

2.7.3. В'яжуча сировина

Під в'яжучою сировиною розуміють гірські породи та відходи промисловості, із яких після технологічної переробки отримують в'яжучий матеріал – цемент (портландцемент, глиноземистий цемент та інші), вапно і алебастр, які є одними із основних матеріалів для будівельної промисловості.

В'яжуча речовина, яку отримують внаслідок відповідної технологічної переробки певних гірських порід, являє собою порошок, який при розчиненні водою або іншим реагентом утворює зручне для обробки й укладання пластичне тісто, що пізніше твердіє і перетворюється на міцний штучний камінь. Якщо цемент при цьому змішується з дрібним наповнювачем (піском) отримують будівельний розчин, а з домішкою крупного наповнювача – бетон.

До групи в'яжучих, окрім цементу відносять також повітряне вапно, гіпсові й магнезіальні в'яжучі та кислототривкий цемент.

2.7.3.1. Цементна сировина

Основною цементною сировиною є карбонатні (вапняк, крейда, вапняковий туф), карбонатно-глинисті (мергель, мергелястий вапняк) і глинисті (глини, суглинки, глинисті сланці, леси і лесовидні суглинки) породи. Як домішки використовують діатоміти, трепели, опоки, спонголіти, туфи, пемзи, траси і вулканічний попіл.

Завдяки таким властивостям, як універсальність і простота використання, можливість надійного забезпечення необхідної міцності бетонів і будівельних конструкцій, можливість цілеспрямованого регулювання властивостей, цемент став основним матеріалом будівельної промисловості. Різні види цементу знаходять широке застосування у гірничодобувній, нафтохімічній та газовій галузях промисловості. Цемент також є основним матеріалом для будівництва автодоріг і злітно-посадкових смуг аеродромів. Він використовується для виробництва азбоцементних покрівельних матеріалів (шифер), каналізаційних труб, підземних колекторів і водогонів. Здатність твердіти й набувати високої міцності у воді визначила провідне місце цементу в сучасному гідротехнічному будівництві.

Основним видом цементу, який випускається вітчизняною промисловістю, є портландцемент – продукт тонкого помелу клінкеру. Інші види цементу, частіше спеціального призначення, виготовляють на його основі у менших обсягах, за виключенням шлакопортландцементу.

Пластифікований портландцемент використовують для приготування розчинів і бетонів, які завдяки пластифікації набувають підвищеної рухомості і зручності для укладання. Гідрофобний портландцемент, що має зменшену гігроскопічність, не втрачає своїх властивостей при довготривалому зберіганні та далеких перевезеннях, а розчини та бетони на його основі також мають підвищену пластичність. Портландцемент із помірною екзотерією призначається для спорудження зовнішніх зон масивних конструкцій гідротехнічних споруд в умовах багаторазового заморожування й відтаювання. Портландцемент пуцолановий, який містить 30–40 % активних мінеральних домішок, характеризується дуже високою водостійкістю і надає конструкціям підвищеної водонепроникності. Такий цемент протистоїть сульфатній корозії та використовується в гідротехнічному будівництві. Проте він характеризується пониженою екзотерією і непридатний для роботи в умовах низьких температур.

Шлакопортландцемент отримують при спільному помелі клінкеру та гранульованого доменного або електротермофосфорного шлаку. Він використовується при виготовленні бетонних виробів, які піддаються пропарці, для монолітних наземних і підводних конструкцій, що піддаються дії прісних і мінералізованих вод. Сульфатостійкий портландцемент володіє підвищеною стійкістю до сульфатної агресії не тільки у постійних умовах, але й за умов перемінного замороження та зволоження.

Портландцемент із добавкою гранульованого шлаку (не більше 15%) використовують для бетону шляхового та аеродромного покриття. Для цементування нафтових, газових та інших бурових свердловин послуговуються тампонажним портландцементом.

На основі глиноземистого та високоглиноземистого цементу, який відрізняється від портландцементу низьким вмістом кремнезему і високим (до 80 %) глинозему, готують швидкодіючі та жаростійкі бетони, призначені для аварійно-ремонтних робіт. Такі бетони стійкі також у агресивному сірчано-кислотному середовищі.

При виборі та підготовці мінерально-сировинної бази цементного підприємства визначальне значення мають родовища карбонатної сировини. Поряд повинні бути також кар'єри глинистої сировини. Родовища гідравлічних домішок (трепелів, опок, діатомітів, пемзи, вулканічних туфів та інших) можуть знаходитись і на віддаленні від заводу. Зазвичай вони є сировинною базою для декількох цементних заводів.

У межах території України виявлено сотні родовищ цементної сировини, з яких понад 200 розвідані за промисловими категоріями, а близько 100 розробляються. Загальні запаси цементної сировини, обліковані державним балансом корисних копалин України, ста-

новлять 3 697 361 тис. т (табл. 2.56). Родовища карбонатних порід, які можна розробляти відкритим способом, зосереджені в межах північного борту Дніпровсько-Донецької западини, у Донбасі, Причорноморській западині, Криму, на Волино-Подільській плиті, у Львівській мульді, Українських Карпатах; глиниста сировина поширена на всій території країни, родовища гідравлічних домішок виявлені на Поділлі, у Донецькій, Львівській областях, Криму та Закарпатті.

Таблиця 2.56

Запаси цементної сировини України

(за В. А. Михайловим, Г. Ф. Виноградовим, М. В. Курило та ін.)

Вид сировини	Кількість родовищ		Запаси, в тис. т	
	всього	розробляються	всього	розробляються
Вапняк	11	6	1 035 460	527 380
Мергель	5	4	787 787	714 363
Глина	6	4	500 854	405 609
Суглинок	2	1	227 606	169 889
Крейда	3	3	960 766	873 901
Гіпс	2	1	57 638	51 564
Діатоміт	1		7 447	
Каолін	3	1	44 679	4 240
Опока	2	1	20 202	20 202
Спонголіт	1	1	31 720	31 720
Трепел	1		16 802	
Всього	37	23	3 697 361	2 798 848

По областях України родовища вапняку, мергелю, глин, суглинок і крейди розподіляються так: Донецька – 5: Амвросіївське (мергель), Балка Широка (крейда), Балка Мокра (опока), Карпівське (мергель, крейда), Краматорське (крейда); Дніпропетровська – 1: Жовтокам'янське (вапняк, глина); Івано-Франківська – 2: Межигірсько-Дубовецьке (мергель, глина), Дубовецьке (вапняк); АР Крим – 1: Бахчисарайське (мергель, суглинок); Львівська – 4: Добрянське (вапняк), Качувівське (глина, суглинок), Миколаївське (мергель, глина), Рава-Руське (спонголіт), Пісківське (гіпс); Миколаївська 1 : Григорівське (вапняк, глина); Одеська – 1: Єлизаветівське (вапняк, глина); Рівненська – 1: Здолбунівське (крейда, суглинок, глина); Харківська – 1: Шебелинське (крейда, глина); Хмельницька – 1: Гуменецьке (вапняк, глина, суглинок).

Територіальний характер розподілу родовищ дозволяє виділити в межах території України п'ять площ поширення цементної сировини: Деснянська, Наддністрянська, Сіверсько-Донецька, Причорноморська та Кримська (див. дод. 2, рис. 45).

Деснянська площа охоплює територію Чернігівської та Сумської областей. Перша характеризується наявністю родовищ крейди,

глин і суглинків, запаси яких відповідно складають: крейди 276 млн. т, а глин і суглинків – 64 млн. т. У Сумській області розташовані родовища крейди із запасами 52 млн. т і гіпсу – 576 тис. т. Основними родовищами, які мають промислове значення, тут є *Новгород-Сіверське*, розташоване на південно-західній околиці однойменного населеного пункту і приурочене до відкладів крейдової системи, та *Заруцьке*, яке знаходиться поблизу однойменного залізничного роз'їзду на правому схилі долини ріки Клевань. Основною корисною копалиною в межах останнього є крейда.

Наддністрянська площа займає територію Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Хмельницької, Чернівецької, частково – Волинської, Рівненської і Вінницької областей. Запаси цементної сировини, зосереджених у межах її родовищ, складають (млн. т): вапняку – 507, крейди – 200, мергелю – 42, глини і суглинків – 234, гіпсу – 13, спонголіту – 25, а сировини для одержання будівельного вапна й гіпсу: вапняку – 340, крейди – 71, гіпсу – 116.

Серед родовищ цементної сировини в межах площі промислове значення мають Розвадівське, Рава-Руське, Здолбунівське, Гуменецьке, Нігинсько-Вербецьке, Межигірсько-Дубовецьке і Дубовецьке родовища.

Розвадівське родовище вапняків і глин, розташоване поблизу залізничної станції Миколаїв – Дороговиже Львівської області, що на лівому березі р. Дністер. Корисними копалинами тут є вапняки і глини неогенового віку.

Рава-Руське родовище спонголітів знаходиться поблизу однойменного районного центру Львівської області, репрезентоване спонголітами і перекристалізованими вапняками крейдової системи.

Ці родовища є сировинною базою Миколаївського цементного заводу, продукція якого (близько 2 млн. т) представлена портландцементом різного призначення.

Здолбунівське родовище крейди знаходиться в Рівненській області, на східній окраїні м. Здолбунів. Воно експлуатується Здолбунівським цементно-шиферним заводом, продукція якого сягає 3 млн. т цементу різних марок та понад 100 млн. листів шиферу.

Гуменецьке родовище вапняків і глин, що знаходиться в Кам'янець-Подільському районі Хмельницької області, складене неогеновими вапняками і карбонатними глинами четвертинного віку. Родовище експлуатується Кам'янець-Подільським цементним заводом.

Нігинсько-Вербецьке родовище вапняків розташоване на північній околиці с. Вербка Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. Вапняк придатний для виробництва бутового каменю, щебеню, будівельного вапна. Його запаси перевищують 100 млн. т.

Межигірсько-Дубовецьке родовище мергелів знаходиться в Івано-Франківській області, запаси його мергелів становлять

34,8 млн. т. Окрім того, на родовищі, яке розробляється ВАТ «Івано-Франківськцемент», зосереджено близько 3,8 млн. т гіпсу.

Дубовецьке родовище вапняків і мергелястих вапняків крейдового віку розташоване в Івано-Франківській області. Вапняки, запаси яких складають 21,5 млн. т, придатні для виробництва цементу та будівельного вапна.

Сіверсько-Донецька площа знаходиться в межах Луганської, Харківської і Донецької областей. Тут запаси цементної сировини становлять (млн. т): крейди – 406, мергелю – 472, глини і суглинків – 114, гіпсу – 23, кременистих порід – 37, сировини для будівельного вапна й гіпсу: вапняку – 36, крейди – 300, гіпсу – 333.

Основними родовищами Сіверсько-Донецької площі є Шебелинське і Амвросіївське.

Шебелинське родовище крейди і глин розташоване в Харківській області, на правому березі р. Сіверський Донець у районі Шебелинського газового промислу. Складене воно крейдою та мергелями крейдового віку, на яких залягають палеогенові і четвертинні глини, які відповідають вимогам до глинистого компоненту цементної сировини. Запаси крейди на родовищі складають 315,5 млн. т, глин четвертинних – 38,5 млн. т, а глин палеогенових – 59,7 млн. т. Родовище розробляється ВАТ «Балцем».

Амвросіївське родовище мергелю розташоване в районі однойменної залізничної станції у верхів'ї балки Білий Яр за 24 км від діючого цементного заводу. У будові родовища беруть участь мергелі карбонового та крейдового віку. Балансові запаси корисної копалини сягають 647 млн. т. Родовища розробляються ВАТ «Донцемент».

Причорноморська площа займає територію Одеської, Миколаївської, Херсонської та півдня Дніпропетровської областей. Запаси цементної сировини, зосередженої в її межах, становлять (млн. т): вапняку – 196, глини і суглинків – 107, кременистих порід – 17,6, а вапняку для виробництва будівельного вапна та гіпсу – 184.

Промислове значення серед родовищ, зосереджених у межах Причорноморської площі, належить *Григорівському родовищу* вапняків, глин і суглинків, яке знаходиться поблизу с. Тернувате Миколаївської області, на правому березі р. Південний Буг. Розробляється воно Ольшанським цементним заводом потужністю до 3 млн. т. Запаси вапняків на родовищі оцінюють у 69,7 млн. т, глин – 13,5 млн. т, суглинків – 39 млн. т.

Кримська площа охоплює територію Кримського півострова, де запаси сировини для виробництва цементу становлять (млн. т): мергелю – 196,6, глини і суглинків – 3,2, кременистих порід 0,7, а для випалювання на вапно: вапняку – 148,5, крейди – 0,7, гіпсу – 4,0.

Основні запаси цементної сировини Кримської площі зосереджені на *Бахчисарайському родовищі* мергелю, яке розташоване поблизу м. Бахчисарай на південно-східному схилі третього пасма Кримських гір. Складене воно мергелями еоценового віку, які перекриваються четвертинними суглинками.

На кінець ХХ століття Україна з виробництва цементу займала друге місце серед республік СРСР після Російської Федерації і поставляла цемент у Росію, Молдову, Білорусь. Проте з розпадом СРСР та руйнуванням економічних зв'язків між країнами СНД експорт цементу суттєво знизився, що призвело до закриття низки видобувних і переробних підприємств. Сьогодні в країні працює 12 підприємств, які випускають цемент (табл. 2.57) і забезпечені сировиною більше як на 50 років.

Таблиця 2.57

Основні підприємства України з випуску цементу

(за Ю. І. Третьяковим, В. І. Мартинюком, А. Г. Субботіним та ін.)

Родовища та діючі на їх базі підприємства	Продуктивність кар'єру, тис. т/рік		Споживачі
	проектна	фактична	
Донецька область			
Амвросіївське; ВАТ «Донцемент», ВАТ	450	208	ВАТ «Донцемент», ВАТ «Стройцемент»
Краматорське; Краматорський цементно-шиферний комбінат	1 140	630,6	Краматорський цементно-шиферний комбінат
Карповське; ВАТ «Донцемент»	1 800	1577	ВАТ «Донцемент»
Дніпропетровська область			
Жовтокамське; ВАТ «Кривий ріг цемент»	2497	377	Підприємства України
Івано-Франківська область			
Межигірсько-Дубовицьке; Івано-Франківський цементно-шиферний комбінат (ВАТ)	420	420	Будівельні підприємства Івано-Франківської області
АР Крим			
Бахчисарайське; Бахчисарайський комбінат «Будіндустрія» (ЗАТ)	1 500	604,4	Підприємства Криму
Львівська область			
Добрянське; Комбінат «Миколаївцемент»	1 512	1 175	Підприємства західних областей України
Кагуївське; Комбінат «Миколаївцемент»	453	330,4	
Песковське; Комбінат «Миколаївцемент»;	365	65	

Родовища та діючі на їх бази підприємства	Продуктивність кар'єру, тис. т/рік		Споживачі
	проектна	фактична	
Миколаївська область			
Григор'ївське; Комбінат «Південцемент»	2 000	770	Підприємства південних областей України
Одеська область			
Єлизаветовське; Завод «Одессацемент»	510	314,6	Підприємства Одеської області
Рівненська область			
Здолбунівське; Цементний комбінат «Волинь»	4 200	1 814	Підприємства України, Укрбургаз
Харківська область			
Шебелинське; Комбінат «Балцемент»	7 335	3 486	Будівельні підприємства Київської і Харківської областей
Хмельницька область			
Кривинське; Комбінати «Подільський цемент», «Волиньцемент»	610	317	Будівельні підприємства України, Укрбургаз

Україна здійснює активну зовнішню торгівлю цементною сировиною. З 12 144 тис. т цементу виробленого в Україні, у середині першого десятиліття XXI ст. було експортовано в країни СНД 406 тис. т, а країни дальнього зарубіжжя – 869 тис. т. Водночас імпортовано цементу в Україну 201 тис. т, у т. ч. з країн СНД – 177 тис. т, а з країн Європи – 7,5 тис. т.

Видобуток цементної сировини в Україні може бути збільшений на діючих підприємствах до проектної продуктивності. У перспективі будівництво нових підприємств із виробництва цементу. Найперспективнішим є розвідане в 1980 р. Новгород-сіверське родовище крейди і суглинків у Чернігівській, а також родовища, що розвідуються, у Житомирській (Овруцький район) та Вінницькій (Крижопільський район) областях, де є перспективи виявлення цементної сировини по 50 млн. т на кожному з об'єктів.

Основна в Україні мінерально-сировинна база з виробництва цементу може бути значно розширена за рахунок залучення у виробництво таких нових видів мінеральної сировини як: первинні і вторинні каоліни, що придатні в якості глинистої добавки при виробництві білого цементу; талькові сланці Кривого Рогу, які є ефективною добавкою до магнезійного цементу; алуніти Березівського родовища Закарпаття, які придатні для виробництва напружувального цементу; менілітові сланці Карпат, як сировина для виробництва асфальтобетону і вапняково-пуцоланових цементів; цеоліти і вулканічні туфи Закарпаття, котрі придатні як добавка для виробництва портландцементу.

2.7.3.2. Гіпс та ангідрит

Гіпс у перекладі з грецької означає *крейда, вапно*, у Стародавній Греції так називали не тільки сам мінерал, але й продукти його випалювання. Суцільні маси гіпсу різної зернистості аж до щільних алієвних прозорих і напівпрозорих та дрібнозернистих мармуроподібних називають *алебастром*. Така назва різновиду гіпсу походить із єгипетської назви будівельного гіпсу.

Ангідрит у буквальному перекладі з грецької означає безводний, обезводнений гіпс. Якщо хімічна формула гіпсу $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, то ангідриту просто CaSO_4 . Обидві породи належать до групи сульфатно-галогенних утворень, які ще називають евапоритами.

Гіпси та ангідрити можуть бути первинними або вторинними. До первинних належать гіпс та ангідрит, які утворюються хемогенним шляхом у лагунах і соляних озерах при випаровуванні води в умовах жаркого посушливого клімату. Вторинні нагромадження гіпсу виникають у процесі епігенетичного перетворення ангідриту. Коли відбувається відновлення гіпсу бітумами, утворюється вільна сірка, поклади якої завжди знаходяться в асоціації з гіпсоангідритовими товщами.

До найголовніших галузей народного господарства використання гіпсу та ангідриту належать: виробництво гіпсових в'язучих речовин – будівельного гіпсу, високоміцного гіпсу, естрихгіпсу, медичного гіпсу; цементна промисловість – виробництво гіпсошлакового, ангідритового, спеціального цементу, як домішка для одержання портландцементу; хімічна промисловість, де гіпс і ангідрит використовують для одержання сірчаної кислоти і сульфат-амонію; сільське господарство – гіпсування ґрунтів; паперова промисловість, де гіпс і ангідрит використовують як наповнювач.

Левава частка гіпсової сировини використовується для виготовлення в'язучих матеріалів, які одержують шляхом термічної обробки природного гіпсу. Найширше застосування знаходить будівельний, або штукатурний гіпс, відомий як алебастр. Він складається в основному з напівобезводненого гіпсу, який отримують шляхом випалювання гіпсового каменю при температурі 107–120 °С з наступним розмелюванням на тонкий порошок.

Для облаштування підлог, цегляної кладки, виготовлення штучного мармуру використовують так званий естрихгіпс, який виробляється з гіпсу або ангідриту з застосуванням процесу випалювання при температурі 800–1000 °С і наступним розмелюванням. Затверділий естрихгіпс має низьку теплопровідність, добре звукопоглинання та високу стійкість проти стирання.

З дуже чистого добірного гіпсового каменю одержують формувальний гіпс, який використовують для виготовлення форм і моделей у керамічній, авіаційній, машинобудівній промисловості, а також форм для лиття з металів і сплавів, різноманітних скульптурних виробів. Його одержують із дуже чистого добірного гіпсового каменю.

Гіпсошлаковий цемент використовується для зведення підземних і підводних споруд, де є передумови впливу вилугування та сульфатних розчинів. Одержують його шляхом тонкого подрібнення гранульованого доменного шлаку (80–85 %), двоводного гіпсу та портландцементного клінкеру.

Ангідритовий цемент, який являє собою тонко розмелені продукти випалювання двоводного гіпсу при температурі 600–700 °С або природного ангідриту, застосовують для виготовлення будівельних розчинів, бетонів тощо.

У невипаленому вигляді природний тонко розмелений гіпс зазвичай зазнає перекристалізації, що дозволяє застосовувати його як гіпсоцемент при спорудженні одноповерхових будівель, відливанні архітектурних деталей, а також облаштуванні фасадів споруд.

Рівномірнозабарвлені різновиди щільного гіпсу у вигляді полірованих плит можуть використовуватись як облицювальний матеріал при опорядженні інтер'єрів. Алебастр, який зазвичай має рожевий або жовтуватий колір належить до групи виробного камення.

В Україні родовища гіпсу та ангідриту відомі на Донеччині (Попаснянське, Артемівське, Нирківське), у Придністров'ї (Вовчинецьке), Криму (Елькеджи-Елінське), Дніпровсько-Донецькій западині (Роменське) та на Закарпатті.

У Донбасі та Дніпровсько-Донецькій западині промислові поклади гіпсу й ангідриту пов'язані з гіпсово-доломітовими та соленими товщами пермського віку, а в Придністров'ї, Криму і на Закарпатті – з відкладами неогену.

Державним балансом корисних копалин України враховано 36 родовищ гіпсу та ангідриту із сумарними балансовими запасами 657 068 тис. т і позабалансовими – 23 628 тис. т. Крім того, в охоронних зонах зосереджено ще 32 934 тис. т гіпсу.

Серед загальних запасів гіпсу та ангідриту сумарні запаси ангідриту становлять 450 до 600 тис. т. До найбільш характерних родовищ гіпсу та ангідриту належать Попаснянське, Артемівське, Нирківське, Вовчинецьке і Елькеджи-Елінське.

Попаснянське родовище знаходиться на території однойменного району Луганської області, у 8 км на північний схід від м. Попасна та в 0,5 км на схід від с. Трипілля. Представлено воно двома гіпсовими покладами, приуроченими до соленистої товщі пермського віку. Нижній поклад залягає на глибинах 31,6–72,5 м, а другий – 12,5–61,4 м.

Запаси гіпсу на родовищі складають 15 388 тис. т.

Артемівське родовище розташоване в Донецькій області, на північно-західній околиці м. Артемівськ. Складне воно пермськими гіпсами та ангідритами, які перешаровуються з аргілітами, алевролітами, вапняками та доломітами, перекритими теригенною товщею тріасу, палеогену, неогену і четвертинної системи. Загальна потужність продуктивної товщі сягає 53,5 м, а запаси гіпсу оцінюють у 175 864 тис. т. До того ж, в охоронних зонах знаходиться ще близько 24 155 тис. т цієї корисної копалини.

Нирківське родовище знаходиться на території Артемівського району Донецької області на правому березі р. Суха Плотва, в 4–5 км західніше ст. Нирково. В його геологічній будові беруть участь породи нижньопермського, неогенового й четвертинного віку. Промисловими на родовищі є гіпсово-ангідритові товщі, пов'язані з солянокамяними комплексами нижньої пермі. Загальні балансові запаси гіпсу й ангідриту на родовищі складають 19 889 тис. т, а позабалансові – 1 639 тис. т.

Вовчинецьке родовище розташоване в Тисменицькому районі Івано-Франківської області, в 10 км на північний захід від м. Тисмениця і в 1 км на південь від с. Вовчинець на правому березі р. Бистриця Надвірнянська. Складено воно гіпсово-ангідритовими відкладами з прошарками глинисто-карбонатного матеріалу неогенового віку, які перекриваються вапняками, вище яких залягають четвертинні глини і суглинки.

Гіпсово-ангідритова товща, середня потужність якої складає 30 м, представлена двома верствами гіпсу й однією верствою ангідриту, а загальні запаси становлять: гіпсу – 4 579 тис. т, ангідриту – 5 151 тис. т.

Елькеджи-Елінське родовище знаходиться в Ленінському районі Автономної республіки Крим за 43 км на південний захід від ст. Керч-II, за 25 км на південь від залізничної станції Чистопілля, поблизу с. Пташкине.

Родовище приурочене до піщано-глинистих відкладів неогенової системи. Корисною копалиною є гіпс, який утворює три верстви потужністю до 4 м кожна, розділених глинистими вапняками. Загальні балансові запаси гіпсу оцінюють у 2 992 тис. т, а позабалансові складають 5 950 тис. т.

Гірничодобувні і переробні підприємства гіпсу та ангідриту знаходяться в Донецькій, Львівській, Хмельницькій, Чернівецькій областях і Автономній Республіці Крим (таб. 2.58).

**Основні підприємства України з видобутку
і переробки гіпсу та ангідриту**

(за Ю. І. Третьяковим, В. І. Мартинюком, А. Г. Субботіним та ін.)

Родовища та діючі на їх базі підприємства	Продуктивність кар'єру, тис. т/рік		Забезпеченість запа- сами, років
	проектна	фактична	
Донецька область			
Артемівське; ЗАТ «Стромгіпс»	180	20,4	90
Східно-Михайлівське; ЗАТ «Деконський гіпс»	450	73	21
Східнопокровське; ЗАТ «Деконський гіпс»	700	10	75
Хмельницька область			
Кудриньцьке-1; Кам'янець-Подільське ВАТ «Гіпсовик»	199	44	12
Львівська область			
Щирецьке; Пустомитівське заводууправління	65	3,1	25
Веренчанське; Кострижівський комбінат будівельних матеріалів	90	38	16
Чернівецька область			
Мамалигівське; Мамалинівський гіпсовий завод	200	169	11

Зазначені в таблиці підприємства виробляють гіпсоблоки, гіпсоплити, гіпс будівельний, медичний і для цементної промисловості. Усі вони забезпечені гіпсом та ангідритом на довгострокову перспективу у зв'язку з чим масштабних державних геологорозвідувальних робіт, направлених на пошуки родовищ гіпсу та ангідриту, не проводиться, а виконуються тільки роботи за заявками окремих підприємств.

Додатковим джерелом (резерв) гіпсу та ангідриту є запаси родовищ, які не розробляються, але враховані державним балансом корисних копалин України. Так, ЗАТ «Бахмутгіпс» готується до освоєння Нирківського родовища в Донецькій області продуктивністю 200 тис. т на рік. Перспективним для експлуатації є Шишківське родовище гіпсу в Тернопільській області з підтвердженими запасами 20 130 тис. т. Подальший розвиток сировинної бази гіпсу та ангідриту можливий за умови залучення до освоєння низки родовищ Донбасу і Придністров'я.

2.7.3.3. Діатоміти, спонголіти, опоки і трепела

Як зазначалось вище, при виробництві в'язучих будівельних матеріалів як домішки використовують діатоміти, спонголіти, опоки і трепели.

Діатоміти являють собою легку тонкопористу породу, пухку або щільну, складену з опалових панцирів діатомових водоростей розміром 0,01–0,04 мм. Їхні поклади зазвичай залягають серед глин, вапняків і мергелів, що сприяє створенню комплексної сировинної бази для підприємств цементної промисловості, де вони використовуються як мінеральні домішки при виготовленні цементу.

У межах України прояви діатомітів відомі на Донеччині, у розрізах Дніпровсько-Донецької западини, осадового чохла Приазовського мегаблоку Українського щита, Причорноморської западини, Гірського Криму та Львівської западини. У стратиграфічному відношенні вони зазвичай пов'язані з відкладами крейдової, палеогенової та неогенової систем.

Державним балансом запасів корисних копалин України враховане тільки *Великобурлуцьке родовище*, яке знаходиться на території однойменного району Харківської області, за 1 км на північний схід від с. Гнилиця і 7 км на північний схід від залізничної станції Бурлук. Тут пласт діатомітів потужністю від 0,5 до 14,5 м простежений на відстані 3,2 км, а зосереджені в ньому запаси, затверджені як активна мінеральна домішка при виробництві цементу, складають понад 11 млн. т.

Спонголіти – це кремениста порода, складена більш, ніж на 50 % із спікул кремнієвих губок (спонгій) і опалової маси, яка інколи частково переходить у халцедон. У геологічних розрізах вони відомі, починаючи з утворень крейдової системи, але значного поширення набули в кайнозойських відкладах, особливо прибережних морських фацій.

Основним споживачем спонголітів (понад 85 % видобутої сировини), завдяки їх фізичних і хімічних властивостей, до яких відносяться висока пористість, мала об'ємна маса, значна термостійкість, наявність активного кремнезему й хімічна стійкість по відношенню до кислот, є цементна промисловість. Тут вони використовуються в якості активних мінеральних домішок, які усувають шкідливий вплив гідрату окису кальцію, переводячи його у важкорозчинні у воді гідросилікати кальцію.

У межах України прояви та родовища спонголітів виявлені серед відкладів Донбасу, осадового чохла Приазовського мегаблоку

Українського щита, Причорноморської западини, Гірського Криму та Львівської западини.

Державним балансом запасів корисних копалин України враховане тільки *Рава-Руське родовище*, яке розташоване в Жовківському районі Львівської області на східній околиці с. Потелич, за 4–5 км на південний захід від залізничної станції Рава-Руська. Тут спонголіти утворюють два поклади потужністю від 1,2 до 35,0 м серед вапняків і глинистих мергелів крейдового віку. Обраховані на родовищі запаси складають 23 391 тис. т.

Трепели являють собою пухку або слабо зцементовану, дуже легку, тонкопористу опалову породу, складену переважно опаловими, інколи халцедоновими глобулами розміром 0,01–0,02 мм.

Трепели відносяться до корисних копалин, які використовуються у різноманітних галузях промисловості, але через високий вміст активного опалового та опал-кристобалітового кремнезему є незамінними у виробництві пуцоланового цементу, портландцементів і вапняково-трепелових в'язучих матеріалів.

В Україні родовища і прояви трепелів відомі на Донеччині, у Дніпровсько-Донецькій западині, Причорномор'ї, Гірському Криму і Львівській западині, де вони пов'язані з відкладами крейдової і палеогенової систем, а також серед кайнозойських утворень осадового чохла Інгульського та Приазовського мегаблоків Українського щита.

Державним балансом запасів корисних копалин України враховано чотири родовища трепелів (Покровське, Кутейниківське, Коноплянське і Первозванівське), балансові запаси яких становлять 20,3 млн. т, а позабалансові – 5,2 млн. т.

Коноплянське родовище знаходиться на околиці с. Кісельгур Кіровоградського району Кіровоградської області, за 12 км на південний схід від м. Кіровоград, на правому схилі балки Кам'яної. У його будові беруть участь трепели, трепело- і опокоподібні мергелі, які утворюють поклад потужністю 7,6 м, а протяжністю до 1 км. Загальні запаси трепелу складають 2,9 млн. т, проте є перспективи розвитку родовища в південно-західному напрямку.

Первозванівське родовище розташоване на західній околиці с. Первозванівка Кіровоградського району Кіровоградської області, за 8 км на південний схід від м. Кіровоград. Тут трепел, загальні запаси якого складають 7,6 млн. т, залягає у вигляді пластоподібного поклада середньою потужністю 12,9 м серед глин палеогенового віку.

Кутейниківське родовище знаходиться в Амвросіївському районі Донецької області, за 7 км на північний схід від залізничної станції Кутейникове.

Родовище представлено лінзою трепелу верхньокрейдного віку потужністю до 50 м, у якій зосереджено близько 9,2 млн. т корисної копалини.

Покровське родовище розташоване на території Артемівського району Донецької області, за 12 км на захід від залізничної станції Попасна.

Корисна копалина родовища представлена трепелом, який утворює лінзовидний поклад потужністю від 2,0 до 8,0 м, а його запаси складають понад 680 тис. т.

Опоки являють собою породи, які, на відміну від діатомітів, спонголітів і трепелів, щільно зцементовані, але мають високу пористість. Складені вони з опалового матеріалу з домішками панцирів діатомових водоростей та решток радіолярій і кременистих губок. Як і інші опал-кристобалітові породи, опоки застосовуються як гідралічні домішки при виготовленні різних марок цементу.

На території України родовища та прояви опок, як і діатомітів, відомі в межах Донецької складчастої області, Дніпровсько-Донецької западини, на Приазовському мегаблоці Українського щита, у Причорноморській западині, Гірському Криму та Львівській западині, де вони зазвичай приурочені до відкладів крейдової і палеогенової систем.

Державним балансом запасів корисних копалин враховано сім родовищ опок, балансові запаси яких становлять 67 280 тис. т, а позабалансові – 3 246 тис. т. За цільовим призначенням тільки запаси родовища Балка Мокра розглядаються як цементна сировина.

Родовище Балка Мокра знаходиться в Амвросіївському районі Донецької області, за 6,5 км на південний схід від м. Амвросіївка та основного родовища мергелів, яке є сировинною базою Амвросіївського цементного комбінату.

Родовище представлено покладом опок, приуроченим до відкладів верхньокрейдового віку. Його протяжність складає близько 2 км, а ширина змінюється від 100 до 380 м. Змінною є також потужність, яка на крилах мульди становить 0,5 м, а в її центральній частині сягає 70 м. Загальні запаси корисної копалини при зазначених параметрах родовища оцінюють у 20,5 млн. т.

Родовище розробляється ВАТ «Донцемент» держконцерну Укрцемент.

2.7.4. Цегельно-черепична сировина

Як сировину для виготовлення цегли, черепиці та деяких керамічних виробів використовують легкоплавкі глинисті породи, які зустрічаються в природі у щільному, пухкому й пластичному стані та вогнетривкість яких, тобто здатність протистояти впливу високих температур, не перевищує 1350°C.

Глинисті породи складаються із каолініту, гідрослюд, монтморилоніту, палигорськіту та інших глинистих мінералів, розмір часток яких не перевищує 0,01 мм у діаметрі. Окрім того, у глинистих породах знаходяться також алевролітові й піщані частки. Розмір перших становить 0,01–0,1 мм, других – 0,1–0,2 мм.

Серед глинистих порід, які використовуються в цегельно-глинистій промисловості, виділяють такі різновиди: глини, суглинки, леси, лесоподібні суглинки, аргіліти та глинисті сланці.

Глини являють собою незцементовані зв'язані пластичні осадові породи, що мають властивість утворювати з водою в'язку масу, здатну до формування й збереження при висиханні наданої їй форми, а після випалу набувати кам'яної твердості і міцності.

Суглинки – це пухкі відкладення, які вміщують 30–50 % частинок глинистої фракції і 70–50 % уламкового матеріалу фракції розміром більше 0,01 мм. Зазвичай вони на 10–30 % складаються з глинистих часток діаметром менше 0,005 мм, які визначають їх пластичність та інші фізико-технічні показники.

Леси – це алеврит ясно-жовтого (палевого) кольору, який складається переважно із зерен кварцу, польового шпату, лусочок слюди та інших мінералів із загальною пористістю 40–55 %. Порода не верстувата, вапниста, схильна до утворення вертикальної стовпчастої окремоті. Вміст у ній пилюватої фракції розміром 0,01 – 0,05 мм складає 30–55 %, частинок розміром менше 0,005 мм – 5–30 %, а діаметром більше 0,25 мм не перевищує 5 %.

Лесоподібні суглинки на відміну від лесів характеризуються значною глинистістю, присутністю грубого піщаного і навіть уламкового матеріалу, помітною верстуватістю.

Аргіліти являють собою кам'яноподібні породи, які не розмокають у воді і утворюються внаслідок ущільнення та дегідратації глин.

Глинисті сланці є щільними сланцюватими породами, складеними слабконабухаючими глинистими мінералами, а також кварцом, польовими шпатами і інколи карбонатами.

В Україні запаси цегельно-черепичної сировини зосереджені в районах широкого розповсюдження глинистих порід і займають значне місце серед відкладів майже всіх геологічних груп практично в усіх геоструктурних регіонах: Дніпровсько-Донецькій западині та складчастій області Донбасу, на Українському щиті і його схилах, Волино-Подільській плиті, у Львівській западині, Карпатській складчастій області, Причорноморській западині та Кримській складчастій області.

Державним балансом корисних копалин України враховано 1844 родовища глин, у тому числі 51 комплексне, балансові запаси яких становлять 2 410 млн. м³, а позабалансові – 89 млн. м³ (табл. 2.59). Їх сировина придатна для виробництва цегли, черепиці, гон-

чарної посуди й майоліки, облицювальної плитки та керамічних дренажних труб. Більшість родовищ належать до дрібних з запасами до 1 000 тис. м³. Із середніх і крупних родовищ розробляється 865 і 21 родовище підготовлене до розробки.

Таблиця 2.59

Промислові запаси цегельно-черепичної сировини України
(за В. А. Михайловим, Г. Ф. Виноградовим, М. В. Курило та ін.)

Область	Кількість родовищ		Запаси, тис. м ³	
	всього	розробляється	всього	розробляється
АР Крим	11	6	36 214	16 029
Вінницька	161	76	134 305	67 090
Волинська	31	16	38 830	19 443
Дніпропетровська	53	16	169 652	33 248
Донецька	60	19	189 841	51 628
Житомирська	80	37	76 101	34 616
Закарпатська	80	40	79 610	38 867
Запорізька	45	18	117 470	23 171
Івано-Франківська	72	30	145 357	87 643
Київська	106	37	178 830	61 589
Кіровоградська	62	26	72 081	35 168
Луганська	45	7	87 567	18 483
Львівська	89	40	129 179	55 842
Миколаївська	46	18	56 768	11 360
Одеська	58	30	86 735	52 499
Полтавська	96	52	97 544	46 102
Рівненська	49	31	43 472	37 761
Сумська	94	55	92 766	44 528
Тернопільська	86	55	70 572	49 704
Харківська	104	48	109 740	46 132
Херсонська	19	9	36 496	14 079
Хмельницька	121	67	93 691	31 954
Черкаська	100	40	101 211	31 639
Чернігівська	98	59	89 283	50 200
Чернівецька	78	33	67 563	17 664
Всього	1 844	865	2 400 878	971 439

Основною і найпоширенішою сировиною для виробництва будівельної цегли на території України є леси і лесоподібні суглинки, а також мергеляста глина палеогену; меншою мірою використовуються глини та глинисті породи іншого віку. Черепицю випалюють із найрізноманітніших глин, поширених серед відкладів від кембрію до антропогену. Серед четвертинних глинистих утворень оптимальною сировиною є алювіальні малокарбонатні суглинки та глини, елювіально-делювіальні суглинки, лесоподібні пластичні суглинки,

червоно-бурі суглинки та глини, інколи використовують також ва-
лунні суглинки і глини.

Видобуток цегляно-черепичної сировини відбувається на
218 підприємствах з потужністю від 3 до 60 тис. т на рік (табл. 2.60).

Таблиця 2.60

Основні підприємства України з видобутку цегляно-черепичної сировини
(за Ю. І. Третьяковим, В. І. Мартинюком, А. Г. Субботіним та ін.)

Родовища і діючі на їх базі підприємства	Продуктивність карьеру, тис. м ³ /рік		Забезпече- ність запа- сами, в роках	Споживачі
	проектна	фактична		
Вінницька область				
Південенно- Вінницьке; ВАТ «Буд- матеріали»	125	78,9	18	Будівельні підприємства області
Зарванцівське; ВАТ «Керамік»	125	83	36	
Волинська область				
Новокоршівське; ВАТ Луцький КЗ	250	83,3	13	Будівельні підприємства області
Дніпропетровська область				
Сурсько-Покровське; ВАТ «Новоолександрівський ЦЗ»	115	73	9	Будівельні підприємства області
Івано-Франківська область				
Воскресінцівське; ЗАТ «Коломийське з/у будматеріали»	264	109	25	Будівельні підприємства області
Сумська область				
Роменське 1; ЗАТ «Слобожанська будівельна кераміка»	98,8			Підприємства України
Черновецька область				
Міхальчинське; Чернівецький цегельний завод №3	120	100	59	Будівельні підприємства області
Загвідзя; АП Івано- Франківське заводоуп- равління булматеріалів	300	176,6		Будівельні підприємства області

Роботи з розширення бази глинистої сировини для виробництва цегли вимагають вивчення її якісних характеристик, що зумовлено зростаючими вимогами керамічної промисловості. У зв'язку з цим загальнодержавною програмою розвитку мінерально-сировинної бази України передбачено проведення переоцінки якості

родовищ, які розробляються, для виявлення потенційних можливостей збільшення видобутку сировини, що відповідає вимогам для випуску високомарочної та лицьової цегли, а також стінової кераміки.

Значне поширення глинистих порід на території України про наявність сприятливих умов для виробництва цегли високих марок і якісної кераміки в Київській, Кіровоградській, Черкаській, Полтавській, Дніпропетровській, Вінницькій і Хмельницькій областях.

Запитання для самоконтролю

1. Які корисні копалини відносяться до будівельної сировини?
2. Назвіть райони поширення на території України родовищ будівельного каменю.
3. Які гірські породи належать до облицювального каміння?
4. Назвіть райони поширення на території України родовищ облицювального каміння.
5. Які гірські породи складають групу пиляного каміння і де на території України зосереджені їх родовища?
6. Які гірські породи належать до буттового та дробленого каміння і в яких районах України зосереджені їх родовища?
7. Які гірські породи використовуються як наповнювачі бетону?
8. Які гірські породи відносяться до в'язучої сировини? Назвіть райони їх поширення в межах території України.
9. Які гірські породи належать до цегельно-черепичної сировини?
10. Назвіть райони поширення родовищ цегельно-черепичної сировини в межах території України.

2.8. Каменебарвна та ювелірна сировина

До цієї групи мінеральної сировини, яку ще часто називають «самоцвіти», відносяться мінерали та гірські породи, які завдяки своїм властивостям використовуються людством як безпосередньо, так і після первинної обробки як прикраси та оздоблення. Серед них розрізняють ювелірне, виробне та колекційне каміння.

Ювелірне (або коштовне) **каміння** – це мінерали, що характеризуються красивим кольором, блиском, прозорістю, високою твердістю та міфологічно створеними людиною позитивними якостями. До таких відносяться алмаз, смарагд, рубін, сапфір, гранат, топаз, буритин та інші. Вони зазвичай є предметом виготовлення різноманітних прикрас (брошки, кулони, намиста, персні тощо) або

використовуються для оздоблення ювелірних виробів із дорогоцінних металів чи виробного каміння.

До **виробного каміння** відносяться як деякі мінерали (агат, опал, амазоніт, родоніт, лабрадор, нефрит, малахіт та ін.), так і гірські породи (графічний пегматит, авантюриновий кварц, маріуполіт, кольоровий мармур та ін.), що мають гарні декоративні властивості, приємний колір, структуру чи текстуру, досить високу твердість, в'язкість, здатність добре шліфуватись та поліруватись. Виробне каміння використовують для виготовлення недорогих прикрас, сувенірів, шкатулок, оздоблення столів, каміннів тощо.

Як **колекційне каміння** виступають мінерали та гірські породи з дуже привабливими властивостями та рідкісними своєрідними утвореннями у вигляді окремих кристалів, агрегатів мінералів, тощо. Вони слугують окрасою багатьох музеїв та приватних колекцій (табл. 2.61).

Слід також зауважити, що деякі самоцвіти (алмаз, гірський кришталь, турмалін, рубін, бурштин та ін.) завдяки своїм надзвичайним якостям знаходять широке застосування в приладобудуванні, радіоелектроніці та інших галузях промисловості.

Таблиця 2.61

Класифікація каменебарвної та ювелірної сировини України
(за В. А. Михайловим, Г. Ф. Виноградовим, М. В. Курило та ін.)

Група	Порядок та головне каміння
Ювелірне каміння	I. Алмаз, смарагд, рубін, сапфір, олександрит, бурштин, перли
	II. Благородний чорний опал, благородний яскраво-зелений жадеїт
	III. Демантоїд, шпінель, благородний білий і вогняний опал, топаз, турмалін, берил, фенакіт
	IV. Хризоліт, циркон, кунцит, адуляр, піроп, альмандин, бірюза, аметист, хризопраз, цитрин, гірський кришталь, димчастий кварц, моріон
Ювелірне та виробне каміння	I. Лазурит, жадеїт, нефрит, малахіт, сердолік, димчастий кварц
	II. Агат, амазоніт, гагат, родоніт, унакіт, лабрадор, іризуючий обсидіан, епідот-гранатові породи (жади), флюорит
Виробне каміння	Яшма, мармуровий онікс, обсидіан, скам'яніле дерево, лиственіт, графічний пегматит, авантюриновий кварцит, селеніт, агальматоліт, маріуполіт, кольоровий мармур
Колекційне каміння	Кристали мінералів, друзи мінералів у породах декоративного вигляду тощо

Самоцвіти можна віднести до категорії рідкісних мінеральних утворень. Із 3000 відомих на сьогодні мінеральних видів до коштовного каміння відноситься не більше 70. Разом з тим, серед них присутні представники майже всіх мінеральних класів, утворених за різних фізико-хімічних умов: від алмазу, який утворюється при температурі понад 2000 °С і тиску більше 5000 МПа, до бурштину,

залцедону, опалу, властивим сучасним корам вивітрювання та продуктам гіпергенних процесів.

В Україні відомо більше 300 проявів понад 40 видів каменебарвної та ювелірної сировини (див. дод. 2, рис. 46), декілька родовищ, із яких менше десятка раніше розроблялись, і є певні перспективи на відкриття нових родовищ. Найперспективнішим у цьому відношенні є **Волинський мегаблок** Українського щита, де з камерними пегматитами Коростенського плутону пов'язані унікальні родовища та прояви топазу, берилу, гірського кришталю, моріону, п'єзокварцу (Волинське родовище), а також лабрадориту. У цьому ж районі в піщано-глинистих відкладах неогену зосереджені численні родовища та прояви бурштину. Кам'янська і Усть-Більчаківська аллоівальні розсипи багаті на альмандиновий гранат, а базальти Рафалівського родовища – на агати. У межах Пержанської зони виявлені прояви амазонітів, а пірофілітові сланці овруцької структури можуть використовуватись у якості виробного каміння.

У **Криворізькому залізорудному басейні** зустрічаються тонкосмугастий чорно-червоний декоративний джеспіліт; нерідко гірський кришталю, нефрит, ювелірний гематит, відомий як «кров'яник», а також «тигрове», «соколине», «кошаче око», як продукт метасоматичних перетворень різноманітних силікатних сланців, що знаходяться в асоціації з залізистими кварцитами продуктивної товщі Кривбасу.

У межах **Середнього Придніпров'я** відомі прояви рожевого кварцу та унакїту; серед інтрузивних утворень **Корсунь-Новомиргородського плутону** виявлені прояви лабрадору з унікальними жовтогарячими кольорами іризації; на **Середньому Побужжі** – прояви рубіну, жадеїту, гранату та яшми; у Приазов'ї – значні заглибини маріуполіту, прояви рубіну та опалу.

У **Придністрів'ї** зустрічаються прояви закам'янілого дерева, а також родовища і прояви мармурового оніксу, гіпсу та флюориту.

Донецький басейн відомий проявами гірського кришталю в Нагольному кряжі, яшмоїдів Каракуби, закам'янілого дерева, кольорового гіпсу та ангідриту.

У **Карпатах** і на **Закарпатті** виявлені прояви та родовища мармурового оніксу, родоніту, гірського кришталю, відомого як мармароські діаманти. Гірський Крим знаменитий своїми агатами, сердоліком, парчевою та пейзажною яшмою, яшмоподібними породами Карадагу.

Нижче наведена характеристика лише тих видів самоцвітів, родовища або прояви яких відомі в Україні і мають або можуть мати певний вплив на економіку країни в недалекому майбутньому.