**Запаси і ресурси корисних копалин**

***1. Поняття про запаси та ресурси корисних копалин в дослідженнях економічної геології***.

Відповідно до діючої Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр *запаси корисних копалин* визначаються як обсяги корисних копалин і компонентів, виявлені та підраховані на місці залягання за даними геологічного вивчення відкритих (ідентифікованих) родовищ корисних копалин.

*Ресурси корисних копалин* є обсягами корисних копалин і компонентів невідкритих родовищ, оцінені як можливі для видобутку і переробки при сучасному техніко-економічному рівні розробки родовищ даного виду мінеральної сировини.

Запаси мінеральної сировини мають дуже важливе значення для розвитку усіх галузей промисловості країни. Власне підрахунок запасів є державним актом. Підраховані запаси корисної копалини розглядаються і затверджуються (залежно від ступеня важливості об'єкту) в Державній комісії по запасах (ДКЗ).

Перспективне планування будівництва у всіх галузях гірничорудної промисловості, а також у ряді галузей промисловості, пов'язаних з переробкою мінеральної сировини (металургійної, хімічної та ін.), проводиться на основі балансових запасів сировини. Капітальні вкладення на проектування і будівництво відповідних підприємств здійснюються тільки після затвердження в ДКЗ запасів сировини, що забезпечують успішну роботу підприємства.

Враховуючи вказане значення запасів, їх підрахунок не можна зводити тільки до визначення кількості корисної копалини. Запаси сировини в надрах родовища повинні бути охарактеризовані за якісними показниками:

а) відповідність запасів промисловим кондиціям;

б) умови залягання, форма, потужність і будова рудних тіл;

в) природні й промислові типи, марки і сорти сировини;

г) умови розкриття і розробки родовища;

д) ступінь вивченості, розвіданості, підготовленості родовища до використання в промисловості.

Для отримання такої характеристики поклади корисної копалини розбивають на окремі підрахункові блоки і запаси по них (відповідно до діючої класифікації запасів) відносять до певних груп і категорій.

Контури блоків, кількість, група і категорія запасів в блоці, сорт і марка сировини затверджуються в ДКЗ. В цілому по родовищу запаси одержують підсумовуванням їх по окремих блоках. В зведених таблицях запасів дається розділення їх по групам і категоріям, умовам розкриття і експлуатації (по глибині і умовам залягання, потужності покладу), маркам і сортам сировини і інших показникам.

Очевидно, що необхідну для підрахунку запасів докладну характеристику родовища і сировини можна скласти на підставі всього комплексу проведених геологорозвідувальних робіт.

Основою підрахунку запасів є зведений геологічний звіт про проведення на родовищі геологорозвідувальних робот зі всією первинною геологічною документацією.

***2. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин.***

Класифікація запасів та ресурсів корисних копалин є основою для підрахунку, геолого-економічної оцінки і державного обліку корисних копалин. Вона встановлює єдині принципи кількісної оцінки запасів та ресурсів корисних копалин, які є методологічною основою геологорозвідувального процесу. Діюча на сьогодні в Україні Класифікація є нормативно-правовим актом і була затверджена в 1997 р. Цей документ регламентує стадійність проведення геологорозвідувальних робіт, вимоги до комплексного геологічного і техніко-економічного вивчення корисних копалин на різних стадіях процесу, методи виконання робіт і обробки їх результатів, способи підрахунку та геолого-економічної оцінки запасів і ресурсів корисних копалин.

Діюча Класифікація багато положень наслідувала від колишньої, розробленої ще за радянських часів, але значно й відрізняється від неї. Згідно класифікації 1981 року запаси мінеральної сировини за їх промисловим значенням поділялися на дві групи, які підлягали окремому підрахунку, затвердженню і обліку: балансові запаси, що відповідають промисловим кондиціям, і забалансові − некондиційні, які надалі при деякому зниженні кондиції можуть перейти в балансові.

*Поділ запасів і ресурсів корисних копалин за ступенем геологічного вивчення*

Залежно від ступеня розвіданості родовищ, вивченої якості сировини і гірничотехнічних умов розробки запаси поділялися на категорії: А, В, С1, С2. Запаси категорій А, В, С1 вважались в тій чи іншій мірі розвіданими, С2 – попередньо оціненими. Вони підраховувалися в контурах рудних тіл, родовищ і ділянок. Для встановлення перспективності рудних зон, полів, районів і басейнів на основі загальних геологічних уявлень визначали прогнозні ресурси, які поділялись на категорії Р1, Р2, Р3. Категорії запасів в підрахунковому блоці визначалися наступними умовами.

*Категорія А* – запаси підраховували в контурі розвідувальних виробок. Вважалося, що розвіданість блоку забезпечує: 1) повне з'ясування умов залягання, форми і будови тіла корисної копалини; 2) виділення та оконтурення природних типів і промислових сортів сировини, некондиційних і безрудних ділянок усередині тіла корисної копалини; 3) повне вивчення якості і технологічних властивостей сировини; 4) повне з'ясування гірничотехнічних умов розробки родовища.

*Категорія В* – запаси підраховували в контурі розвідувальних виробок з включенням обмеженої зони екстраполяції за умови простих умов залягання, малої мінливості покладу і якості сировини або надійно встановленої їх закономірної мінливості. За вказаних умов вважалося допустимим також переведення запасів категорії В до блоків із запасами категорії А. Ступінь розвіданості у даному випадку забезпечує: 1) з'ясування особливостей умов залягання, форми і будови покладів; 2) виявлення безрудних і некондиційних ділянок усередині рудного покладу, природних типів і промислових сортів сировини, а також визначення закономірностей розподілу і просторового співвідношення їх без точного оконтурення; 3) з'ясування якості сировини; 4) з'ясування основних гірничотехнічних умов розробки родовища.

*Категорія С1* – встановлювалися розміри і характерні форми тіл корисних копалин, головні особливості умов їх залягання і внутрішньої будови. Природні різновиди і технологічні типи корисних копалин вивчалися з детальністю, яка забезпечувала виявлення загальних закономірностей їх просторового розміщення. Встановлювалися кількісні співвідношення технологічних типів і сортів, мінеральні форми як для корисних, так і для шкідливих компонентів по всім кондиціям.

*Категорія C2* – запаси підраховувалися в межах сприятливих структур і комплексів гірських порід. Умови залягання, форма і розповсюдження рудних тіл, якість сировини і її властивості, умови розробки родовища визначалися на підставі геологічних і геофізичних даних, підтверджених одиничними перетинами рудних тіл або по аналогії з прилеглими блоками і ділянками, де запаси підраховані по більш високим категоріям.

Визначення прогнозних ресурсів категорії Р1 базувалося на результатах геологічних, геофізичних, геохімічних досліджень в межах структур потенційного поширення корисних копалин і геологічної екстраполяції даних по розвіданій частині родовища з врахуванням уявлень про геолого-промисловий тип родовища.

Прогнозні ресурси категорії Р2 – це ресурси потенційних родовищ, які прогнозуються; а категорії Р3 – потенційних перспективних площ, які не мають прямого відношення до процесу їх економічної оцінки.

Власне такі визначення категорій запасів і ресурсів корисних копалин збережені і використовуються в даний час як в методологічних роботах, так і на практиці. Проте діюча Класифікація передбачає розподіл запасів і ресурсів вже за трьома ознаками: промисловим значенням (або рівнем економічної ефективності), ступенем техніко-економічного та геологічного вивчення. Таким чином, додалася третя ознака – рівень техніко-економічного вивчення.

Доцільність введення такої складової обумовлена переходом до ринкових умов надрокористування, при яких потенційного інвестора насамперед цікавить рівень ефективності інвестицій у розробку родовища і надійність її техніко-економічного обґрунтування або рівень інвестиційного ризику.

За першою ознакою – промисловим значенням – запаси корисних копалин поділяються на три групи:

1. Балансові – запаси, які на момент оцінки згідно з техніко-економічними розрахунками можна економічно ефективно видобути і використати при сучасному рівні розвитку техніки і технології видобутку та переробки мінеральної сировини, що забезпечують дотримання вимог раціонального, комплексного використання корисних копалин і охорони природи.

2. Умовно балансові – запаси, ефективність видобутку і використання яких на момент оцінки не може бути однозначно визначена, а також запаси, що відповідають вимогам до балансових запасів, але з різних причин не можуть бути використані на момент оцінки.

3. Позабалансові – запаси, видобуток і використання яких на момент оцінки є економічно недоцільним, але в майбутньому вони можуть стати об’єктом промислового значення.

За ступенем техніко-економічного вивчення запаси і ресурси корисних копалин поділяються на три групи:

1. Запаси корисних копалин, на базі яких проведено детальну геолого-економічну оцінку ефективності їх промислового освоєння, матеріали якої, включаючи техніко-економічне обґрунтування постійних кондицій на мінеральну сировину, затверджені ДКЗ.

2. Запаси корисних копалин, на базі яких проведено попередню геолого-економічну оцінку їх промислового значення, а матеріали техніко-економічної доповіді про доцільність подальшої розвідки родовища, включаючи обґрунтування тимчасових кондицій на мінеральну сировину, апробовані ДКЗ або замовником геологорозвідувальних робіт.

3. Запаси і ресурси корисних копалин, на базі яких проведено початкову геолого-економічну оцінку можливого промислового значення перспективної ділянки надр, а матеріали техніко-економічних міркувань про доцільність проведення подальших пошуково-розвідувальних робіт, параметри попередніх кондицій на мінеральну сировину схвалені замовником геологорозвідувальних робіт.

За ступенем геологічного вивчення запаси та ресурси корисних копалин поділяються на такі групи:

1. Розвідані (доведені) запаси – обсяги корисних копалин, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні, гідрогеологічні та інші умови залягання яких вивчені з повнотою, достатньою для опрацювання проектів будівництва гірничодобувних об’єктів.

2. Попередньо розвідані (ймовірні) запаси – обсяги корисних копалин, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні, гідрогеологічні та інші умови залягання яких вивчені з повнотою, достатньою для визначення промислового значення об’єкту.

3. Перспективні ресурси – обсяги корисних копалин, кількісно оцінені за результатами геологічного, геофізичного, геохімічного та іншого вивчення ділянок у межах продуктивних площ з відомими родовищами корисних копалин певного геолого-промислового типу.

4. Прогнозні ресурси – обсяги корисних копалин, що враховують потенційну можливість формування родовищ певних геолого-промислових типів, що ґрунтується на позитивних стратиграфічних, літологічних, тектонічних, мінерагенічних, палеогеографічних передумовах, встановлених у межах перспективних площ, де промислові родовища ще не відкриті.

Запаси і ресурси корисних копалин, що характеризуються певним рівнем промислового значення і ступенем техніко-економічного і геологічного вивчення, розподілені на класи, які ідентифікуються за допомогою міжнародного цифрового коду (табл. 1.).

*Таблиця 1*.

***Запаси і ресурси корисних копалин***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Промислове значення | Ступінь техніко-економічного вивчення | Ступінь геологічного вивчення | Код класу |
| Балансові запаси | ГЕО-1 | Розвідані (доведені) | 111 |
| ГЕО-2 | Розвідані (доведені) | 121 |
| ГЕО-2 | Попередньо розвідані | 122 |
| Умовно балансові запаси | ГЕО-1 | Розвідані (доведені) | 211 |
| ГЕО-2 | Розвідані (доведені) | 221 |
| ГЕО-2 | Попередньо розвідані | 222 |
| Промислове значення не визначено | ГЕО-3 | Попередньо розвідані | 332 |
| ГЕО-3 | Перспективні ресурси | 333 |
| ГЕО-3 | Прогнозні ресурси | 334 |

Як бачимо, в затвердженій Класифікації не наведені категорії запасів твердих корисних копалин, що виділялись раніше. Розвідані запаси відповідають запасам категорій А+В+С1 колишньої класифікації, але лише в загальному випадку. Залежно від складності геологічної будови родовища і цінності корисних копалин до розвіданих можуть відноситись запаси різних категорій розвіданості. Так, по родовищам коштовного каміння в пегматоїдах до розвіданих можуть відноситися запаси категорій С1+С2, а по родовищам нафти і газу – тільки запаси категорій А і В. Попередньо розвідані запаси відповідають вимогам категорії С2. Перспективні ресурси, за деякими винятками, відповідають категоріям С3 та Р2, а також категорії Р1 в тій частині, де вона виділяється за межами ідентифікованих родовищ. Прогнозні ресурси у загальному випадку відповідають категорії Р3.

За особливостями геологічної будови, витриманості рудних тіл і рівномірності розподілу компонентів виділяють чотири групи родовищ:

1. родовища (ділянки) простої геологічної будови, в яких переважна частина запасів міститься в тілах корисних копалин з непорушеним або слабопорушеним заляганням, витриманими потужностями, будовою, якістю і рівномірним розподілом цінних компонентів.

2. родовища (ділянки) складної геологічної будови із змінними показниками потужності і будови тіл корисних копалин або з порушеним заляганням, невитриманою якістю або нерівномірним розподілом головних корисних компонентів.

3. родовища (ділянки) дуже складної геологічної будови з різкими змінами потужності і будови тіл корисних копалин або з інтенсивно порушеним їх заляганням чи невитриманою якістю і дуже нерівномірним розподілом корисних компонентів.

4. родовища (ділянки) металів і нерудної сировини вкрай складної будови з різкими змінами потужності і будови тіл корисних копалин, а також вкрай нерівномірним розподілом головних компонентів.

Треба відмітити, що визначення різних груп запасів та ресурсів в різних країнах може не співпадати.

***3. Класифікація запасів за ступенем підготовленості до промислового освоєння***.

З числа балансових у процесі розробки родовища виділяються промислові та експлуатаційні запаси.

*Промисловими запасами* вважаються запаси в межах проектних контурів кар'єрного (шахтного) поля, що підлягають видобуванню з надр відповідно до проекту розробки родовища. Промислові запаси визначаються шляхом вилучення з балансових запасів втрат, передбачених проектом.

Експлуатаційними запасами вважаються обґрунтовані проектом промислові запаси за винятком утрат та з урахуванням збіднення їх при видобуванні.

У міру уточнення в процесі експлуатації контурів покладів, об'ємної ваги корисної копалини та інших параметрів кількість балансових і промислових запасів підприємства повинна коригуватися. У разі зменшення кількості балансових і промислових запасів їх необхідно списувати у відповідності до вимог Положення про порядок списання запасів корисних копалин з обліку гірничодобувного підприємства

За ступенем підготовленості до видобутку запаси корисних копалин поділяються на розкриті, підготовлені та готові до виймання. В основу класифікації запасів корисних, копалин за ступенем підготовленості до видобутку покладено виконання певних видів гірничих робіт і проведення необхідних гірничих виробок. Забезпеченість підприємства розкритими, підготовленими і готовими до виймання запасами корисної копалини визначається у проекті як частка від ділення кількості цих запасів на середньомісячний видобуток планового періоду. Плановим періодом для визначення забезпеченості підприємства запасами є півріччя, наступне за звітним періодом.

Урахування стану та руху запасів за ступенем підготовленості до видобутку здійснюється маркшейдерською і геологічною службами підприємства.

Гірничодобувні підприємства зобов'язані проводити облік стану та руху розкритих, підготовлених і готових до виїмки запасів корисних копалин з метою визначення забезпеченості підприємства цими запасами, обґрунтованого планування обсягів і напрямків гірничих робіт відповідно до виробничої потужності підприємства.

*Класифікація гірничих робіт і гірничих виробок для родовищ, які розробляються відкритим способом*

Гірничі роботи і виробки при відкритому способі розробки корисних копалин поділяються на гірничорозвідувальні, гірничо-капітальні, гірничопідготовчі, допоміжні та добувні.

*Гірничорозвідувальні роботи* (експлуатаційна розвідка) проводяться з метою уточнення контурів покладів, запасів, речовинного складу та фізико-механічних властивостей корисних копалин і порід, планування гірничих робіт і вирішення ряду інших завдань, пов'язаних із розробкою родовища. До гірничорозвідувальних виробок належать розвідувальні шурфи та геологорозвідувальні свердловини.

*Гірничо-капітальні роботи* проводяться з метою розкриття і розробки родовища або його частини. До гірничо-капітальних належать роботи з розкриття родовища, які виконуються до введення його в експлуатацію, включаючи проведення в'їзних і розкривних траншей, необхідних для забезпечення кар'єру підготовленими і готовими до видобування запасами, достатніми для початку його нормальної експлуатації відповідно до проекту.

До гірничо-капітальних робіт належать також роботи з проведення гірничих виробок циклічно-потокової технології, спеціальних гірничих виробок, призначених для осушення та гідрозахисту кар'єрних полів (шахтні стовбури, шурфи, квершлаги, штреки, капітальні русловідвідні та водовідвідні канави, зумпфи, свердловини та інше).

*Гірничопідготовчі роботи* проводяться з метою підготовки до розробки розкритої частини родовища. До гірничопідготовчих робіт належать розкривні роботи (крім гірничо-капітальних), роботи з планування денної поверхні, проведення в'їзних траншей, призначених для підготовки запасів на розміщених нижче горизонтах, роботи з проведення розкривних та розрізних траншей, роботи з розміщення розкривних порід і пустих порід, що виникли від збагачення, та некондиційної мінеральної сировини у відвалах кар'єрів.

При розміщенні розкривних та пустих порід виділяються обсяги, які не є відходами та будуть використані для гірничотехнічної рекультивації, будівництва перевантажувальних майданчиків і шляхів в кар'єрах, гідротехнічних споруд.

*Допоміжні роботи* проводяться в підготовленій частині родовища. Допоміжними роботами повністю завершується підготовка запасів до проведення добувних робіт. До допоміжних робіт належать: роботи з зачищення уступів для проведення бурових робіт (планування робочих площадок, роздрібнення і прибирання негабаритів та інше); роботи з будівництва автодоріг (під'їздів) до екскаваторів; роботи з проведення тимчасових водовідвідних канав і зумпфів на окремих горизонтах.

До *добувних робіт* відносять добування корисних копалин з готової до видобування частини родовища. Добувні роботи включають такі основні виробничі процеси: відбійка, навантаження, транспортування і розвантаження корисних копалин. Відбійка полягає у відділенні корисної копалини від масиву з одночасним його розпушенням і здійснюється за допомогою буропідривних робіт або механізмів та машин.

Розкритими вважаються балансові запаси корисних копалин родовища або його частини, звільнені від пустих порід, або оголені внаслідок природних умов залягання, для розробки яких пройдена в'їзна траншея і виконані гірничо-капітальні роботи, передбачені проектом. Після проведення розкривних робіт припускається залишати прошарок пустих порід потужністю не більш 0,5 м. На кар'єрах з видобування каолінів і вогнетривких глин з метою охорони корисних копалин від вивітрювання і засмічення припускається залишок прошарку пустих порід потужністю не більше 2 метрів.

До підготовлених належать запаси уступів (із числа розкритих) з оголеною верхньою і боковою поверхнями, для розробки яких виконані гірничопідготовчі роботи, передбачені проектом.

Готовими до виймання вважаються запаси з числа підготовлених, для розробки яких виконані допоміжні роботи, і які можуть бути відпрацьовані незалежно від просування суміжного верхнього уступу, залишаючи при цьому необхідну ширину робочої площадки. Готовими до видобутку запасами вважаються також запаси, відбиті від масиву корисних копалин.

*Класифікація гірничих робіт і гірничих виробок для родовищ, які розробляються підземним способом*

Гірничі роботи та гірничі виробки при підземному способі розробки поділяються на гірничорозвідувальні, гірничо-капітальні, гірничопідготовчі, нарізні, очисні та закладні.

До *гірничорозвідувальних* виробок належать розвідувальні шахтні стовбури, квершлаги, штреки, підняттєві орти, камери для підземного розвідувального буріння свердловин та інше.

*Гірничо-капітальні* роботи проводяться з метою розкриття і розробки родовища або його частини. До гірничо-капітальних виробок належать виробки, що споруджуються з метою розкриття родовища або його частини на першому видобувному горизонті (згідно з проектом) для подальшого видобування корисних копалин, та виробки і споруди на першому та наступних горизонтах, які забезпечують збільшення або підтримання проектних і виробничих потужностей: вертикальні та похилі стовбури (крім сліпих стовбурів та технологічних виробок, призначених для поглиблення основних стовбурів), шурфи; штольні; виробки навколоствольних дворів, комплекси підземного подрібнення і завантаження скіпів або конвеєрів; капітальні рудоспуски і породоспуски; виробки бункерних комплексів; виробки водовідливних комплексів.

*Гірничопідготовчі* роботи проводяться з метою подальшого розкриття наступних, придатних для відпрацювання, горизонтів родовища та підготовки видобування розкритої його частини, а також складування пустих порід та некондиційної мінеральної сировини, яка не є відходами і в подальшому може бути перероблена.

До гірничопідготовчих виробок належать: квершлаги; сліпі поглиблювальні стовбури з комплексами технологічних виробок; сліпі стовбури та технологічні виробки, призначені для поглиблення основних стовбурів, похилі з'їзди, які проходять з поверхні, а також з'єднувальні відкотні з'їзди на підповерх; головні польові штреки, які використовуються протягом усього терміну відробки горизонту; відкотні штреки висячого боку, відкотні орти, штреки й орти проміжних горизонтів; склади вибухових матеріалів; вентиляційні, ходові і матеріальні підняттєві виробки, ліфтові підняттєві виробки; спеціальні вентиляційні, закладальні і дренажні виробки; виробничо-господарські камери, свердловини загальношахтного і дільничного значення (вентиляційні, дегазаційні, дренажні, водовідливні, кабельні та інші).

*Нарізні* роботи проводяться в підготовленій частині родовища. Нарізними роботами повністю завершується оконтурювання і підготовка запасів до проведення очисних робіт. До нарізних належать виробки в межах експлуатаційних блоків, проведені як по корисній копалині, так і по пустих породах вище відкотних горизонтів: виробки доставки; бурові штреки й орти; "господарські" і складально-вентиляційні штреки і орти горизонту доставки; відрізні підняттєві виробки та їх розширення; вирубні штреки, орти, бурові камери; випускні дучки та їх розширення, рудоспуски.

До *очисних* робіт належать роботи з видобування корисної копалини в частині родовища, де виконані підготовчі й нарізні роботи. Очисні роботи включають такі основні виробничі процеси: відбійка (обвалення), випуск і доставка корисної копалини, а також підтримка очисного простору.

Виробки, утворені при очисному видобуванні руди, називають очисними виробками або очисним простором. До них належать: воронки, компенсаційні й вирубні камери, відрізні щілини, видобувні камери, траншеї.

*Відбійка* масиву корисної копалини включає операції з відділення й руйнації (подрібнення) масиву і здійснюється за допомогою буропідривних робіт або за допомогою механізмів і машин. Буропідривні роботи, а допомогою яких проводиться відбійка готових до виймання запасів корисної копалини, є складовою частиною очисних робіт.

До *закладальних* робіт належать роботи з закладання відпрацьованих очисних просторів.

*Розкритими* вважається частина балансових запасів родовища, для розробки яких виконані всі гірничо-капітальні роботи, передбачені проектом. Крім того, для віднесення запасів до групи розкритих необхідно пересічення гірничою виробкою контакту висячого або лежачого боку покладу корисної копалини. Якщо родовище має декілька окремих покладів, то до розкритих відносять запаси тих покладів, контакти яких пересічені гірничими виробками. Переведення частини балансових запасів підприємства в розкриті проводиться ділянками, для яких виконані гірничо-капітальні роботи, передбачені проектом.

*Підготовленими* вважається частина розкритих запасів корисних копалин в блоках або ділянках, в яких пройдені всі гірничопідготовчі виробки, передбачені схемою підготовки, прийнятою в проекті.

*Готовими до виймання* вважаються запаси блоків і ділянок (із числа підготовлених запасів), в яких пройдені всі нарізні виробки і пробурені експлуатаційні свердловини, необхідні для початку очисної виїмки корисних копалин відповідно до прийнятого проекту.