



Національний університет

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Кафедра розробки родовищ корисних копалин

061-136

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«ГЕОТЕХНОЛОГІЇ ГІРНИЦТВА»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ
6.050301 «ГІРНИЦТВО»
ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ

Рекомендовано до друку
методичною комісією
за напрямом підготовки «Гірництво»

Протокол № 4 від 16 березня 2011 року

РІВНЕ-2011



Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Геотехнології гірництва» для студентів напряму підготовки 6.050301 «Гірництво» денної та заочної форм навчання // Маланчук З.Р., Калько А.Д., Боблях С.Р., Ігнатюк Р.М., Рівне. НУВГП – 2011. - 12 с.

Упорядники:

З.Р. Маланчук, доктор технічних наук, професор;

А.Д. Калько, кандидат технічних наук, доцент;

С.Р. Боблях, кандидат технічних наук, ст. викладач;

Р.М. Ігнатюк, асистент.

Відповідальний за випуск: З.Р. Маланчук, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри розробки родовищ корисних копалин



Національний університет
водного господарства
та природокористування

© Маланчук, З.Р.
Калько А.Д.,
Боблях С.Р.
Ігнатюк Р.М., 2011

© НУВГП, 2011



Вступ

Сьогодні в гірничій промисловості утворилися умови, коли загальна необхідність виробки бідних глибокозалягаючих родовищ, а також старих відвалів бідних руд і хвостосховищ, які мають багато корисних копалин, росте, а сучасний рівень науки і техніки не дозволяє вирішити поставлені задачі при одночасному підвищенні економічної і екологічної ефективності виробництва. Вирішення цієї кризової ситуації пов'язано з науково-технічною революцією в гірничій промисловості.

Основною задачею геотехнології, як науки, є створення методів видобутку і оптимізації параметрів технології. Для цього потрібно вирішення цілого комплексу наукових, технічних, і економічних завдань, від встановлення можливості фазового перетворення тієї чи іншої корисної копалини, до здійснення самого технологічного процесу.

Кінцевою метою геотехнології, як прикладної науки, є розвиток та удосконалення геотехнологічних методів для відпрацювання родовищ, що залягають у складних гірничо-геологічних умовах, розширення сфери їх використання, підвищення продуктивності праці і створення умов роботи.

Метою дисципліни «Геотехнології гірництва» є засвоєння студентом методів розвитку активного впливу на корисну копалину, фізико-геологічного оточення середовища та процесу видобутку корисних копалин.

Предметом вивчення геотехнології є різні реальні об'єкти (родовища корисних копалини, засоби видобутку, технологічні процеси та ін.) гірничої промисловості, розглядати які необхідно з нових позицій. Саме це і є причиною виникнення нової дисципліни.

Вивчивши дисципліну «Геотехнології гірництва», майбутній гірничий інженер повинен самостійно вміти обґрунтувати параметри геотехнологічних процесів видобутку і складати проекти розробки різних родовищ.

Дисципліна «Геотехнології гірництва» призначено для студентів напряму підготовки «Гірництво»

Дисципліна «Геотехнології гірництва» вивчає геотехнологічні методи видобутку корисних копалин, а також процеси, які відбуваються в гірському середовищі при видобутку корисних копалин шляхом переведення їх на місці залягання в рухомий стан.



Мета дисципліни полягає у наданні студенту комплексу знань, необхідних для всебічного і повного вивчення та розуміння процесів та явищ, що відбуваються при геотехнологічних методах видобутку корисних копалин.

Основним **завданням дисципліни** «Геотехнології гірництва» є вивчення фізико-хімічних процесів, які лежать в основі технології та засобів видобутку корисної копалини, що розглядаються у взаємозв'язку із фізико-геологічним оточенням.

У результаті вивчення дисципліни майбутні фахівці повинні:

знати: технологічний процес гірничого виробництва.

Вміти: оцінювати геомеханічну ситуацію виробки; вибирати потрібне гідродобувне обладнання та розраховувати його параметри.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ „ГЕОТЕХНОЛОГІЯ ГІРНИЦТВА”

Курс: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS: 3 Модулів: 2 Змістових модулів: 2 Загальна кількість годин – 108; Тижневих годин: 6,4; Ут.ч.: аудиторних – 3,9; СРС -2,5.	Напрямок: 0903 „Гірництво”, Спеціальність: 6.050300 „Розробка родовищ корисних копалин” Освітньо-кваліфікаційний рівень - бакалавр	Обов'язкова Рік підготовки: 3-ій;
		Семестр: 5 Лекцій: 18 год.; Лаб.роб.: 12 год.; Практ.зан.: 12 год; Сам.роб.: 42 год. Інд. робота курс. проект -24 год Вид контролю: залік

ПРИМІТКА: співвідношення аудиторних годин та самостійної і індивідуальної роботи 47 % до 53 %.



ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

1. Загальні принципи побудови моделі системи технології видобутку корисних копалин:

а) характеристика підземного способу розробки.

2. Модель технологічного процесу гірничого виробництва:

а) характеристика відкритого способу розробки і елементи кар'єру.

3. Перетворення структури технологічної системи:

а) основні відомості про геотехнологічні методи видобутку корисних копалин.

4. Свердловини, їх призначення та класифікація:

а) розкриття родовищ свердловинами;

б) конструкція свердловин;

в) дослідження в свердловинах.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

1. Способи буріння, складові бурового обладнання і технологічного інструменту:

а) буріння, класифікація способів буріння;

б) бурове обладнання.

2. Складові технології буріння свердловин:

а) бурова установка;

б) Вогняне (термічне буріння);

в) Викривлення свердловин.

3. Очисні агенти, обладнання для приготування і очищення промивних рідин:

а) буровий розчин;

б) склад бурових розчинів;

в) властивості бурових розчинів;

г) сировина;

д) обіг бурового розчину в свердловині.

4. Кріплення свердловин:

а) опресування свердловин;

б) монтаж і спуск експлуатаційних і обсадних колон.

5. Спеціальні технічні засоби буріння свердловин.

а) обладнання для спорудження свердловин;

б) обладнання для виробництва робочих агентів;

в) видобувне обладнання та транспортуюче обладнання;

г) засоби контролю технологічного процесу і управління ним;

д) технічне та технологічне забезпечення.



3. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ

Змістові модулі (теми)	Кількість годин					
	Всього	Лекцій	Практ. занять	Лаборат. занять	Самост. робота	Інд. роб. курс.проект
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1						
1. Загальні принципи побудови моделі системи технології видобутку корисних копалин	20	2	4	4	4	6
2. Модель технологічного процесу гірничого виробництва	20	2	4	4	4	6
3. Перетворення структури технологічної системи	20	2	4	4	4	6
4. Свердловини, їх призначення та класифікація	12	2	-	-	4	6
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2						
1. Способи буріння, складові бурового обладнання і технологічного інструменту	6	2	-	-	4	-
2. Складові технології буріння свердловин	6	2	-	-	4	-
3. Очисні агенти, обладнання для приготування і очищення промивних рідин	8	2	-	-	6	-
4. Кріплення свердловин	8	2	-	-	6	-
5. Спеціальні технічні засоби буріння свердловин	8	2	-	-	6	-
Разом	108	18	12	12	42	24



4. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№ теми	№ заняття	Тема лабораторного заняття та її зміст	Обсяг у годинах
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1			
2	1	Визначення вологості гірських порід типовим методом	2
2	1	Визначення вологості гірських порід прискореним методом	2
3	1	Визначення густини і пористості гірських порід	2
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2			
2	1	Визначення міцності гірської породи	2
2	1	Визначення пластичності гірської породи	2
2	1	Визначення коефіцієнту тертя гірської породи	2
Разом			12

5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ теми	№ заняття	Тема практичного заняття та її зміст	Обсяг у годинах
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1			
2	1	Елементи кар'єру і розрахунок їх параметрів	2
2	1	Підготовка гірських порід до виймання	2
3	1	Розрахунок капітальної траншеї	2
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2			
2	1	Розрахунок розрізної траншеї	2
2	1	Рекультивация земель	2
2	1	Правила безпеки при роботі на буровому верстаті	2
РАЗОМ			12



6. ЗАВДАННЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТІВ

1. Рекультивация земель.
2. Приготування бурового розчину.
3. Правила безпеки при роботі на буровому верстаті.
4. Підготовка гірських порід до виймання.

7 ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне навчально-дослідне завдання передбачено навчальним планом у вигляді курсового проекту.

Метою індивідуальної роботи є закріплення теоретичних основ відкритого способу розробки родовищ корисних копалин та оволодіння методами розрахунку основних елементів та параметрів кар'єру.

Навчитися самостійно виконувати розрахунок капітальної та розрізної траншеї, визначати об'єм гірської маси в контурах кар'єру, визначати час роботи кар'єру.

8. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Систематичне опитування студентів на практичних заняттях.
2. Контроль самостійних домашніх завдань.
3. Контрольні модульні роботи.
4. Залік.

9. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть основні технології спорудження підземних гірничих виробок.
2. Що таке гірниче кріплення? Який матеріал застосовують для гірничого кріплення?
3. Назвіть типові технологічні схеми відбивання руди.
4. Розкрийте зміст поняття маркшейдерська графічна та обчислювальна документація.
5. Назвіть типові технологічні схеми розробки родовищ через свердловини.
6. Назвіть класифікацію запасів корисних копалин.
7. Назвіть типові технологічні схеми розробки торфових родовищ.
8. Що таке геометричні параметри покладу?
9. Назвіть технологічні схеми виймання корисних копалин.



10. Дайте характеристику технологічних схем відбивання рудних та нерудних покладів з відкритим очисним простором.

11. Що таке гірниче кріплення та для чого його використовують?

12. Назвіть технологічні схеми виймання корисних копалин.

13. Назвіть основні типи кріплення горизонтальних і похилих виробок.

14. Назвіть типові технологічні схеми відвалоутворення.

15. Назвіть основні типи кріплення вертикальних виробок.

16. Що таке капітальні і некапітальні гірські виробки?

17. Що таке технологічний комплекс поверхні шахти? Назвіть основні схеми компоновки технологічного комплексу поверхні шахти.

10. РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ КАР'ЄРУ

Головними параметрами кар'єру є об'єм гірської маси, кінцева глибина, розміри по підшві, кути відкосів бортів, об'єм розкриву і розміри на рівні денної поверхні. Вихідні дані наведені в додатку А.

1. Об'єм гірської маси в контурах кар'єру, що характеризує масштаб гірничих порід визначається за формулою:

$$V_{з.м.} = SH_{к.к.} + \frac{1}{2}PH_{к.к.}^2 \cdot ctg\beta + \frac{1}{3}\pi H_{к.к.}^3 \cdot ctg^2\beta, \quad (1)$$

де S – площа підшви кар'єру ($S = L_0 \cdot B_0$), м²; $H_{к.к.}$ – глибина кар'єру, м; β – кут відкосу борта; P – периметр кар'єру ($P = 2 \cdot (L_0 + B_0)$), м.

2. При розробці пологих і горизонтальних родовищ кінцева глибина кар'єру визначається оцінкою ґрунту шару корисної копалини або сумою потужностей розкриву h_p і корисної копалини $h_{кк.}$:

$$H_{кк.} = h_{кк.} + h_p, \quad (2)$$

3. Кути відкосів бортів кар'єру на момент погашення гірничих робіт визначаються конструкцією бортів і умовами стійкої рівноваги його порід. У конструктивному відношенні борти кар'єру можуть включати відкоси уступів, запобіжні та транспортні берми.

4. Об'єм запасів розкритих порід у контурах кар'єру розраховується за формулою:

$$V_{р.п.} = S \cdot h_p + \frac{1}{2}P \cdot h_p^2 \cdot ctg\beta + \frac{1}{3}\pi \cdot h_p^3 \cdot ctg^2\beta, \quad (3)$$

Об'єм запасів корисної копалини в контурах кар'єру розраховується за формулою:



$$V_{kk}^{кон} = V_{z.m} - V_{p.n}, \quad (4)$$

5. Промислові запаси – це частина балансових запасів, що підлягає видобутку з надр за час існування кар'єру. Промислові запаси кар'єру визначають шляхом виключення втрат із балансових запасів. На кар'єрах втрати становлять 3...10%.

Промислові запаси розраховуються за формулою

$$V_{kk}^{пр} = \frac{(100 - 5)}{100} \cdot V_{kk}^{кон}, \quad (5)$$

6. Час роботи кар'єру розраховується за формулою

$$T_k = \frac{V_{kk}^{пр}}{Q_{kk}^{рік}}, \quad (6)$$

де $Q_{kk}^{рік}$ – річна продуктивність, млн.м³/рік.

7. Річна продуктивність кар'єру за розкритом визначається за формулою

$$Q_{p.n}^{рік} = \frac{V_{p.n}}{T_k}, \quad (7)$$

8. Добова продуктивність кар'єру розраховується за формулами

$$Q_{kk}^{доб} = \frac{Q_{kk}^{рік}}{N_{дн}}, \quad (8)$$

де $N_{дн}$ – кількість днів роботи кар'єру (300).

$$Q_{pn}^{доб} = \frac{Q_{pn}^{рік}}{N_{дн}}, \quad (9)$$

9. Зміна продуктивності кар'єру розраховується за формулами

$$Q_{kk}^{зм} = \frac{Q_{kk}^{рік}}{N_{дн} \cdot n_{зм}}, \quad (10)$$

$$Q_{pn}^{зм} = \frac{Q_{pn}^{рік}}{N_{дн} \cdot n_{зм}}, \quad (11)$$

де $n_{зм}$ – кількість робочих змін (2).

11. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

11.1. Базова література.

1. Маланчук З. Р., Калько А. Д., Боблях С. Р., та інші. «Технологія і керування гідровидобутком корисних копалин», Рівне: НУВГП, 2009. - 480 с.



2. Маланчук З.Р., Черней.Е.І., Постолювський Р.М. Наукові основи надрокористування. - Рівне: Рівненська обласна типографія. -2002. - 367 с.

2. Маланчук З. Р. «Научные основы скважинной гидротехнологии», Ровно: РГТУ, 2002 – 372 с.

3. Маланчук З.Р., Боблях С.Р., Маланчук Є.З. «Гідровидобуток корисних копалин», Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2009. – 280 с.

11.2. Допоміжна література

1. Сергиенко И.А., Мосеф А.Ф., Бочко А.Э., Пименев М.К. «Бурение и оборудование геотехнологических скважин» – М.: Недра, 1984. – 224 с.

2. В.Ж. Аренс. Геотехнологічні методи видобутку корисних копалин. - М.: Недра, 1975. – 263 с.

3. Аренс В.Ж., Исмагилов Б.В., Шпак Д.Н. Скважинная гидродобыча полезных ископаемых. - М.: Недра, 1980. - 229 с.

11.3. Методична література

1.Методичні вказівки до виконання розрахункової та контрольної робіт з дисципліни ”Механіка гірських порід” студентами спеціальності 6.090300 «Розробка родовищ корисних копалин» денної та заочної форм навчання /З.Р.Маланчук, А.Д.Калько, О.В.Пастухов, С.Р.Боблях - Рівне: НУВГП, 2007. - 26 с.

2.Методика розрахунку техніко-економічних показників експлуатаційних витрат і перспективи розробки міденосних трапових утворень Рафалівського рудного вузла методом свердловинного гідровидобутку.

3.Технологічний регламент вибору методів гідровидобутку і систем розробок важких металів розсіпних родовищ та техногенних розсіпів.

Додаток А

№ Варіанту	Потужність, м		Розміри, м		Річна продуктивність, млн. м ³ /рік	Кут відкосу борта, β градус
	Розкривної по- роди h_p , м	Корисної копалини $h_{кк}$, м	Ширина, V_d , м	Довжина, L_d , м		
1	9	30	700	4000	4,1	31
2	10	32	710	4410	4,005	32
3	11	34	720	4020	3,063	33
4	12	36	730	4030	5,2	34
5	13	38	740	4040	5,3	35
6	14	40	750	4150	5,4	36
7	15	42	760	4060	4,2	37
8	7	44	770	4070	4,3	38
9	6	46	780	4980	4,4	31
10	7,5	48	790	4090	4,5	32
11	8,5	50	800	4100	4,6	33
12	9,5	52	810	4150	4,7	34
13	10,5	54	820	4210	4,8	35
14	11,5	56	830	4325	4,9	36
15	12,5	58	840	4270	5,1	37
16	13,5	60	850	4300	5,5	38
17	16	62	860	4317	5,6	31
18	10	64	870	4375	5,7	32
19	11	66	880	4500	5,78	33
20	12	68	890	4592	3,9	34
21	13	31	900	4611	3,8	35
22	14	51	910	4710	3,7	36
23	15	53	920	4800	3,6	37
24	16	55	930	4805	4,25	38
25	17	57	940	4907	5,4	31