

ЗАВДАННЯ І РОЗРАХУНОК ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ І ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ СЛУЖБИ ШАХТИ

Геологічні запаси:

$$Z_{\text{геол}} = S \cdot H \cdot \Sigma m \cdot \gamma \cdot 0,001, \text{ тис.т.}, \quad (1.1)$$

де S – розмір шахтного поля по простяганню, м;

H – розмір шахтного поля по падінню, м;

Σm – сумарна потужність пластів, м;

γ – середня щільність вугілля, т/м³.

Балансові запаси:

$$Z_{\text{бал}} = Z_{\text{геол}} - Z_{\text{заб}}, \text{ тис.т.}, \quad (1.2)$$

де $Z_{\text{заб}}$ – позабалансові запаси, тис.т.

Відповідно до діючих кондицій до позабалансових відносяться пласти потужністю менше 0,45 м на крутому падінні та потужністю менше 0,5 м на пологому падінні.

Забалансові запаси:

$$Z_{\text{заб}} = S \cdot H \cdot \Sigma m_{\text{заб}} \cdot \gamma \cdot 0,001, \text{ тис.т.}, \quad (1.3)$$

Промислові запаси:

$$Z_{\text{пром}} = Z_{\text{бал}} - \Sigma q_{\text{п}}, \text{ тис.т.}, \quad (1.4),$$

де $\Sigma q_{\text{п}}$ – сумарні проектні втрати вугілля, тис.т.

Сумарні проектні втрати вугілля включають втрати в ціликах та експлуатаційні втрати:

$$\Sigma q_{\text{п}} = q_{\text{ц}} + q_{\text{е}}, \text{ тис. т.}$$

де $q_{\text{ц}}$ – втрати в ціликах, тис. т.,

$q_{\text{е}}$ – експлуатаційні втрати, тис. т..

Втрати в ціликах слід орієнтовно приймати рівними: на пологих пластах 1% балансових запасів, на крутих – 2%.

$$q_{\text{ц}} = (0,01 \div 0,02) \cdot Z_{\text{бал}}, \text{ тис.т.} \quad (1.6)$$

Експлуатаційні втрати:

$$q_e = (Z_{\text{бал}} - q_{\text{ц}}) \cdot k, \text{ тис. т.}, \quad (1,7)$$

де k – коефіцієнт експлуатаційних втрат (при розробці тонких пластів $k = 0,05-0,1$; розробки пластів середньої потужності і потужних $k = 0,1-0,15$).

Загалом кількість корисних копалин, що видобуваються з родовища або шахтного поля, необхідно оцінювати коефіцієнтом вилучення, який показує, яка частина балансових запасів видається на поверхню:

$$C = \frac{Z_{\text{пром}}}{Z_{\text{бал}}} < 1.$$

Розмір його залежить від гірничо-геологічних чинників. При орієнтовних розрахунках величину коефіцієнта вилучення слід приймати для пластів: тонких – 0,92-0,90; середньої потужності 0,88-0,85; потужних – 0,80-0,75.

Термін служби шахти:

$$T = \frac{Z_{\text{пром}}}{A_{\text{рік}}}, \text{ роки},$$

де $A_{\text{рік}}$ - річна виробнича потужність шахти, тис.т.

Результати розрахунків слід викласти в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Результати розрахунків

Найменування показника	Од. вимірювання	Кількість
Геологічні запаси	млн.т.	
Балансові запаси	млн.т.	
Позабалансові запаси	млн.т.	
Промислові запаси	млн.т.	
Термін служби шахти	років	

Приклад.

Розрахуйте промислові запаси і термін служби шахти для наступних гірничо-геологічних і гірничих умов: розмір шахтного поля по простяганню $S = 6000$ м; розмір шахтного поля по падінню $H = 2000$ м; потужність шарів: $m_1 = 1,05$ м, $m_2 = 0,92$ м, $m_3 = 0,43$ м, $m_4 = 0,87$ м; середня щільність вугілля $\gamma = 1,4$ т/м³; кут падіння шарів $\alpha = 8^\circ$; виробнича потужність шахти $A_{\text{рік}} = 900$ тис.т.

Геологічні запаси:

$$Z_{\text{геол}} = 6000 \cdot 2000 \cdot 3,27 \cdot 1,4 \cdot 0,001 = 54900 \text{ тис.т.}$$

Так як пласти пологого падіння, то до позабалансових відносяться пласти потужністю менше 0,5 м. Забалансові запаси:

$$Z_{\text{заб}} = 6000 \cdot 2000 \cdot 0,43 \cdot 1,4 \cdot 0,001 = 7200 \text{ тис.т.}$$

Балансові запаси:

$$Z_{\text{бал}} = 54900 - 7200 = 47700 \text{ тис.}$$

Так як пласти пологого падіння, то втрати в ціліках приймаємо рівними 1% балансових запасів, тобто:

$$q_{\text{ц}} = 0,01 \cdot 47700 = 500 \text{ тис.т.}$$

Т.к. пласти відносяться до тонких, коефіцієнт експлуатаційних втрат $k = 0,05-0,10$.

Експлуатаційні втрати:

$$q_{\text{е}} = (47700 - 500) \cdot 0,1 = 4700 \text{ тис.т.}$$

Сумарні проектні втрати вугілля:

$$\Sigma q_{\text{п}} = 500 + 4700 = 5200 \text{ тис.т.}$$

Промислові запаси:

$$Z_{\text{пром}} = 47700 - 5200 = 42500 \text{ тис.т.}$$

Коефіцієнт вилучення:

$$C = \frac{42500}{47700} = 0,89 < 1.$$

Термін служби шахти:

$$T = \frac{42500}{900} = 47 \text{ років.}$$

Таблиця 1.1 – Результати розрахунків

Найменування показника	Од. вимірювання	Кількість
Геологічні запаси	млн.т.	54,9
Балансові запаси	млн.т.	47,7
Позабалансові запаси	млн.т.	7,2
Промислові запаси	млн.т.	42,5
Термін служби шахти	років	47

Таблиця 1.2 Вихідні дані до виконання практичної роботи №1

Найменування показника	Варіант																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Розмір шахтного поля по простяганню S , м	6000	5500	4000	3200	7250	5600	4200	3700	6550	7250	5600	4200	3700	6550	6000	5500	4000	3200	7250	5600
Розмір шахтного поля по падінню H , м	1500	2000	1150	1780	2300	1850	1900	1700	2200	2000	1150	1780	2300	1500	2000	1150	1780	2300	1850	1900
Потужність шарів, м:																				
m_1	0,4	1,05	1,17	0,7	1,8	0,93	0,35	0,79	0,4	1,05	1,17	0,7	1,8	0,93	0,35	0,79	0,4	1,05	1,17	0,7
m_2	1,0	0,92	1,2	0,92	0,35	0,54	0,97	0,94	1,0	0,92	1,2	0,92	0,35	0,54	0,97	0,94	1,0	0,92	1,2	0,92
m_3	0,3	0,43	1,45	0,3	1,4	1,02	0,82	0,98	0,3	0,43	1,45	0,3	1,4	1,02	0,82	0,98	0,3	0,43	1,45	0,3
m_4	0,7	0,87	0,87	1,0	1,0	0,87	1,05	1,3	0,7	0,87	0,87	1,0	1,0	0,87	1,05	1,3	0,7	0,87	0,87	1,0
Середня щільність вугілля γ , т/м ³	1,25	1,1	1,3	1,4	1,08	1,15	1,2	1,3	1,15	1,25	1,1	1,3	1,4	1,08	1,15	1,2	1,3	1,15	1,4	1,08
Кут падіння шарів α , градус	7	5	3	6	12	8	7	19	8	7	15	8	6	4	18	7	3	8	6	14
Виробнича потужність шахти $A_{\text{рік}}$, тис. т.	900	2400	900	1200	1200	900	600	900	2400	900	1200	1200	900	600	2400	900	1200	1200	900	600

Питання для захисту практичної роботи

1. Що називають корисними копалинами?
2. Що називається родовищем корисних копалин?
3. Що називається кар'єром та шахтою?
4. Перерахуйте елементи залягання пласта.
5. Що розуміють під простяганням, падінням та кутом падіння вугільного пласта?
6. Наведіть класифікацію вугільних пластів за кутом падіння.
7. Що називають покрівлею та підшвою?
8. Класифікація вугільних пластів за потужністю.
9. Чим відрізняється загальна потужність пласта від корисної?
10. Які геологічні порушення називаються плікативними та диз'юнктивними?
11. Які запаси називають геологічними та балансовими?
12. Які запаси називають промисловими та позабалансовими?
13. Які запаси вивченості відносяться до категорії А?
14. Які запаси вивченості відносяться до категорії В?
15. Які запаси вивченості відносяться до категорії С1?
16. Які запаси вивченості відносяться до категорії С2?

Запаси корисних копалин – кількість корисних копалин, виявлена та підрахована на місці залягання за даними геологічного вивчення відкритих родовищ (покладів).

Класифікація в Україні

За промисловим значенням запаси корисних копалин поділяють на балансові, умовно балансові і позабалансові запаси родовища.

За господарським значенням запаси поділяють на:

балансові – запаси, видобування і використання яких економічно доцільне і які мають задовольняти кондиціям, встановленим для підрахунку запасів у надрах;

забалансові – запаси, добування яких при досягнутому технічному рівні економічно недоцільне (внаслідок малої кількості, малої потужності покладу, низького вмісту корисних компонентів, особливої складності експлуатації або необхідності застосування дуже складних процесів переробки), але які надалі можуть бути об'єктом промислового освоєння;

промислові – частина балансових запасів, що повинна бути вийнята з надр згідно з проектом або планом розвитку гірничих робіт; визначаються виключенням з балансових запасів проектних втрат і запасів, недоцільних до відробки.

До балансових запасів родовища належать запаси, які на момент оцінки згідно з техніко-економічними розрахунками можна економічно ефективно видобути і використати при сучасній техніці і технології видобутку та переробки мінеральної сировини, що забезпечують дотримання вимог раціонального, комплексного використання корисних копалин і охорони природи.

До умовно балансових запасів належать запаси, ефективність видобування 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.

До позабалансових запасів родовища належать запаси, видобування й використання яких на момент оцінки є економічно недоцільним, але в майбутньому вони можуть стати об'єктом промислового значення. Якщо проектом доведена економічна доцільність відробки позабалансових запасів (або їхньої частини), то ці

запаси повинні бути в установленому порядку переведені в балансові запаси.

Балансові запаси корисних копалин

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.

За ступенем розвіданості, вивченості якості корисної копалини і гірничо-геологічних умов розробки запаси поділяють на чотири категорії – А, В, С₁ і С₂. Достовірність визначення знижується послідовно від категорії А до С₂.

Категорія А – запаси, які розвідано детально, що забезпечує повне виявлення умов залягання, форми і будови тіл корисної копалини, а також її якості і технологічних властивостей.

Категорія В – запаси, розвідані і вивчені детально, що забезпечує з'ясування основних особливостей умов залягання, форми і характеру будови тіл корисної копалини, а також її якості й основних технологічних властивостей.

Категорія С₁ – запаси, розвідані і вивчені детально, що забезпечує з'ясування загальних умов залягання, форми і будови тіл корисної копалини, а також його якості і технологічних властивостей.

Категорія С₂ – запаси, попередньо оцінені; кількість корисної копалини визначено за одиничними пробами і зразками.

Крім запасів категорій А, В, С₁ і С₂ для оцінки потенційних можливостей рудних зон, полів, басейнів і районів на основі загальних геологічних уявлень визначають прогнозні ресурси корисних копалин.

Розвідані запаси корисних копалин

Розвіданими вважають балансові та забалансові запаси категорій А, В та С₁, які виявлені в результаті проведених досліджень і геологорозвідувальних робіт, в основному підготовлені для наступної їх

розробки та дорозвідки й затверджені Державною комісією з запасів по покладах для промислового освоєння.

За ступенем підготовленості до видобування запаси корисних копалин поділяються на розкриті, підготовлені та готові до виймання. В основу класифікації запасів корисних копалин за ступенем підготовленості до видобування покладено виконання певних видів гірничих робіт і проведення необхідних гірничих виробок.

• **Розкриті:**

○ При розробці родовищ підземним способом – це частина промислових запасів, для розробки яких не потрібні додаткові проведення капітальних гірничих розкривних виробок (шахтних стволів, штолень, капітальних квершлагів, капітальних похилів і т.ін.).

○ При розробці родовищ відкритим способом – частина промислових запасів, для розробки яких виконано всі необхідні роботи з розкриття родовища або його ділянки, проведено дренажні виробки, нарізано уступи для укладання транспортних шляхів, пройдено траншеї і з'їзди і т.ін.

Із загальної кількості розкритих запасів за ступенем їх підготовленості до видобутку виділяють запаси *підготовлені* і *готові до виймки*:

○ **Підготовлені:**

▪ При розробці родовищ підземним способом – частина розкритих запасів, яку підсічено основними підготовчими виробками (штреками, або підняттявими) і які не вимагають для подальшої підготовки до очисної виймки проведення додаткових підготовчих виробок.

▪ При розробці родовищ відкритим способом – частина розкритих запасів, не зачищених від породи, що залишилася після екскавації при розкривних роботах.

○ **Готові до виймки:**

▪ При розробці родовищ підземним способом – частина підготовлених запасів, для виймки яких проведені всі підготовчі і нарізні виробки і закінчені роботи по підготовці очисних вибоїв.

▪ При розробці родовищ відкритим способом – запаси, цілком зачищені, виймка яких можлива без порушення правил технічній експлуатації і безпеки (збереження встановлених проектом ширини берм, повноти виймки і та ін.).

Альтернативне визначення запасів корисних копалин за ступенем підготовленості до видобування

Розкритими вважаються балансові запаси корисних копалин родовища або його частини:

- при відкритому способі розробки звільнені від пустих порід, або оголені внаслідок природних умов залягання, і для розробки яких пройдена в'їзна траншея і виконані гірничо-капітальні роботи, передбачені проектом.
- при підземному способі – якщо проведені основні розкривні виробки, які забезпечують доступ з поверхні до рудного тіла (пласта) і створені умови для виконання підготовки родовища.