

5.3.5. Тектонічні рухи та порушення

Впродовж геологічної історії земна кора зазнавала складних перетворень в просторі. Порооди, які її складають зминалися в складки, розривалися, насовувалися одна товща на іншу, тощо. В результаті змінювався рельєф земної поверхні, утворювалися гори та глибоководні западини. Всі ці явища виникали під впливом рухів земної кори, або як прийнято називати, **тектонічних рухів**.

Тектонічні рухи, спричинені різними за природою силами внутрішніх геосфер Землі і бувають самими різноманітними, що ускладнює їх класифікацію.

На поточний час існує ціла низка класифікацій тектонічних рухів, які відображають їх характер, області поширення та результати проявлення. Найбільш повними і інформативними, на наш погляд є класифікації В.Ю.Хаїна та В.В.Білоусова.

Залежно від напрямку переміщення гірських порід В.Ю.Хаїн виділяє суттєво **вертикальні** та **горизонтальні** тектонічні рухи, за областю їх проявлення – **поверхневі** (покривні) рухи, пов'язані з процесами в осадовому чохлі; **корові**, які проявляються в межах усієї земної кори, та **глибинні**, зумовлені процесами в верхній мантії. Всі вони, в свою чергу, поділяються на складчасті, блокові, брилові та інші (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Класифікація тектонічних рухів

За В.Ю.Хаїним				За В.В.Білоусовим	
Суттєво вертикальні рухи		Суттєво горизонтальні рухи		Внутрішньокорові рухи	
Поверхневі (покривні)					
Складчасті (нагнітання)	Блокові	Складчасті (загального зім'яття, ковзання)	Зсуви, насуви, шаряжі	Складчасті (брилові, нагнітання, загального зім'яття і глибинні)	Розривні (скиди, підкиди, насуви та інші)

За В.Ю.Хаїним				За В.В.Білоусовим	
Суттєво вертикальні рухи		Суттєво горизонтальні рухи			
		і інші)			
Корові				Загально корові рухи	
Складчасті (огортаючі)	Блокові	Складчасті	Зсуви, регіональні насуви	Коливні (загальні, хвильові)	Розривні (глибинні розломи, зсуви, підкиди та інші)
Глибинні					
Хвилеві	Брилові	Хвилеві	Глибинні зсуви та насуви		

Класифікація В.В.Білоусова базується на виділенні певних видів рухів за масштабами їх проявлення. Згідно з цим положенням усі тектонічні рухи поділяються на **внутрішньокорові**, які поширюються тільки на окремі частини земної кори, і **загальнокоріві** (глибинні), які призводять до руху всієї кори. В свою чергу, внутрішньокорові рухи діляються на **складчасті** та **розривні**, а загальнокоріві – на **коливні** і **розривні**, які спричиняють утворення **плікативних** (лат. “*пліко*” – *складати*) і **диз’юнктивних** (лат. “*дизюнго*” – *розділяти*) дислокацій різних порядків. Саме ці дві групи дислокацій гірських порід і є основним результатом тектонічних рухів.

Утворення складчастих або розривних тектонічних дислокацій насамперед означає порушення первинного залягання гірських порід, спричинених дією на ці породи певних сил. Напруги, які виникають у шарах гірських порід, можуть призводити до їх згинання, а також руйнування. Все це відбувається під дією сил, які проявляються на поверхні якогонебудь геологічного тіла, наприклад, у покрівлі або підшві верстви, тоді вони називаються **поверхневими**. Якщо сили діють на певний об’єм гірських порід, вони називаються **об’ємними**.

Причини деформації гірських порід можуть бути різними: це прикладена механічна дія, сила притягання, вплив температури, збільшення об'єму внаслідок насичення породи водою, тощо. Будь-яка деформація гірських порід залежить **від часу** дії цих факторів, який в геологічних процесах може бути дуже тривалим.

Деформація це зміна об'єму та форми тіла під впливом певних сил. Деформації діляться на **однорідні** та **неоднорідні** (рис. 5.87). У першому випадку величина деформації однакова на кожній ділянці деформованого тіла. Так, брус під впливом стиснення змінює свою форму, але в будь-якому місці бруса деформація буде однаковою. В іншому випадку, коли цей брус згинати, тоді ближче до його верхньої частини буде спостерігатися розтягування, яке поступово зменшується до центру, а в нижній половині бруса буде відбуватися стиснення. Серед однорідних деформацій виділяють стиснення, розтягування та зсув. Для останнього необхідною умовою є дія двох протилежно направлених сил, або пари сил. До неоднорідних деформацій відносяться згин і кручення. В даному випадку величина та характер деформації на кожній ділянці тіла, яке деформується, змінюється.

Деформації поділяються на пружні, пластичні та крихкі. **Пружні деформації** характеризуються тим, що після зняття навантаження тіло знову набирає первинної форми. Пружні тіла завжди протидіють прикладеній зовні силі, яка, діючи на певну одиницю площі, називається **напругою**. В тілі, що зазнає деформації, напруга змінюється в різних його перетинах. Характеризувати деформацію тіла зручно, використовуючи **“еліпсоїд деформації”**. Згідно з теорією пружності, три взаємно перпендикулярні осі відповідають головним осям напруг у даному тілі. При однорідній деформації, а саме з нею мають справу в геології, з головними осями напруг співпадають головні осі деформації, і з ними співпадає напрямок видовження або скорочення тіла. Найбільш вдалий приклад, який ілюструє зазначене – це стиснення кулі. В первинному стані в ній всі осі однакової довжини і дорівнюють діаметру, але при деформації вона сплющується і перетворюється на трьохосний еліпсоїд.

Розміри осей цього еліпсоїда і їх різниця між первинним діаметром кулі відповідають величині деформації вздовж трьох осей.

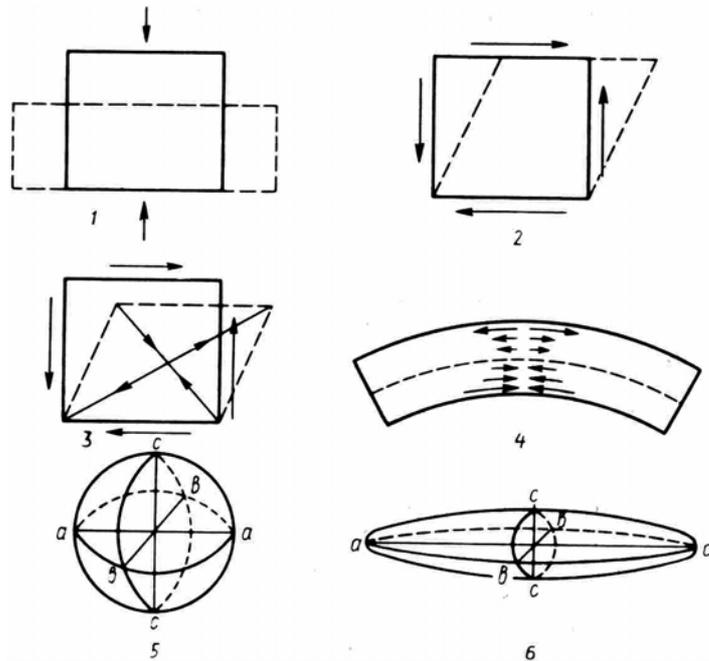


Рис. 5.87. Види деформацій твердого тіла.

Однорідні деформації: 1 – стиснення; 2 – простий зсув; 3 – чистий зсув.

Неоднорідні деформації: 4 – згин. **Еліпсоїд деформації:** 5 – первинна форма тіла (куля); 6 – після деформації куля перетворилася в еліпсоїд.

Пластичною деформацією називають залишкову деформацію, яка зберігається при знятті прикладеного навантаження. При пружній деформації яка збільшується прямопропорційно напрузі, настає момент, що називається **межею пружності**, коли тіло починає пластично деформуватися, в той час як напруга залишається постійною. Іноді пластичний стан гірської породи називають **граничним станом**, при якому вона може деформуватися необмежено. При

цьому важливе значення належить **в'язкості**, яка визначається властивістю часток породи чинити опір зміщенню, і цей опір прямопропорційний швидкості зміщення. В'язкість залежить від температури та тиску, вимірюється в паскалях на секунду і для літосфери становить 10^{23} - 10^{24} Па/сек.

Ці поняття з основ механіки деформування матеріалів широко використовуються, коли описуються деформації гірських порід, особливо їх міцність, перевищення межі якої призводить до руйнування породи. В природі існують крихкі та пластичні тіла. Гірські породи належать, в основному до крихких тіл, які руйнуються не зазнавши залишкових деформацій. Пластичні тіла перед руйнуванням піддаються пластичним деформаціям. Уявлення про в'язке та крихке руйнування гірських порід базується на механізмі суцільності. Перед в'язким руйнуванням порода зазнає тривалих пластичних змін, а крихке характеризується миттєвим утворенням тріщинуватості. Гірські породи можуть руйнуватися шляхом відриву, або сколювання, і завдяки тому вони складаються з різноманітних за величиною та формою зерен, в них розвивається внутрішнє тертя, яке призводить до зосередження деформацій в локальних зонах, де і відбувається руйнування породи, тобто утворення тектонічних розривів.

Розтягування гірських порід здебільшого призводить до виникнення крихкого відриву, а здавлювання – до в'язкого сколювання.

При руйнуванні порід під впливом фізичної напруги суттєва роль належить фактору часу. У випадку тривалої дії напруги гірські породи можуть руйнуватися навіть незважаючи на незначну її величину.

Таким чином, залежно від виду деформації гірські породи можуть набувати різноманітних вигнутих форм, які називаються складками (пластичні деформації), або руйнуватися з утворення тріщин, розломів, тощо (крихкі деформації). В першому випадку виникають **складчасті**, або **плікативні** порушення, в другому – **розривні**, або **диз'юнктивні**.

Основним вираженням в природі плікативних порушень є **складки**, під якими слід розуміти будь-які вигини верстви гірських порід без розриву їх суцільності.

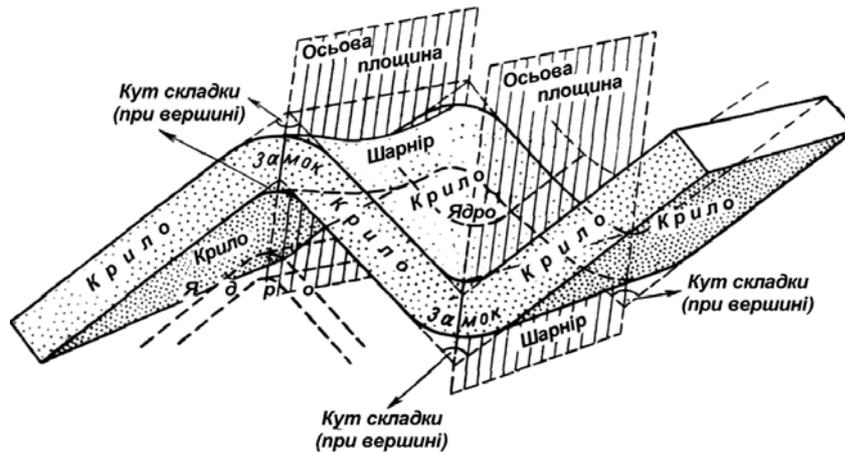


Рис. 5.88. Основні елементи складки.

В складках розрізняють (рис. 5.88): **крила** – верстви (пласти), які складають бокові частини складки, розташовані по обидва боки згину; **ядро** – внутрішня частина складки, обмежена якою-небудь верствою порід; **кут при вершині складки** – кут, утворений продовженням крил складки до їх перетину; **замок**, або **склепіння** – місце вигину пластів; **осьова поверхня** – поверхня, яка ділить кут при вершині складки навпіл; **шарнір** – точка перегину в замку, або склепінні складки; **шарнірна лінія** – лінія перетину осьової поверхні з покрівлею, або підшовою верстви в замку або склепінні складки; **осьова лінія**, або **вісь** – лінія перетину осьової поверхні складки з горизонтальною поверхнею; **гребінь** – найвища точка складки, яка не співпадає з шарніром у випадку нахилених або лежачих складок.

Виділяється два основних типи складок: **антиклінальні**, в ядрі яких залягають древні породи, і **синклінальні**, де ядро складене більш молодими породами в порівнянні з крилами (рис.

5.89). Ці визначення не змінюються навіть у тих випадках, коли складки виявляються перекинутими. Якщо неможливо визначити покрівлю або підшву верстви, наприклад, у високометаморфізованих породах, для визначення вигину верств застосовують терміни: **антиформа**, у випадках коли верстви вигнуті догори, і **синформа**, якщо вони вигнуті донизу.

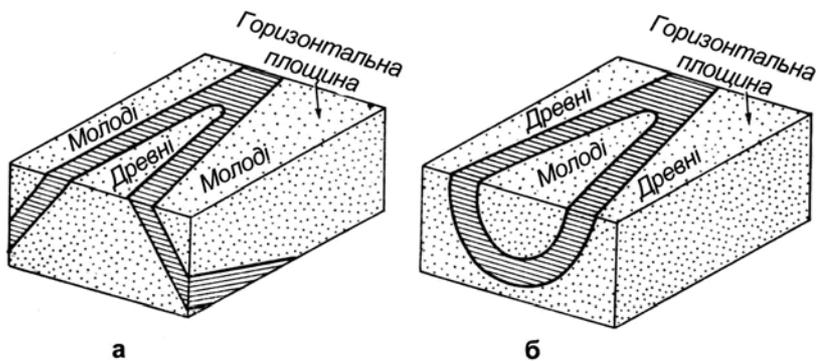


Рис. 5.89. Антикліналь (а) і синкліналь (б).

Залежно від нахилу осьової поверхні та положення крил (у поперечному розрізі) виділяються наступні різновиди складок: **пряма** (симетрична і асиметрична) **складка** – це складка, осьова поверхня якої вертикальна; **похила** – осьова поверхня нахилена, але крила падають в різні сторони; **перевернена** – осьова поверхня нахилена, а крила падають в одну і ту ж сторону під різними або однаковими кутами; **лежача** – осьова поверхня горизонтальна (рис. 5.90). Коли осьова поверхня “пірнає” нижче лінії горизонту таку складку називають **пірнаючою**.



Рис.5.90. Види складок виділені за положенням осьової поверхні.
а – пряма симетрична; *б* – пряма асиметрична; *в* – похила; *г* – перевернена; *д* – лежача.

Залежно від величини кута при вершині складки та співвідношення осьової поверхні і крил розрізняють: **відкриті** складки, які характеризуються тупим кутом при вершині; **закриті**, кут при вершині яких гострий, та **ізоклінальні**, осьова поверхня яких паралельна крилам складки.

За формою замка складки діляться на: **гребенеподібні** – вузькі, гострі антикліналі, розділені широкими пологими синкліналями; **кілеподібні** – вузькі гострі синкліналі, розділені широкими, пологими антикліналями; **скринеподібні** – широкі пологі антикліналі та синкліналі та інші (рис.5.91).



Рис. 5.91. Види складок виділені за формою замка та крил.
а – гострі; *б* – гребенеподібні; *в* – аркоподібні; *г* – скринеподібні; *д* – віяло подібні; *е* – ізоклінальні.

За співвідношенням потужностей верств на крилах та в замках виділяються подібні, концентричні, діапирові і діапироїдні складки (рис. 5.92). **Подібні** складки – це складки, в яких потужність верст на крилах менша в порівнянні з їх потужністю у замковій частині, при збереженні кута нахилу крил. Такі складки утворюються при роздавлюванні крил під тиском порід, які залягають вище, що спричиняє переміщення матеріалу в склепінну, або замкову частини. **Концентричні** складки характеризуються однаковою потужністю верст на крилах і в замку, але з глибиною відбувається зміна нахилу кута крил. **Діапирові** складки – це складки, ядра яких складені пластичними породами (сіль, гіпс, глина та інші), які виринають в результаті

інверсії щільності, протикають верстви, що їх перекривають, нерідко виходячи на поверхню. **Діапіроїдні** складки характеризуються потоншеними замками і добре розвиненим ядром, що спостерігається в пластичних товщах.

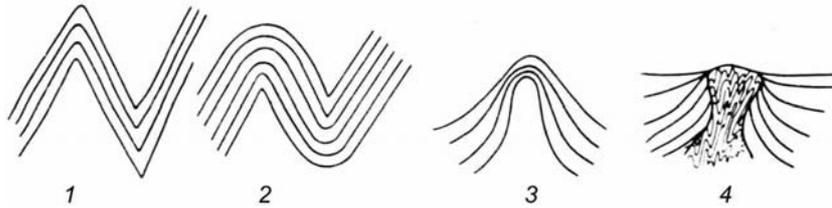


Рис. 5.92. Види складок виділені за співвідношенням потужностей верств на крилах і в замках.

1 – подібні; 2 – концентричні; 3 – діапіроїдні; 4 – діапірові.

За характером вираження в плані складки поділяються на (рис. 5.93): **лінійні** – довжина складки набагато перевищує її ширину; **брахіформні** – овальні складки, довжина яких у два-три рази більша за ширину; **кулоподібні** – антиклінальні складки, довжина і ширина яких приблизно однакові; **мульди** – синклінальні складки, довжина і ширина яких приблизно однакові.

Замикання антиклінальної складки в плані називається **перикліналлю**, а синклінальної – **центрикліналлю** (рис. 5.94). Ці ознаки форми складки, мають велике значення при побудові геологічних розрізів. На периклінальних закінченнях антиклінальної складки шарнірна лінія занурюється нижче денної поверхні, а в центрокліналях, навпаки, піднімається. В таких випадках говорять про **ундуляцію** шарнірної лінії. Якщо всі найвищі точки складок – гребені – з'єднати площиною або в поперечному розрізі лінією, то ця лінія буде називатися **дзеркалом складчастості**.

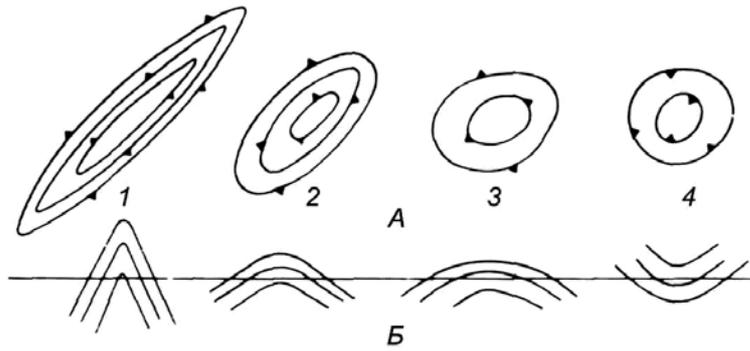


Рис. 5.93. Типи складок в плані (А) та розрізі (Б).
 1 – лінійна; 2 – брахіморфна; 3 – куполоподібна; 4 – мульда. Зубці направлені в сторону падіння крил складок.

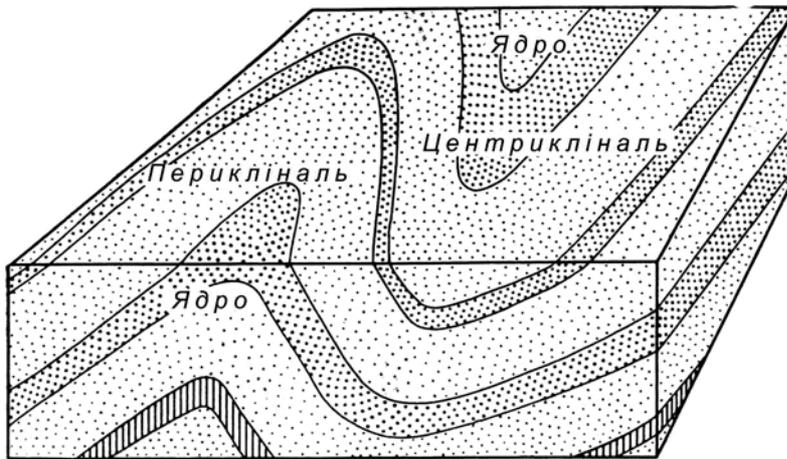


Рис. 5.94. Перикліналь і центрикліналь.

При поєднанні антиклінальних та синклінальних складок виникають більш складні складчасті форми. Так, коли спостерігається переважання антиклінальних складок і дзеркало складчастості утворює випуклу криву, така структура називається

антиклінорієм і, навпаки, переважання синклінальних складок і увігнута крива дзеркала складчастості характерні для *синклінорії* (рис. 5.95).

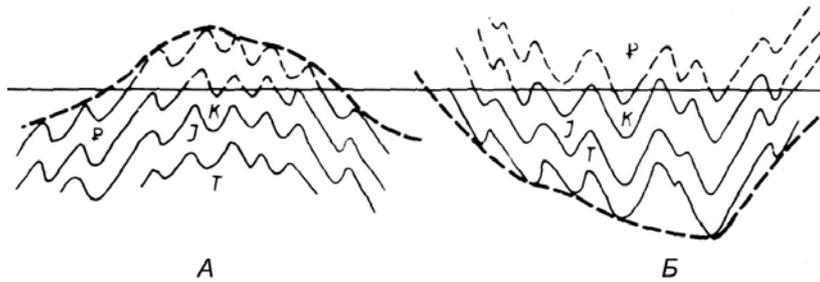


Рис. 5.95. Антиклінорії (А) і синклінорії (Б).

Складки нерідко займають значні простори і крило антикліналі переходить в крило сусідньої синкліналі. Таке поєднання складок називається *складчастістю*. В.В.Білоусов виділяє три основних типи складчастості: 1) повну, або голоморфну; 2) переривчасту, або ідіоморфну, і 3) проміжну між двома першими типами.

Повна складчастість характеризується суцільним заповненням поєднаними складками. Останні, зазвичай, лінійні, паралельні одна одній і мало відрізняються за амплітудами та шириною.

Переривчаста складчастість характеризується ізольованістю складок, розташованих на значній відстані одна від одної. В ній переважають антикліналі ізометричної форми, розділені майже недеформованими породами, які залягають горизонтально.

Проміжна складчастість володіє рисами повної та переривчастої і характеризується розвитком окремих гребеноподібних та кілеподібних складок і їх поєднанням на фоні спокійного залягання відкладів.

За типом деформацій порід розрізняють складки: *поздовжнього згину*, *поперечного згину* та *текучості*

(нагнітання). В першому випадку на верстув, або товщу гірських порід діють горизонтально орієнтовані сили і верстви зминаються в складки завдяки тому, що відбувається ковзання одних верств по інших і при цьому в покрівлі та підшві кожної верстви діють протилежно направлені сили, які спричиняють деформацію зсуву.

Складки поперечного згину утворюються в результаті дії сил, направлених перпендикулярно до покрівлі або підшви верстви. В такому випадку над блоком, який піднімається, верстви, деформуються, зазнають розтягування і стають довшими.

Складки текучості, або нагнітання, властиві гірським породам з низькою в'язкістю, таким як глини, гіпс, кам'яна сіль, ангідрит, кам'яне вугілля. Для таких складок характерні різноманітні та складні форми.

Морфологічна класифікація складчастості враховує тільки її форму та поєднання складок. Відповідь на питання, як відбувалася деформація гірських порід дає кінематична класифікація В.В.Білоусова (табл. 5.8). Він виділяє складки загального зім'яття, які характеризують загальне горизонтальне здавлювання гірських порід, що спричиняє формування повної, або голоморфної складчастості. Брилова складчастість призводить до утворення ідіоморфних або переривчастих складок, а складчастість нагнітання формує діапірові складки або ядра діапірових куполів, що пов'язане з перетіканням пластичних гірських порід.

Розривними або **диз'юнктивними порушеннями**, називаються деформації верств, товщ, пачок гірських порід з порушенням їх суцільності, яка виникає у випадку перевищення межі міцності порід. Як і складки, тектонічні розриви дуже різноманітні за своєю формою, розмірами, величиною зміщення та іншими параметрами. Вони також характеризуються своїми елементами (рис. 5.96).

В будь-якому розривному порушенні виділяється **площина** розриву або **змішувач** і **крила** розриву. Останні являють собою блоки порід по обидва боки змішувача, які підлягали переміщенню. Крило, або блок, який знаходиться вище площини розриву, називається **висячим**, а нижче – **лежачим**.

Важливим параметром розриву є його **амплітуда**, тобто відстань від підшови або покрівлі пласта в лежачому крилі до підшови або покрівлі того ж пласта в висячому крилі по площині розриву. Розрізняють **вертикальну амплітуду** – проекцію амплітуди по зміщувачу на вертикальну площину та **горизонтальну амплітуду** – проекцію амплітуди по зміщувачу на горизонтальну площину.

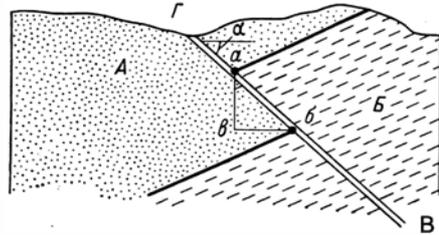


Рис. 5.96. Елементи підкиду.

A – лежаче крило (опущене); *Б* – висяче крило (підняте); *VG* – зміщувач (площина скиду); α – кут падіння площини підкиду; *ab* – істинна амплітуда; *av* – вертикальна амплітуда підкиду; *bv* – горизонтальна амплітуда підкиду.

Серед різних типів розривних порушень головними є: **скид** – зміщувач вертикальний, або має падіння в сторону опущеного крила (рис. 5.97); **підкид** – зміщувач має падіння в сторону піднятого крила; **насув** – це підкид з кутом падіння зміщувача менше ніж 45° ; **зсув** – розрив з

переміщенням крил у горизонтальному напрямку по простяганню зміщувача; **розсув** – розрив з переміщенням крил перпендикулярно до зміщувача; **покрив**, або **шар'яж** – розрив з майже горизонтальним положенням зміщувача. Покриви складаються з **алохтона**, тобто тієї частини яка зазнала переміщення, і **автохтона** – частини, що підстеляє алохтон. Якщо алохтон під впливом ерозії руйнується і відслонюються породи автохтона, їхній вихід на денну поверхню називається **тектонічним вікном**, а якщо від фронтальної частини алохтона ерозією відокремлені блоки порід, вони називаються **тектонічними останцями**. Зміщувач в покриві ще називають поверхнею зриву або волочіння. Нерідко алохтон сам підлягає розпаду на покриви або пластини меншого розміру – **дигітації**. У випадках, коли рух алохтона спричиняє зрив і деяке переміщення окремих товщ автохтона, але при цьому не

втрачається зв'язок з підстелюючою товщею, говорять про **параавтохтон** (грецьк. – “пара” – близько, біля). Утворення покривів нерідко відбувається в підводних умовах, при цьому в результаті руйнування фронтальної частини покриву від нього відокремлюються брили різних розмірів – **олістоліти**, які згодом перекриваються новими осадками і таким чином формуються **олістроми**. Значні за розмірами фрагменти верств, які в результаті формування покриву зсунулися називаються **олістоплаками**.

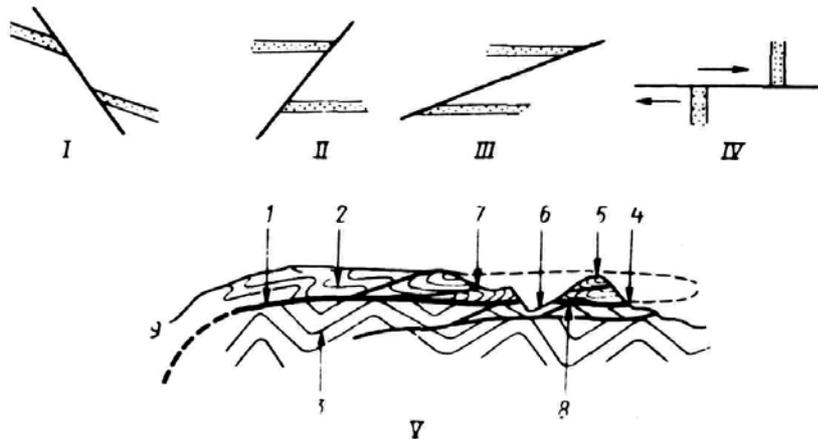


Рис. 5.97. Типи розривних порушень.

I – скид; II – підкид; III – насув; IV – зсув (план); V – покрив та його елементи: 1 – змішувач; 2 – алохтон; 3 – автохтон; 4 – фронт покриву; 5 – тектонічний останець; 6 – тектонічне вікно; 7 – ділянка дигитації; 8 – параавтохтон; 9 – корінь покриву.

Покриви, або шар'яжі можуть утворюватися в різний спосіб: у процесі складчастості, як результат зриву крил лежачих складок, або при підсуванні під складчасту споруду древнього блока молодих порід. Вони можуть бути доскладчастими, або утворитися після складчастості.

Тектонічне дроблення алохтона по його зміщувачу – поверхні зриву – призводить до формування **тектонічних брекчій** або їх суміші, яка називається **меланжем** (франц. – “меланж” – суміш) і складається з перетертих зім'ятих уламків порід як автохтона, так і алохтона.

Будова поверхні зміщувача може бути різною. В одних випадках це площа, по якій відбувається зміщення порід, в інших – зони брекчіювання порід. При зміщенні по поверхні розриву утворюються так звані **дзеркала ковзання**. Це блискучі, немов відполіровані, поверхні з борознами та слідами відриву. В більш крупних розривах в зоні зміщення утворюються **мілоніти** (грецк. “мілос” – млин), які являють собою перетерті уламки порід. Потужність таких зон мілонітизації може змінюватися від перших сантиметрів до сотень метрів.

Тектонічні порушення, здебільшого, утворюють цілі системи. Так, скиди, розташовуючись паралельно, утворюють східчасту структуру, в якій кожний наступний блок опущений нижче по відношенню до попереднього. В умовах розтягування нерідко утворюються зустрічні скиди і тоді центральна частина структури зазнає опускання. Така структура називається **грабеном** (рис. 5.98, А). У випадку паралельних підкидів центральна частина структури, навпаки, піднята і її називають **горстом** (рис. 5.98, Б). Витягнені на сотні і тисячі кілометрів складні системи грабенів, які поєднуються з горстами (рис. 5.99), називаються **рифтами** (англ. “рифт” – розходження).

Складкоутворення в умовах загального тектонічного стиснення здебільшого супроводжується формуванням підкидів, насувів та покривів. Перевертання складок призводить до зриву їх лежачого крила, в зв'язку з чим підвернені крила сприятливі для утворення скидів і насувів.

Зсувні порушення виникають в умовах стиснення складчастості системи паралельно до простягання складок.

Говорячи про розривні порушення всіх типів, слід мати на увазі, що вони можуть утворюватися одночасно з осадконагромадженням, і тоді називаються

конседиментаційними, або після накопичення відкладів – *постседиментаційними*.

Окрему категорію розривних порушень утворюють зони *глибинних розломів*. Вони характеризуються значним простяганням, потужністю та тривалим розвитком, що свідчить про їх глибинне закладення. Сейсмічними дослідженнями було встановлено, що ці розломи досягають навіть межі Мохоровичича. На поверхні зона глибинного розлому може мати ширину в десятки кілометрів і складатися з серії більш дрібних кулісоподібних розломів, між якими затиснуті блоки порід. В ній можуть бути конседиментаційні западини і підняття, потужні зони брекчіювання, тощо.

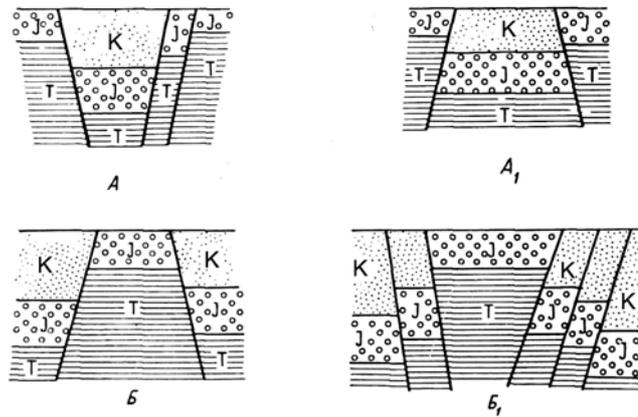


Рис. 5.98. Схема будови грабенів та горстів.

A – A₁ – грабени: A – утворений скидами; A₁ – утворений підкидами.

Б – Б₁ – горсти: Б – утворений скидами; Б₁ – утворений підкидами.

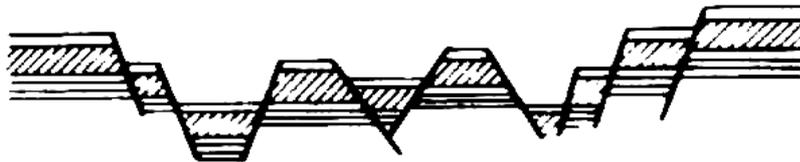


Рис. 5.99. Рифти, які складаються з системи грабенів і горстів.

Для характеристики положення будь-якого пласта в просторі використовують так звані *елементи залягання* пласта, до яких відносяться: лінія простягання, лінія падіння та кут падіння.

Лінія простягання – це горизонтальна лінія на поверхні верстви, або, іншими словами, лінія перетину поверхні верстви з горизонтальною поверхнею.

Лінія падіння – це лінія, яка лежить на поверхні верстви і є перпендикулярною до лінії простягання, тобто лінією падіння є вектор, що вказує напрямок падіння верстви.

Кут падіння – це кут між поверхнею верстви та горизонтальною площиною, або кут між лінією падіння та її проекцією на горизонтальну площину. В випадку горизонтального залягання верстви кут падіння дорівнює 0° ; при вертикальному положенні верстви її кут падіння становить 90° . Якщо верства знаходиться в перекинутому стані, кут падіння все одно буде меншим за 90° , що впливає з визначення кута падіння.

Просторове положення ліній простягання та падіння визначається відносно сторін світу і ці параметри називаються азимутами простягання та падіння.

Азимут простягання – це правий горизонтальний векторний кут між північним напрямком географічного меридіана та лінією простягання. Він може змінюватися від 0° до 360° . Враховуючи, що лінія простягання має два взаємно протилежних напрямки, азимут простягання може бути виражений двома значеннями, які відрізняються на 180° .

Азимут падіння – це кут між проекцією лінії падіння на горизонтальну площину та північним напрямком географічного меридіана. Його величина може змінюватися від 0° до 360° і завжди має тільки одне значення.

В польових умовах визначення елементів залягання геологічних тіл проводиться за допомогою гірничого компаса.

Гірничий компас складається з корпусу, закріпленого на прямокутній пластині. В середині корпусу знаходиться лімб з

поділками від 0° до 360° . Для зручності відліку азимутів, поділки на ньому розташовані проти ходу годинникової стрілки. В центрі лімба закріплена голка, на яку насаджена магнітна стрілка. Північний кінець стрілки, здебільшого зафарбований в темний колір.

Для визначення вертикальних кутів у гірничому компасі передбачено інклінометр з напівлімбом та поділками від 0° до 90° по обидва боки від середини півкола. Висок (інклінометр) вільно коливається тільки при вертикальному положенні пластини компаса, на якій також розташований рівень.

Для заміру азимута простягання довшу сторону пластини компаса орієнтують паралельно лінії простягання, а сам компас виставляють в горизонтальне положення. Відлік беруть по північному кінцю магнітної стрілки (рис. 5.100).

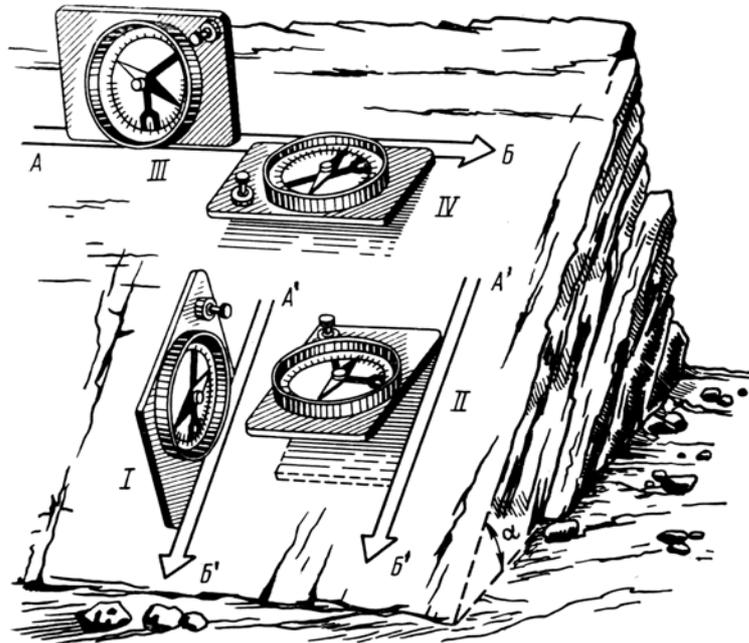


Рис. 5.100. Елементи залягання верстви та їх визначення за допомогою гірничого компаса.

АБ – лінія простягання; АБ' – лінія падіння; α – кут падіння; I – замір кута падіння; II – замір азимуту падіння; III – визначення лінії простягання; IV – замір азимуту простягання.

При визначенні азимута падіння, коротку сторону компаса з південної сторони розташовують паралельно лінії простягання, а північну направляють в сторону падіння верств. Після установки компаса в горизонтальне положення відлік також беруть по північному кінцю стрілки.

Для визначення кута падіння магнітна стрілка повинна бути зафіксована, а компас довгою стороною пластини прикладають до лінії падіння і використовуючи інклінометр беруть відлік на напівлімбі.

Вивчення тектонічних рухів та різноманітних форм їх проявлення має велике значення не тільки для пізнання історії формування геологічного вигляду земної кори, але також і практичне значення.

Тектонічні рухи перешкоджають вирівнюванню рельєфу земної поверхні, постійно сприяючи виникненню різниці гіпсометричних рівнів окремих її ділянок – основні умови для розвитку екзогенних процесів. У цьому проявляється неподільна діалектична єдність ендегенних та екзогенних процесів. Прямим наслідком тектонічних рухів є зміна обрисів континентів та океанів, явища трансгресій і регресій морів, тощо.

Порушення залягання гірських порід, які виникають при тектонічних рухах, підвищують проникність земної кори, створюють ділянки пониженого тиску, сприяючи тим самим зародженню магматичних осередків, переміщенню магматичних розплавів і розчинів, які відокремлюються від них, що має велике значення для рудоутворення. Відповідно, тектонічні рухи значною мірою зумовлюють процеси метаморфізму гірських порід.

Запитання для самоконтролю

- 1. Що слід розуміти під тектонічними рухами ?*
- 2. Які існують види тектонічних рухів ?*
- 3. Наведіть класифікацію тектонічних рухів залежно від області їх проявлення.*

4. У чому полягає причина деформації гірських порід ?
5. Які існують види деформації ?
6. Що таке плікативні і диз'юнктивні порушення гірських порід ?
7. Охарактеризуйте елементи складки.
8. Наведіть морфологічну класифікацію складок.
9. Розкрийте причини утворення складок.
10. Охарактеризуйте класифікацію розривних порушень.
11. Що таке елементи залягання гірських порід ?
12. Дайте визначення азимуту простягання гірських порід.
13. Що таке азимут падіння гірських порід ?
14. Охарактеризуйте конструкцію гірничого компасу.
15. Яку роль відіграють тектонічні рухи у процесі формування рельєфу земної поверхні ?