна	Карбонати, глинисті мінерали	Мергель	Органогенна, карбонатна

Таблиця Д.5 – Визначник групи метаморфічних гірських порід

Під група	Назва	Мінералогічний склад	Колір	Структура	Текстура	Тип метаморфізму
1	2	3	4	5	6	7
Сланцювата	Гнейс	Кварц, польовий шпат, слюда, рогова обманка, авгіт, амфіболіт	Світло – сірий, темно-сірий, рожеві	Кристалічна, зернисто-кристалічна	Сланцювата, гнейсова, очкова	Регіональний
	Слюдяні сланці	Слюда, кварц, хлорит, бувають домішки графіту та гранату	Світло-жовті, чорно-бурі, червоно-сірий	Кристалічна, мілко - зерниста	Сланцювата	
	Хлористі сланці	Хлорит, інколи з домішками кварцу, талька, слюди, магнетиту	Світло-зелені, темно-зелені	Мілко кристалічна	Сланцювата, пloidчата	

Продовження табл. Д.5

1	2	3	4	5	6	7
Сланцювата	Талькові сланці	Тальк у вигляді дрібних листочків з домішками кварцу, хлориту та слюди	Сірувато-зелені, бурі	Кристалічна	Сланцювата, пloidчата	Регіональний
	Філіти (глинисті – слюдяні)	Слюда, кварц, польовий шпат, хлорит і домішки	Зелений, чорний, сірий, червоний		Сланцювата	
	Глинистий сланець	Біотит, хлорит, серицит, кварц, різноманітні примішки	Чорний, сірий, темно-зелений	Мікролуската	Сланцювата	Регіональний, динамічний
	Амфіболіт	Рогова обманка, плагіоклаз, кварц	Темно-зелений, зеленувато-сірий	Зернисто-кристалічна	Сланцювата, масивна	Регіональний
Масивна (несланцювата)	Мармур	Кальцит, доломіт, магнезит	Білі, рожевий, сірий, блакитний, чорний (рідко)	Кристалічно-зерниста, зерниста	Масивна	Регіональний, контактовий
	Кварцит	Кварц з домішками слюди, хлориту та ін. мінералів	Білий, рожевий, сірий, жовтий	Кристалічно-зерниста, зерниста	Масивна, сланцювата	Регіональний
	Роговики	Кварц, біотит, інколи польові шпати, гранат, магнетит, рогова обманка, андалузит і інші домішки	Сірий, темно-сірий, чорний, рожево-сірий	Кристалічно-зерниста	Масивна, плямиста	Контактовий

Продовження табл. Д.5

1	2	3	4	5	6	7
Масивна (неслапцювата)	Змійовики (серпентин)	Серпентин з домішками магнетиту та хроміту	Зелений	Кристалічно- зерниста, кристалічна	Масивна	Регіональний
	Скарни	Гранат, піроксен, плагіоклаз і деякі інші вапняно-залізисті силікати	Темно-сірий, чорний	Кристалічно- зерниста	Масивна, безладна	Пневматолі- то- гідротермаль- ний
	Грейзен	Кварц, слюда, турмалін	Білий, світло- жовтий, світло- коричневий	Кристалічна, зерниста	Масивна, безладна	

Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін  
«Інженерна геологія», «Геологія та гідрогеологія», «Геологія та геоморфологія»  
(для студентів усіх форм навчання напряму підготовки 6.060101 «Будівництво»,  
6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)», 6.080101 «Геодезія, картографія та  
землеустрій»)

Укладач **ГАВРИЛЮК** Ольга Володимирівна

Відповідальний за випуск *О. О. Набока*

Редактор *З. І. Зайцева*

Комп'ютерне верстання *О.В. Гаврилюк*

План 2009, поз. 8М

---

Підп. до друку 26.10.2010

Друк на ризографі.

Зам. №

Формат 60 x 84 1/16

Ум. друк. арк. 3,5

Тираж 100 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №731 від 19.12.2001