

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

ПРОЕКТУВАННЯ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА

**Методичне забезпечення
до виконання курсового проекту
з підготовки фахівців другого (магістерського) рівня
зі спеціальності 184 Гірництво освітньо-професійної програми «Гірництво»
Блок № 1 Підземна розробка родовищ
та блок № 2 Інжиніринг гірництва**

**Дніпро
2019**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



ІНСТИТУТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Кафедра гірничої інженерії та освіти

ПРОЕКТУВАННЯ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА

Методичне забезпечення
до виконання курсового проекту
з підготовки фахівців другого (магістерського) рівня
зі спеціальності 184 Гірництво освітньо-професійної програми «Гірництво»
Блок № 1 Підземна розробка родовищ
та блок № 2 Інжиніринг гірництва

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Проектування гірничого виробництва. Методичне забезпечення до виконання курсового проекту з підготовки фахівців другого (магістерського) рівня зі спеціальності 184 Гірництво освітньо-професійної програми «Гірництво». Блок № 1 Підземна розробка родовищ та блок № 2 Інжиніринг гірництва / Уклад.: В.Ю. Медяник, М.В. Петльований, О.А. Гайдай, О.Р. Мамайкін ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 33 с.

Укладачі:

В.Ю. Медяник, М.В. Петльований, О.А. Гайдай, О.Р. Мамайкін, кандидати техн. наук, доценти.

Затверджено методичною комісією зі спеціальності 184 Гірництво (протокол № 4 від 20.09.2019) за поданням кафедри гірничої інженерії та освіти (протокол № 1/13 від 30.08.2019)

Подано методичне забезпечення до виконання курсового проекту з «Проектування гірничого виробництва» для студентів спеціальності 184 Гірництво (освітньо-професійної програми «Гірництво»), які навчаються за програмою підготовки магістрів. Зокрема визначено структуру та зміст пояснювальної записки й вимоги до графічної частини курсового проекту, послідовність роботи над ним, описано процедуру його захисту й критерії оцінювання.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри ГО В.І. Бондаренко, д-р техн. наук, проф.

1. Загальні положення

1.1. Терміни та їх визначення

Курсовий проект – індивідуальне завдання щодо вирішення задач, переважна більшість яких віднесено в ОПП та ОНП магістра до проектної та проектно-конструкторської професійних функцій. Передбачається виконання елементів технічного завдання, ескізного та технічного проектів, робочої, експлуатаційної, ремонтної документації тощо. Виконання складових проектів регламентується відповідними стандартами.

1.2. Дидактичні цілі

Курсові проекти виконуються з метою закріплення, поглиблення та узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання, їх застосування з комплексного вирішення конкретного фахового завдання. Організаційна форма навчання “курсний проект” використовується на заключному етапі вивчення дисциплін «Проектування в гірництві», «Проектування вугільних шахт», та «Проектування рудних шахт».

1.3. Тематика та завдання

Тематику можливо вибрати по бажанню на вибір, які розробили на кафедрі гірничої інженерії та освіти, а завдання видає викладач, що здійснює керівництво курсовим проектом і є обов’язковим елементом наявності проекту на 2 сторінці.

Редакція теми курсового проекту повинна визначати продукт, що має бути одержаним в результаті виконання завдання.

Студенту надається право запропонувати на розгляд кафедри власну тему курсового проекту, наприклад, за матеріалами виробничої практики, обрати завдання, що має конкретне практичне значення, тобто виконати так званий «реальний» курсовий проект.

Для розвитку аналітичних здібностей доцільно надавати студенту право самостійно формалізувати вихідні дані, методи рішення з обов’язковим обґрунтуванням припущень, пропонувати оцінку рішення. Завдання повинно викликати необхідність аналізувати, порівнювати, оцінювати варіанти рішень, систематизувати матеріал, узагальнювати його, робити висновки.

Виконання комплексних проектів дозволяє краще усвідомити відповідні міждисциплінарні зв’язки.

1.4. Методичне та інформаційне забезпечення

Конкретизація вимог до креслень, програмного забезпечення, структури і змісту пояснювальної записки подаються в методичних рекомендаціях до виконання курсових проектів.

Методичні рекомендації розроблені на кафедрі гірничої інженерії та освіти, та розглянуті і погоджені з методичною комісією зі спеціальності 184 «Гірництво» та затверджено Навчально-методичним управлінням.

Інформаційне забезпечення відповідає переліку рекомендованої літератури, що подана в методичних рекомендаціях.

Забезпеченість студентів необхідними для виконання курсових проектів підручниками, довідниками, стандартами тощо складає 100 %.

1.5. Організація виконання курсового проекту

Відповідальність за організацію курсового проекту несе кафедра, що зобов'язана створити відповідні умови, методичне та інформаційне забезпечення.

Курсовий проект виконується студентом самостійно за консультаціями керівника.

Студент при виконанні кваліфікаційної роботи повинен:

- ◆ обрати і узгодити з керівником тему;
- ◆ отримати завдання;
- ◆ самостійно виконувати курсовий проект з опорою на матеріали виробничих практик, методичне та інформаційне забезпечення;
- ◆ систематично відвідувати консультації;
- ◆ сприймати зауваження та оперативно виконувати методичні вказівки керівника;
- ◆ подати курсовий проект на перевірку керівнику не пізніше чим за три дні до захисту;
- ◆ підготувати доповідь про основні положення курсового проекту;
- ◆ захистити проект перед комісією.

Керівник курсового проекту повинен:

- ◆ видати завдання на кваліфікаційну роботу з визначеними термінами виконання та захисту;
- ◆ управляти виконанням курсового проекту;
- ◆ скласти графік консультацій (не менш ніж дві на тиждень);
- ◆ дотримуватись графіка консультацій;
- ◆ контролювати хід та якість виконання курсового проекту;
- ◆ інформувати на засіданні кафедри про хід виконання курсового проекту (роботи);
- ◆ перевірити та оцінити якість виконання курсового проекту (роботи);
- ◆ повернути студенту роботу не пізніше чим за день до захисту;
- ◆ провести підготовку студента до захисту курсового проекту (роботи).

Завідувач кафедри повинен:

- ◆ організувати методичне та інформаційне забезпечення виконання курсових проектів (робіт);
- ◆ контролювати виконання графіка консультацій викладачів кафедри;
- ◆ розглядати на засіданнях кафедри стан виконання курсових проектів;
- ◆ вирішувати суперечливі питання, що виникають між керівником курсового проекту та студентом.

2. Типова структура методичних рекомендацій до виконання курсового проекту

2.1. Мета курсового проекту

Подається як конкретизація п. 1.2.

Приклад.

Мета курсового проекту:

1. Закріплення, поглиблення та узагальнення знань, одержаних за час навчання, при комплексному вирішенні конкретного фахового завдання.
2. Розвиток здатностей щодо застосування знань, одержаних при вивченні дисциплін “Проектування в гірництві”, “Проектування вугільних шахт” та “Проектування рудних шахт” для вирішення конкретних задач проектування систем підготовки чи розробки, або закриття підприємства.
3. Одержання навичок виконання технічних креслень.

2.2. Організація виконання курсового проекту

Подається як конкретизація п.1.5.

2.3. Склад курсового проекту і структура пояснювальної записки

Курсовий проект включає комплект технічної документації, до складу якої входять креслення та пояснювальна записка.

Склад креслень регламентується вимогами стандартів до обраного етапу проектування (наприклад, технічний проект повинен включати обов'язкові креслення загального виду виробу та його складових з остаточними технічними рішеннями, що дають уяву про устрій та принцип дії виробу).

Курсова робота графічної частини може не містити.

Структура пояснювальної записки умовно поділяється на вступну, основну частини і додатки.

Вступна частина:

- ◆ титульний аркуш;
- ◆ вихідні дані та завдання;
- ◆ зміст;
- ◆ вступ.

Основна частина:

- ◆ розділи курсового проекту;
- ◆ висновки;
- ◆ перелік посилань.

Додатки

4. Вимоги до складових пояснювальної записки

Титульний аркуш. Виконується за формою Додатка б та подається як зразок.

Вихідні дані та завдання. Вихідні дані подаються у вигляді опису проблемної ситуації, відповідних креслень та числових характеристик параметрів. Завдання формулюються з максимальною конкретизацією результатів, що вимагаються одержати в кожному розділі.

Зміст. Розташовують з нової сторінки. до змісту включають: вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки); висновки; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. у змісті можуть бути перелічені номери і назви ілюстрацій та таблиць з зазначенням сторінок, на яких вони розміщені.

Зміст складають, якщо пояснювальна записка містить не менш ніж два розділи, або один розділ і додаток.

Вступ. Розташовують з нової сторінки. У вступі викладають:

- ◆ зв'язок проблеми, що вирішується, з об'єктом діяльності фахівця на пряму спеціальності;
- ◆ сучасний стан проблеми (аналіз аналогів, ступінь розв'язання задач, технічні протиріччя, прогалини знань в даній галузі, нездійснені вимоги до виробів чи розробок наукового, організаційного або іншого характеру);
- ◆ мету проекту;
- ◆ обґрунтування актуальності теми;
- ◆ конкретизацію постановки задачі проекту.

Основні розділи пояснювальної записки

Подається послідовно:

- ◆ номер і назва розділу;
- ◆ теоретичні відомості щодо складних питань теми розділу;
- ◆ конкретні завдання розділу;
- ◆ **методичні рекомендації щодо виконання конкретних завдань з посиланням на джерела, що наведені в рекомендованому переліку.**

Викладання алгоритму виконання завдання, що передбачає лише підставлення значень відповідних параметрів неприпустимо.

Висновки

Висновки вміщують безпосередньо після викладання розділів кваліфікаційної роботи, починаючи з нової сторінки.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів відносно аналогів, висвітлюють досягнуту ступінь новизни, практичне, наукове значення результатів, прогнозні припущення про подальший розвиток об'єкту дослідження або розроблення.

Текст висновків може поділятися на пункти.

Перелік посилань

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині, наводять з нової сторінки.

Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті пояснювальної записки. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті (номерні посилання).

Додатки

У додатках подають матеріал, який є необхідним для повноти пояснювальної записки і не може бути послідовно розміщений в основній частині через великий обсяг або способу відтворення.

Типи додатків:

- ♦ додаткові ілюстрації або таблиці;
- ♦ проміжні математичні докази, формули, розрахунки;
- ♦ протоколи випробувань.

Останнім додатком має бути відгук керівника.

5. Питання для підготовки до захисту

Перелік складається з метою:

- ♦ сконцентрувати увагу студентів на найбільш актуальних питаннях певної тематики;
- ♦ на прикладі поданих запитань привити студентам потребу й вміння всебічного вивчення та аналізу задачі;
- ♦ ознайомити студентів з характером запитань при захисті курсового проекту чи роботи.

Найбільший ефект проявляється при самостійному пошуку відповідей на поставлені питання.

6. Рекомендовані джерела інформації

Подається перелік джерел інформації, що необхідні для виконання курсового проекту (роботи), в алфавітному порядку.

7. Вимоги до оформлення

Подаються з використанням матеріалу розділу IV даного стандарту.

8. Оцінювання виконання курсового проекту

Подаються критерії оцінювання у вигляді переліку припущених недоліків, що знижують оцінку якості виконання курсового проекту (роботи).

Вимоги, виконання яких, забезпечує максимальну оцінку:

- ♦ об'єктивне висвітлення стану питання з творчим використанням сучасних джерел інформації;
- ♦ оригінальність технічних, технологічних, організаційних та управлінських рішень;
- ♦ практичне значення результатів;
- ♦ обґрунтування рішень та пропозицій відповідними розрахунками;
- ♦ повнота структури розрахунків (постановка задачі, розрахункова схема, рішення, оцінка рішення);
- ♦ всебічність оцінки впливу результатів (надійність системи, безпека, екологія, ресурсозбереження тощо);
- ♦ органічний зв'язок пояснювальної записки з графічною частиною;
- ♦ наявність посилань на джерела інформації;
- ♦ відсутність дублювання, описового матеріалу, стереотипних рішень, що не впливають на суть та висвітлення отриманих результатів;
- ♦ використання прикладних пакетів комп'ютерних програм;
- ♦ оформлення креслень та пояснювальної записки відповідно до чинних стандартів;

- ◆ загальна та професійна грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладу матеріалу;
- ◆ якість оформлення;
- ◆ самостійність виконання (діагностується при захисті).

1 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

1.1 Загальні положення

Курсовий проект з “Проектування гірничого виробництва” виконується магістрами, які навчаються за спеціальністю “184 Гірництво”. Перелік тем та направленість завдань урахує спеціалізацію майбутніх фахівців з гірничої справи. Керівник курсового проекту призначається з випускової кафедри гірничої інженерії та освіти за спеціалізацією. До виконання курсового проекту допускаються студенти, які оволоділи теоретичними та практичними знаннями і склали іспит з даної дисципліни. Захистом курсового проекту вони підтверджують уміння самостійно вирішувати професійні завдання з проектної функції магістра, які передбаченні освітньо-кваліфікаційною характеристикою.

У даному випадку надаються методичні вказівки до виконання курсового проекту для магістрів, які навчаються за спеціальністю 184 Гірництво”.

Курсовий проект містить у собі обґрунтування прийнятих технологічних рішень, опис технічної будови складових елементів та технологічної послідовності виконання виробничих процесів, графіки організації гірничих робіт, розрахункові схеми і розрахунки на підґрунті яких виконано креслення технологічних схем та її складових частин, а також висновки з проекту. Креслення складають графічну частину проекту, а останні об’єднуються у пояснювальній записці.

Мета курсового проекту: підтвердити уміння магістра самостійно вирішувати конкретні інженерні завдання евристичного характеру з проектування технологічних систем гірничого виробництва на підґрунті фундаментальних, інженерних та теоретичних знань у галузі знань 18 «Виробництво та технології», спеціальності 184 «Гірництво» спеціалізацій “підземна розробка родовищ корисних копалин та інжиніринг гірництва”, застосовуючи нормативну та звітну документацію гірничих підприємств, держстандарти, типові проекти та інші літературні джерела інформації.

Мета проекту досягається вирішенням наступних завдань:

- вивчення виробничих умов роботи діючого гірничодобувного підприємства;
- обґрунтування основних технологічних і технічних рішень з удосконалення структурної схеми шахти, що проектується чи закривається.
- розробка графіків виконання робіт із своєчасного відтворення запасів на горизонті і календарних планів відпрацювання вугільного пласта, чи закриття шахти;
- обґрунтування техніко–економічних показників гірничого підприємства, що проектується.

1.2 Тематика курсового проекту

Основою для курсового проекту є реальні гірничогеологічні та гірничотехнічні умови конкретної шахти (рудника). Реальність обставин, у яких знаходиться гірничодобувна галузь України, дозволяє запропонувати для виконання курсового проекту два напрямки проектування системи підземних гірничих робіт, а саме: [1, 2, 7, 24-27]

- подальший розвиток гірничих робіт на діючій шахті або руднику, з формуванням топологічної мережі підземних гірничих виробок;
- закриття шахти, яка вичерпала свої запаси корисних копалин.

Прийняття того чи іншого напрямку розвитку гірничих робіт на шахті (руднику) залежить від аналізу їх стану та запасів вугілля. Розглядання подальшого розвитку є можливим при значних запасах вугілля у шахтному полі, тобто десь на 10-15 років відпрацювання запасів. Недостатність запасів на такий термін потребує вивчення питання про поступове згортання гірничих робіт при зниженні виробничої потужності шахти (рудника) та її(його) закриття. По збитковим шахтам, що не мають перспективи розвитку чи досягнення рентабельного видобування вугілля, теми курсового проекту виконуються з закриття цих підприємств. Незалежно від напрямку розвитку подій на шахті (руднику) складовими системи технології є система розробки та підготовки запасів, що залишилися не відпрацьованими. При обмежених запасах корисних копалин слід виконувати курсовий проект на тему: “Порядок вибору та обґрунтування параметрів елементів системи розробки”. При достатній площі запасів корисних копалин для розміщення очисних вибоїв необхідно розробляти курсовий проект на тему: ”Порядок вибору та обґрунтування раціональної схеми підготовки шахтного поля”. Виходячи з цих обставин теми курсового проекту формулюють таким чином:

1. Проектування параметрів системи розробки пласта ... на горизонті ... і згортання гірничих робіт на шахті (руднику)
2. Проектування параметрів схеми підготовки запасів (вугілля, руди) і розвитку гірничих робіт на шахті (руднику)
3. Проектування параметрів технологічної схеми закриття шахти

У подальшому назви цих тем будуть подаватися у скороченому вигляді “Згортання гірничих робіт”, “Розвиток гірничих робіт” та “Закриття шахти”.

1.3 Порядок роботи над курсовим проектом

Курсовий проект виконується на підставі завдання, яке складає керівник курсового проекту. Завдання на курсовий проект видається керівником курсового проекту на бланку . В ньому вказують назву дисципліни, тему, автора, а також вихідні данні на проектування конкретної системи гірничого підприємства, складові графічної частини проекту та наявність необхідних обґрунтувань і розрахунків, на підставі яких буде прийнято технологічне рішення. Термін одержання завдання, його виконання та захист курсового проекту перед комісією встановлюється навчальним планом для спеціальності.

Консультації та контроль виконання проекту проводить керівник відповідності існуючого на кафедрі графіка.

1.4 Захист курсового проекту

Захист курсового проекту відбувається публічно у комісії, до складу якої входять три висококваліфіковані фахівці з кафедри, що випускає спеціалістів. Склад комісії призначається завідувачем випускової кафедри. Серед них обов'язково повинен бути викладач, який викладав дисципліну та керівник курсового проекту. Комісія робить позитивний висновок про готовність студента вирішувати завдання з проектної функції магістра і виставляє у відомість диференційну оцінку. У разі негативного висновку комісія вказує на недоліки, що викликали таке рішення та призначає повторний захист.

2. ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

2.1. Загальні відомості

Курсовий проект висвітлює динаміку розвитку чи затухання системи технології на діючій шахті, яка втілюється у технологічну схему підземного видобутку корисних копалин на різних стадіях здійснення гірничих робіт. Результати аналізу, обґрунтування, розрахунків викладають у пояснювальній записці, а проектні розробки складають графічну частину.

Складові графічної частини курсового проекту залежать від його теми і висвітлюють динаміку розвитку гірничих робіт на шахті (руднику). Креслення виконуються при додержанні стандартів і технічного креслення та вимог до гірничо-графічної документації [3, 4].

Пояснювальна записка послідовно складається з: титульного аркуша, вихідних даних та завдання на курсовий проект, реферату, змісту, вступу і з послідовно усіх розділів за змістом, висновків, переліку літератури та додатків. Після літератури необхідно поставити дату закінчення роботи. Підпис автора проекту ставиться на титульному аркуші проекту.

Оформлення пояснювальної записки та графічної частини проекту здійснюється відповідно до СТВНЗ 2070743-КР 2000 НГА України.

Матеріал курсового проекту з дозволу кафедри може бути використано студентом під час дипломного проектування.

2.2 Зміст пояснювальної записки

Назва пояснювальної записки відображає зміст курсового проекту, а її структура – методику його виконання. Зміст пояснювальної записки для кожної з пропонованих тем подано у додатках А, Б і В.

Загальний обсяг пояснювальної записки повинен бути десь 20-30 сторінок друкарського тексту.

2.3 Зміст графічної частини

Креслення графічної частини курсового проекту виконується на аркуші формату А1 олівцем чи у туші. У ній повинна знайти відображення загальна технологічна схема розвитку (затухання, закриття) гірничих робіт на шахті. Для тем “*Розвиток гірничих робіт*”, “*Згорання гірничих робіт*” та “*Закриття шахти*” склад креслень графічної частини приведено у додатках А, Б і В.

Можливі також інші варіанти подачі креслень графічної частини, які виконуються відповідно до теми та з дозволу керівника курсового проекту.

3 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИСВІТЛЕННЯ МАТЕРІАЛУ В КУРСОВОМУ ПРОЕКТІ

3.1 Висвітлення матеріалу в пояснювальній записці

У курсовому проекті розглядаються питання, які пов’язані з висвітленням та аналізом існуючої ситуації на підприємстві. На цьому підґрунті пропонується висновок з подальшого розвитку подій на підприємстві. Гірничі роботи набувають свого подальшого розвитку, планується їх згорання або закриття шахти. Методичний підхід до викладання матеріалу є загальним для всіх запропонованих тем. Для висвітлення існуючої ситуації на шахті використовують матеріали переддипломної практики.

3.1.1 Реферат і вступ пишуться відповідно до СТБНЗ 2070743-КР 2000 НГА України.

3.1.2 Короткі відомості про геологічну будову родовища

Коротко описують геологічну характеристику гірського масиву, де розташована шахта (склад товщі гірських порід, їх потужність, умови залягання, тектонічні порушення, водоносні горизонти, припливи води в шахту). Вказують технічну межу та розміри шахтного поля, розподіл запасів вугілля на пластах.

3.1.3 Розкриття та підготовку шахтного поля

Подають стислий опис про введення шахти до експлуатації і схему розкриття шахтного поля. Вказують глибину ведення гірничих робіт, кількість транспортних горизонтів, розташування розкриваючих виробок, їх кількість у шахтному полі, переріз та тип кріплення, а також відомості про підйоми вугілля та породи.

Приводять дані з підготовки шахтного поля та її параметри.

3.1.4 Аналіз ефективності системи розробки в шахті (руднику)

Приводять опис системи розробки пластів або рудних покладів у шахтному полі, їх параметри та технологію видобутку в очисних і підготовчих вибоях. Указують параметри штучних споруд для охорони виробок та запобігання втрат повітря через вироблений простір. Звертають увагу на розташування підготовчих виробок відносно пласта, або рудного тіла, їх стан та надійність роботи транспортної ланки на виробничій дільниці. Обов'язково треба відмітити температурний режим, його відповідність вимогам безпеки з ведення гірничих робіт та вказати засоби контролю за станом шахтної атмосфери.

3.1.5 Організація робіт на шахті (руднику)

Приводять опис режиму роботи гірничого підприємства на добу та рік, а також кількісний склад робітників за категоріями. Для цього використовують матеріали переддипломної практики.

3.1.6 Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт

Відправним пунктом з розвитку (чи згортання) гірничих робіт є наявність запасів корисних копалин у шахтному полі, а також належність шахти до категорій перспективних чи нерентабельних шахт. До категорії перспективних відносять шахти, які мають більш кращі гірничогеологічні умови у порівнянні з іншими шахтами (достатню потужність і кількість пластів, кути їх залягання, незначну частину геологічних порушень, малу газоносність та ін.). Окрім цього рентабельність підприємства визначається якістю вугілля та постійною потребою на нього на ринку збуту. Значну роль у визначенні перспективи відводять місцю розташування шахти та розвитку соціальної інфраструктури, а також віддаленості її від джерел споживання. До цього додається виробнича потужність шахти, термін її існування, навантаження на очисний вибій, глибина ведення гірничих робіт, стан гірського масиву, продуктивність праці робітників. Приводять дані про річну виробничу потужність шахти (рудника), кількість очисних і підготовчих вибоїв, їх розміщення на пластах та навантаження кожного з них. Указують загальну протяжність гірничих виробок та дають оцінку їх стану. Відзначають постійність виконання завдань з видобутку корисних копалин або плану [7, 25].

Необхідно привести техніко-економічний аналіз схем розкриття, підготовки і систем розробки шахтного поля. Оцінити роботу очисних й підготовчих виробок щодо відповідності їх гірничогеологічним умовам та визначитись з пропускнуою спроможністю структурних ланок шахти. Приводять техніко-економічні показники роботи шахти.

На цьому підґрунті дають оцінку ефективності роботи шахти. Визначають основні причини, які негативно впливають на розвиток гірничих робіт.

На основі виявлених “вузьких місць” у технологічній схемі шахти автор проекту робить висновки та визначає основні напрямки її удосконалення. До

них відносяться: використання нових існуючих засобів праці (машин, обладнання, пристроїв), реконструкція чи модернізація технологічних схем гірничих робіт. *Робиться висновок про розвиток гірничих робіт на шахті або їх згортання чи закриття шахти.*

3.1.7 Варіанти застосування ...

Схема розкриття чи підготовки нових частин шахтного поля. У цьому підрозділі відповідно до гірничо-геологічних умов розглядають можливих 3-5 варіантів схем розкриття та способів підготовки. У відповідності до гірничо-геологічних умов розглядають декілька можливих способів та схеми підготовки шахтного поля (етажний, панельний, погоризонтний), схеми транспорту і вентиляції. Указують переваги прийнятих варіантів схем підготовки, можливість їх використання у конкретних гірничогеологічних і гірничотехнічних умовах при розвитку гірничих робіт та приводять ескізне їх зображення на окремих аркушах у записці, застосовуючи графічний метод варіантів та теорію графів.

Система розробки. Аналогічно діють при визначенні систем розробки пласта (рудного покладу), які за своїми показниками вважаються ефективними і можуть поліпшити техніко-економічні показники шахти на перехідному періоді до її закриття. Вивчають можливість використанням механізованих комплексів у несприятливих гірничогеологічних і геомеханічних умовах та відповідність прийнятих схем і параметрів підготовки виймальних ділянок вимогам їх інтенсивного відпрацювання. Указують переваги прийнятих варіантів систем розробки, можливість їх використання у конкретних гірничогеологічних і гірничотехнічних умовах, при розгортанні гірничих робіт та приводять ескізне їх зображення на окремих аркушах пояснювальної записки.

Технологія закриття шахти. Відповідно до гірничогеологічних умов розглядають три можливих варіанта технології закриття шахти, які за своїми показниками вважаються ефективними для конкретного гірничодобувного регіону: мокрий, сухий і комбінований способи. Впроваджені у виробництво сучасні способи виводу шахт з експлуатації не виключають негативного техногенного впливу на довкілля.

Для зменшення негативних наслідків ліквідації шахт необхідно розробити заходи із забезпечення виробничої і екологічної безпеки.

При викладанні цього матеріалу слід дотримуватись посібників та монографій з профілю “ Проектування гірничого виробництва” [1, 2, 7-9, 18, 19, 23, 25, 34, 36].

3.1.8 Геомеханічне обґрунтування вибору параметрів ...

Система розробки. Геомеханічне обґрунтування здійснюють на підґрунті розрахунку безпечної висоти надробки пласта, зміщення гірських порід покривлі і підшоши виймальних штреків для кожного з варіантів системи розробки по одному з вугільних пластів, що розробляються на транспортному горизонті шахти. Сумарні величини розрахованих зміщень порід (конвергенція) заносять у

таблицю. За мінімумом цих зміщень визначають раціональну систему розробки за геомеханічним критерієм “Конвергенція”. Методика виконання розрахунків приведена у навчальному посібнику [18].

Спосіб підготовки шахтного поля. Геомеханічне обґрунтування здійснюють на підґрунті розрахунку напружень у покрівлі та боках підготовчих гірничо-капітальних виробок (магістральних штреках – при погоризонтному способі підготовки; у бремсбергах, схилах і ходках – при панельному способі та інших), згідно вибраних варіантів. За мінімумом цих зміщень визначають раціональний спосіб підготовки за геомеханічним критерієм “Мінімальна різниця навантажень на покрівлю та боки виробки”. На підґрунті цих розрахунків приймається раціональний варіант підготовки пласта [1-18], або зі застосуванням (економіко-математичного моделювання) ЕММ [7, 23].

3.1.9 Обґрунтування вибору раціональної ... за вартісними показниками

Формування топологічної мережі гірничих виробок для подальшого розвитку (або згортання) гірничих робіт. Розрахунок проектних задач за допомогою методів варіантів і теорії графів здійснюється по методиці побудови доцільних проектних варіантів математичними методами, та складання графів мережі підземних гірничих виробок конкретної шахти або рудника.

Теорія графів – розділ математики, що дозволяє досліджувати об'єкти і процеси, що мають багатоваріантні мережеві структури, а також знаходити оптимальні поєднання варіантів, складові єдині ланцюги, шляхи, схеми і т.д.

В деякому сенсі методи графів є розвитком методів варіантів, що дозволяють вирішувати екстремальні задачі на складеному графі. Дані методи є комбінованими як в частині властивих їм графічного і аналітичного аспектів, так і в частині використання в них детермінованих методів та дій (конструювання графа) та методів ймовірно-статистичних (оцінка робіт і звершення) подій.

Методи теорії графів знаходять успішне застосування у вирішенні багатьох технічних, економічних і технологічних задач, вибором раціональних способів транспортування по мережі виробок шахти при заданих вантажопотоках і довжинах транспортування, визначенням раціональних параметрів технологічних схем гірничого підприємства і т.д.

Поставлена мета досягається послідовним вирішенням наступних задач:

1. Побудова технологічного графа (блок-схеми) варіантів шахти і встановлення при цьому сумісності проектних рішень з урахуванням обґрунтованих обмежень;

2. Проектування варіантів топологічної мережі гірничих виробок однієї з шахт (шахтоплощадок) або рудника;

3. Конструювання або формування логічних варіантів, їх зіставлення для виявлення загальних і специфічних елементів в технології та технологічної схеми;

4. Встановлення обсягів гірничих і будівельно-монтажних робіт, трудових і матеріальних витрат, що відрізняють той чи інший варіант від інших.

Метод варіантів економіко-математичного моделювання Найпоширенішим методом в практиці вибору найкращих з відомих рішень є метод порівняння варіантів. Будь-яка задача – статична або динамічна, мала або велика, локальна або комплексна – може бути вирішена методом варіантів. Цим методом, здійснюють вибір режиму роботи шахти, способів і схем розкриття, схем підготовки, систем розробки, засобів механізації виробничих процесів, та ін. Часто за допомогою методу порівняння варіантів вибирають найбільш раціональний і ефективний комплекс устаткування і засобів механізації для очисного вибою та виїмкової дільниці. Характерна особливість застосування методу порівняння варіантів до впровадження у проектування ЕОМ в наступному: аналізувати лише особливості варіантів, виявляти відміну варіанта в порівнянні з іншим. Загальні для порівнюваних варіантів обсяги гірничих і будівельно-монтажних робіт і витрати не розраховувати. Таким чином, кожен варіант характеризувати не повними обсягом робіт і затрат, пов'язаних з його реалізацією, а лише різницею в обсягах і витратах в порівнянні з іншим варіантом. Це призведе до скорочення розрахункової роботи проектувальників, хоча і збільшує обсяг логічної роботи з виявлення специфіки, відмінностей у гірничих виробках, їх обсяги, засоби механізації і т.д. окремих варіантів.

При однаковій глибині горизонту і навантаженні на нього не враховують витрати на будівництво та експлуатацію будівель і споруд, обладнання на поверхні шахти, а також на проходку стволів, та підйом по ньому, так як в обох випадках вони однакові.

Рішення даної та інших подібних задач за допомогою методу порівняння варіантів полягає в реалізації наступних дій:

- аналіз гірничо-геологічних і гірничо-технічних умов реалізації варіантів, глибини розробки, числа, потужності і кутів падіння вугільних пластів, чи рунних тіл, властивостей гірських порід і т.д. ;
- конструювання або формування варіантів;
- аналіз варіантів, їх зіставлення для виявлення загальних і специфічних елементів в технології та технологічною схемою;
- встановлення обсягів гірничих і будівельно-монтажних робіт, трудових і матеріальних витрат, що відрізняють той чи інший варіант від інших;
- обґрунтування критерію оптимальності та номенклатури, які враховують ці витрати;
- проведення розрахунків вартісних або трудових витрат (відповідно до обраного критерієм оптимальності) по кожному варіанту в порівнянні з іншими;
- аналіз результатів розрахунку і вибір оптимальних варіантів.

Розглянуту раніше задачу порівняння двох варіантів схеми розкриття шахтного поля зводять до наступного: за критерій оптимальності беруть госпрозрахункову прибуток дозволяє враховувати різницю в капітальних і експлуатаційних витратах, вартість і амортизаційні накопичення: перший варіант відрізняється від другого наявністю капітального квершлагау, а другий від першого наявністю капітального гезенків або рудоспуску.

Якщо розраховують критерій по кожному варіанту в цілому, то необхідно враховувати всі витрати. Якщо ж оцінюють різницю, то враховують лише специфічні витрати по кожному варіанту. Експлуатаційні витрати в першому варіанту за елементами розкриття також вище. Капітальні вкладення по першому варіанту більше. Таким чином, порівнюємо розрахунковий прибуток за першим варіантом з другим. Виходячи з розрахункового прибутку, перший варіант розкриття більш економічний. Якби варіанти порівнювали за наведеними витратами, в яких амортизаційні відрахування становлять видаткову частину, то більш вигідним був би другий варіант.

В даному прикладі порівнювані варіанти в іншому не розрізняються або різняться неістотно. Так, обидва варіанти припускають однакові схеми вентиляції, транспортування до гезенків або квершлагу, схеми підготовки, потужність шахти, розміри виїмкових полів, навантаження на очисні вибої, календарні плани розвитку гірничих робіт і т. д. Зазвичай варіанти відрізняються один від одного більш значним числом якісних і кількісних параметрів. Ці відмінності пов'язані з більш широким колом гірничих робіт і витрат на їх здійснення. В особливо це стосується відмінностей в кількісних параметрах шахти, очисних вибоїв, горизонтів тощо. Досить, наприклад, того, що якщо у другого варіанта змінилися потужність шахти, навантаження на очисні вибої, то і номенклатура враховуються витрат при порівнянні варіантів докорінно зміниться. Справа в тому, що витрати на проведення й підтримку виробок залежать не тільки від їх загальної протяжності, а й від перетинів розкривних та підготовчих виробок. Перерізи же гірничих виробок залежать від навантаження на очисний вибій чи камеру, панель чи горизонт, потужності шахти. Істотним стануть розбіжності у витратах на вентиляцію, обладнання, транспорт й підйом, будівлі та споруди на поверхні.

В результаті навіть однакові якісні варіанти технологічних схем виявляються зовсім різними з економічної точки зору. Їх порівняння вимагає повного обліку всіх видів гірничих і будівельних робіт та пов'язаних з ними витрат по кожному з варіантів, тобто розраховують вже не різницю між варіантами, а кожен варіант окремо. Результати розрахунку кожного варіанта в підсумку порівнюють між собою.

В одних випадках метод порівняння варіантів пов'язаний зі значним обсягом логічної роботи (виявлення технологічної різниці між варіантами до проведення розрахунків), в інших – з великою обчислювальною роботою (повний розрахунок кожного варіанта). Обрахувати кожен з варіантів відокремлено (а потім порівняти самі економічні показники) стало простіше, ніж виявити технологічну різницю у кожних з попарно порівнюваних варіантів, а потім оцінити її з економічної точки зору. Крім того, розрахунок різних варіантів можна вести в однаковій послідовності (по одному алгоритму), повторювати одні й ті ж обчислювальні дії: визначення навантаження на очисний вибій, кількості повітря для провітрювання шахти і гірничих виробок, перетинів і вартості проведення та підтримання гірничих виробок і т.д. Використання математичного апарату дає можливість висловити в загальному вигляді не тільки залежність одних параметрів від інших (наприклад, навантаження на очисний вибій від довжини

лави і швидкості посування, числа панельних бремсбергів і ухилів від числа панелей в шахтному полі і т.д.), але і залежність вартості виконання гірничих і будівельних робіт від якісних й кількісних параметрів шахти та технологічної схеми. Як відомо, математичні вирази вартісних або трудових витрат на виконання одиниці об'єму гірничих і будівельних робіт, організацію та обслуговування виробничих процесів через основні якісні та кількісні параметри шахти або елементи технологічної схеми являють собою вартісні параметри. Якщо техніко-економічний зміст варіанта технологічної схеми висловити за допомогою вартісних параметрів, що визначають критерії оцінки, то отримаємо вираз цільової функції економіко-математичної моделі варіанта, що подається у вигляді програми на мові відповідної ЕОМ для подальшого розрахунку. В цьому загальному вираженні цільової функції економіко-математичної моделі варіанта технологічної схеми шахти окремі якісні та кількісні параметри можуть змінюватися відповідно до цілей проектувальника.

Система розробки. На основі аналізу варіантів технологічного вирішення розвитку чи згортання гірничих робіт визначають декілька способів вирішення завдань, які відповідають гірничогеологічним та гірничотехнічним умовам розробки вугільних пластів або закриття шахти.

Вибір раціональних варіантів системи розробки і способу підготовки шахтного поля здійснюють на основі геомеханічного і техніко-економічного обґрунтування.

Техніко-економічне обґрунтування раціонального варіанта системи розробки й підготовки здійснюється за вартісними показникам [5,6,7]. Розраховують вартість проведення одного метра виробки і перемножують на її довжину і одержують повну вартість.

Якщо передбачається піддирання підошви виробки, то розраховують вартість цієї операції. Для цього визначають вартість піддирання одного кубічного метра породи і перемножують на увесь об'єм піддирання.

При необхідності виконання робіт з перекріплення виробки, то спочатку визначають кількість перекріплень, потім повну вартість цих робіт. Методика виконання розрахунків приведена у [18].

Способи підготовки. Для кожного з визначених варіантів способів підготовки складають економіко-математичну модель сумарних питомих витрат на проведення та підтримання підготовчих виробок, транспортування корисних копалин по гірничих виробках (квершлягу, магістральному штреку, бремсбергу, вантажному ходку, розрізній печі, виймальних штреках, монтаж та демонтаж обладнання, спорудження приймальних площадок та ін.). Розраховують вартісні показники (вартість проведення і підтримання одного метра виробки та переміщення вантажу на одну тону і один метр) і визначають питомі витрати [31]. Методика виконання розрахунків приведена у посібнику [7, 8].

Закриття шахти. Закриття нерентабельних шахт негативно впливає на екологічну ситуацію в гірничодобувному районі. Для усвідомлення цієї ситуації необхідно провести аналіз.

При "мокрому" способі закриття (консервації відбувається поступове затоплення виробок. Довкілля знаходиться під значними техногенними наванта-

женнями: змінюються гідрогеологічні і гідрохімічні режими річок, у які впродовж часу скидалися шахтні води і промислові стоки; гірничий масив забруднюється фенолами, токсичними елементами, нафтопродуктами. Процеси забруднення і засолення підземних водоносних горизонтів є практично незворотними. Шахтна вода з часом вийде на поверхню, відбудеться підтоплення і заболочування шахтного поля, а відтак і території поблизу нього. Слід враховувати, що частина шахт є з'єднаною виробками з сусідніми шахтами. Ці шахти також будуть затоплені, тобто негативний вплив шахт, що закриваються, на навколишнє середовище буде ще більшим ніж очікують від фізичного закриття шахти.

“Сухий” спосіб закриття (консервації) шахт передбачає відкачування води з шахти, і їх техногенний вплив на навколишнє середовище залишається без суттєвих змін у поліпшенні екології.

Комбінований спосіб ліквідації шахти обумовлений тим, що підняття рівня води до певних відміток може призвести до прориву води у виробки сусідніх шахт. У способі передбачаються заходи з самозливу води на відмітках більш низьких ніж ті, де знаходяться поверхневі споруди.

1. За результатами порівняння варіантів робляться висновки, наприклад:
 - подальша експлуатація шахти економічно недоцільна;
 - до ліквідації шахти необхідно побудувати на сусідній шахті водовідлив і перепустити шахтну воду на сусідню;
 - ліквідація шахти;
 - суха консервація шахти.

2. Визначають етапи закриття шахти.

Наприклад, ліквідацію шахти передбачено провести у чотири етапи:

- виконання робіт у шахті і на поверхні з підготовки шахти до закриття;
- проведення робіт із спорудження водовідливу на сусідній шахті і перепуск води з шахти, що закривається, на сусідню;
- демонтаж основного гірничошахтного обладнання;
- ліквідація стовбурів, споруджень на поверхні і виконання робіт із забезпечення екологічної безпеки.

Методика виконання розрахунків приведена у монографії [2].

3.1.10 Визначення витрат на будівництво штучних споруд для охорони підготовчих виробок

Для прийнятих до опрацювання систем розробки визначають виробки, які будуть використовуватися повторно. Приймають спосіб їх охорони від впливу виробленого простору (кострами, бутовими чи литими стрічками та іншими матеріалами), розраховують параметри цих способів (ширину охоронних стрічок та їх здатність опору з боку порід покрівлі, яку визначають на підставі розрахунків навантаження на них порід) і вартість їх спорудження. При охороні виробок вугільними ціликами розраховують шкоду, яка буде від втрат вугілля у ціликах [6, 18, 36].

3.1.11 Вибір раціонального варіанту ... за мінімумом коштовних витрат

Системи розробки. Усі сумарні витрати за варіантами, які були визначені раніше, заносять до таблиці і згідно критеріїв з мінімальної конвергенції та мінімальних витрат визначають раціональну систему розробки [18, 27].

Способи підготовки. Остаточний вибір раціонального способу підготовки вугільного пласта здійснюють на підґрунті мінімальних коштовних витрат, які були отримані для кожного варіанта у відповідності до економіко-математичної моделі способу підготовки. Для порівняння їх заносять у таблицю, використовуючі [7, 8, 29].

У кінці цього матеріалу надають *висновки*, де вказують остаточний варіант з технічного рішення про розвиток або затухання гірничих робіт.

3.1.12 Планування гірничих робіт на горизонті ...

На основі вищезгаданих розрахунків необхідно передбачати такі технічні рішення:

- максимально можливе збільшення виробничої потужності транспортного горизонту і шахти, і забезпечити її рентабельну роботу;
- упорядкування гірничого господарства шляхом удосконалення схем розкриття, ліквідації багатоступеневого транспорту, проведення польових і групових виробок, переходу на більш удосконалені і прогресивні способи підготовки й відпрацювання пластів;
- забезпечення максимального навантаження на очисний вибій, дільницю та пласт за рахунок концентрації робіт, використання прогресивних систем розробки й підготовки пластів;
- об'єднання двох чи більше шахт з реконструкцією підземних і поверхневих комплексів. Поверхневий комплекс залишають на одній із шахт і ліквідують на інших;
- створення необхідного резерву у пропускній спроможності в усіх ланках технологічної схеми шахти від очисного вибою до навантаження у залізничні вагони.

У відповідності до “Технологічних схем...” за одним із робочих пластів наводять подальший розвиток гірничих робіт на горизонті з урахуванням способу підготовки (польовий чи пластовий) [5].

Для нього вибирають відповідну схему підготовки запасів, указують її рядковий номер, технологічну схему проведення виробок (номер схеми), технологічну схему очисних робіт (номер схеми), технологічну схему транспорту (номер схеми) і складають короткий опис цих схем.

Приводять ескізне зображення та параметри обраних схем на окремих аркушах пояснювальної записки.

Методика виконання планування гірничих робіт на горизонті приведена у задачнику [7] та посібнику [26] .

3.1.13 Розрахунок руху запасів за пластами

За всіма пластами приводять дані про запаси вугілля, а також про прийняту виробничу потужність шахти і строк її служби. Здійснюють перевірочні розрахунки пропускної спроможності структурних ланок технологічної схеми шахти: за гірничими можливостями, пристовбурному дворі, підйому, транспорту і вентиляції.

Методика виконання розрахунків руху запасів наведена [7].

3.1.14 Визначення параметрів календарного плану розвитку гірничих робіт за пластом ...

Календарний план розвитку чи згортання гірничих робіт за пластом графічно показує порядок та послідовність просування гірничих робіт у межах шахтного поля у визначений проміжок часу. Він складається з двох частин – календарний план та таблиця руху запасів за місяцями та роками.

Для побудови календарного плану необхідно визначити основні його параметри:

- річне просування гірничих робіт;
- річну виробничу потужність шахти;
- кількість діючих очисних вибоїв;
- термін існування шахти.

У таблиці руху запасів за робочими пластами показують на перші п'ять років – за кожним роком окремо, а наступні обсяги видобутку вугілля – за п'ятирічками.

Для кожного пласта на черговий рік (п'ятирічку) проставляють:

- у чисельнику – річний (чи п'ятирічний) видобуток вугілля;
- у знаменнику – число діючих очисних вибоїв.

Сумарний річний видобуток вугілля з усіх пластів повинен дорівнювати річній (чи п'ятирічній) виробничій потужності шахти.

Розрахунок параметрів календарного плану, порядок його креслення наведено у методичці [4].

3.1.15 Визначення параметрів укрупненого графіка ... виробок на горизонті ...

При затуханні гірничих робіт на шахті складають *графік погашення виробок на горизонті*. При його складанні виходять з прийнятої схеми розкриття шахтного поля і встановлюють варіанти можливого закриття шахти. При доцільності закриття шахти передбачаються такі технічні рішення:

- доробка запасів вугілля на діючому горизонті з подальшою ліквідацією шахти;
- доробка запасів на вже розкритих горизонтах з подальшою ліквідацією шахти.

Складають календарний план доробки запасів на діючому горизонті і графік погашення виробок. На ньому вказують початок перехідного періоду, який пов'язаний із закриттям шахти. Надається перелік основних робіт перехідного періоду та послідовність робіт з погашення виробок, розбирання приміщень поверхневого технологічного комплексу та обладнання. Усі технічні рішення, необхідна проектна документація і розрахунки виконують відповідно до методики [2, 11, 19, 20, 25, 26].

При розвитку гірничих робіт на шахті складають *графік спорудження виробок на горизонті*. Виходячи із прийнятої схеми розкриття і підготовки горизонту, календарного плану розвитку гірничих робіт, розглядають питання тривалості будівельних робіт на горизонті, який планується ввести в експлуатацію.

Складають укрупнений графік будівництва виробок на горизонті. На графіку показують послідовність проведення гірничо-капітальних і підготовчих виробок з урахуванням технологічної необхідності, виходячи з можливостей шахти.

Методика визначення параметрів укрупненого графіка приведена у концепті лекцій [1].

Розглядаючи питання *закриття шахти* при наявності фактичних схем розкриття й підготовки шахтного поля, визначають перелік об'єктів, що підлягають або не підлягають ліквідації, розробляють черговість ліквідації гірничих виробок з урахуванням таких умов:

- забезпечення надійної вентиляції;
- забезпечення можливості виведення людей в аварійній ситуації;
- збереження для проведення ліквідаційних робіт транспортних систем, водовідливу, електропостачання і протипожежної безпеки.

Далі розробляють технологічні рішення з ліквідації стовбурів, шурфів, свердловин і викреслюють графічний матеріал із ведення закладних робіт.

3.1.16 Організаційні заходи

Для тем “*Розвиток гірничих робіт*” і “*Згортання гірничого виробництва*” після визначення технологічних схем підготовки, проведення гірничих виробок, очисних робіт, їх обладнання та техніко-економічних показників виконують розрахунки взаємного розташування та співвідношення темпів просування очисних і підготовчих вибоїв за методиками [5-7, 10, 15, 31, 32]. Складають об'єми прохідницьких робіт.

Виходячи із темпів посування підготовчих робіт визначають кількість бригад і прохідницьких вибоїв, які є необхідними для проведення виробок на горизонті одного пласта у відповідності до календарного плану.

За розрахунками визначають порядок виконання робіт у послідовності до технології, яка передбачена технологічною схемою шахти. У відповідності до обсягів робіт та часу на їх виконання визначають кількість прохідницьких бригад, які повинні працювати на горизонті.

Організацію робіт із взаємного ув'язування капітальних та підготовчих робіт відображають на укрупненому графіку спорудження виробок на горизонті [4, 5]. На графіку також відображають послідовність підготовки запасів вугілля на горизонті.

Аналогічним чином діють при визначенні організації робіт із згортання гірничого виробництва. Послідовність виконання дій із погашення виробок є протилежною від розвитку гірничих робіт.

Техніко-економічні показники визначають в процесі виконання курсового проекту. Економічні показники розраховують за вартісними показниками. Дані розрахунків приводять у табличній формі.

Для теми "*Закриття шахти*" організаційні заходи щодо реалізації плану закриття шахти передбачають взаємне ув'язування гірничих робіт на горизонті з роботами підготовчого періоду до закриття шахти. На календарному графіку відображають послідовність відпрацювання запасів на останньому горизонті у підготовчий період до закриття шахти.

Описують виконання експлуатаційних робіт з видобутку вугілля і порядок скорочення гірничих виробок, демонтажу і видачі на поверхню обладнання, металокріплення, рейок, труб та інших матеріалів з гірничих виробок.

Приводять короткі дані про роботу підготовчого періоду, його термін. Описують організацію робіт з монтажу під'їзних шляхів і споруд для встановлення кранів, площадок для складування демонтованого обладнання, освітлення і огороження робочих зон, оснащення для проведення робіт із засипання стовбурів.

Далі, згідно з переліком і обсягом робіт на об'єктах, що підлягають ліквідації, виконується опис послідовності їх виконання. Складають календарний графік ліквідації шахти. На графіку показують роботи підготовчого періоду, послідовність виконання робіт із розбирання будівель і споруд поверхні; демонтаж основного електромеханічного і технологічного обладнання; порядок, послідовність і термін виконання окремих видів робіт за формами, приведеними у роботі [11, 19, 20-22].

3.1.17 Охорона праці

При виконанні тем "*Розвиток гірничих робіт*" та "*Згортання гірничих робіт*" приводять опис заходів з охорони праці, протипожежної безпеки і промсанітарії у відповідності до діючих норм і правил безпеки.

Методика викладення матеріалу приведена у конспекті лекцій дисципліни "Охорона праці в галузі".

При виконанні теми "*Закриття шахти*" необхідно виконувати заходи у відповідності до вимог правил безпеки (глава II, розділ 8 "Ліквідація виробок", глава VII, розділ 2 "Запобігання прориванням води та газу із затоплених виробок та водних об'єктів"), правил технічної експлуатації (глава 4 "Ремонт і ліквідація виробок") а також з "Інструкції про порядок ліквідації і консервації підприємств з видобування корисних копалин".

3.1.18 Охорона довкілля

При розгляданні тем *Розвиток гірничих робіт* та *Згорання гірничих робіт* приводять заходи щодо зменшення впливу гірничих робіт шахти на довкілля гірничодобувного регіону. Вказують безпечні параметри виконання гірничих робіт: темпи просування очисних вибоїв, способи управління гірничим тиском, складування відходів гірничого виробництва, утилізації метану, очищення шахтних вод, гідрогеологічні заходи та рекультивації земної поверхні.

При виконанні теми *Закриття шахти* слід зробити оцінку впливу на довкілля фізичної ліквідації шахти. Розробити заходи щодо недопущення проникнення через тріщини метану на поверхню, знизити вплив шахтних вод на водоносний басейн і рельєф поверхні, вирішити питання з відходами виробництва, тощо.

3.1.19 Вибір технологічної схеми підготовки закладного матеріалу для засипання стовбурів

Розглядають варіанти заповнення гірничих виробок відходами збагачення корисних копалин, породних відвалів, золошлаками теплових електростанцій та іншими матеріалами. Визначають темпи і кількість обладнання та машин (бульдозерів, автомобілів, стрічкових та скребкових конвейєрів, скреперів та ін.).

Об'єм породи для засипання стволів визначається з формули:

$$W_{пор} = V_{ств} K_1 K_2, \text{ (м}^3\text{)}$$

де: $V_{ств.} = \pi d^2 / 4 H$ – об'єм виробки, що підлягає засипанню породою, м³;

K_1 – коефіцієнт, що враховує спресованість розпушеної породи при засипанні стовбурів, $K_1 = 1,3$ при куті нахилу виробки $76 - 90^\circ$;

K_2 – коефіцієнт запасу засипки, $K_2 = 1,2$;

d – діаметр виробки, що засипається, м;

H – глибина (довжина) виробки, м;

Визначають технологічну схему демонтажу обладнання із стовбурів та їх засипання (свердловин, шурфів). Указують обладнання для транспортування породи до стовбурів, механізми і порядок засипання породи.

Визначають типи і кількість обладнання для проведення робіт із засипання породи до стовбура (свердловини, шурфа).

Далі описуються технічні рішення з ліквідації структурних підрозділів шахти: транспортних об'єктів, вентиляції, водовідливу, енергетичнотехнологічної частини, поверхневого комплексу, зв'язку і сигналізації. Складають технологічні рішення з ліквідації стовбурів, шурфів, свердловин і викреслюють графічний матеріал із ведення закладних робіт.

3.1.20 Вибір конструктивної схеми ізолюючих перемичок

Перед засипанням вертикальних виробок споруджують ізолюючі перемички на спряженні стовбурів з горизонтальними виробками. На період засипання стовбурів, шурфів та інших виробок, що не входять у вентиляційну сітку шахти, їх ізолюють шляхом спорудження перемичок. Використовують спеціальні перемички: огорожуючі, вибухозахисні та глухі. Вибір типу перемички залежить від місця її спорудження та вимог правил безпеки.

Пожежонебезпечні перемички споруджують із негорючих матеріалів. Для цього використовують бетоніт у капітальних виробках (виробки, які примикають до пристовбурного двору, а також, які відсікають крила і ділянки шахтного поля) і дерев'яні – для ізоляції у інших місцях.

Огорожуючі перемички споруджують безпосередньо на сполученні вертикальних стовбурів з горизонтальними виробками для виключення “розтікання” матеріалу засипки стовбурів під дією власної ваги.

Вибухозахисні перемички споруджують з метою ізоляції виробок пристовбурного двору від інших виробок, щоб виключити можливість прориву газів у стовбури.

Глухі перемички споруджують з метою ізоляції виробок пристовбурного двору, які у подальшому не будуть використовуватись.

Ділянки, що ізолюють, повинні бути заізольовані не пізніше 10 діб після демонтажу обладнання і кріплення виробок.

Конструкцію перемичок слід прийняти згідно робіт [11-14].

3.1.21 Спорудження перекриваючих залізобетонних полків

Засипання стовбура закінчують на відмітці 10 м від поверхні, де споруджують залізобетонний поміст.

Одночасно зі спорудженням помосту прокладають трубопровід для відводу газів із підпрацьованого гірського масиву.

При засипанні стовбура пороною одночасно необхідно планувати розбір поверхневих споруджень шахти. Далі засипають стовбур до рівня устя і споруджують поверхневий поміст із залізобетону для його перекриття.

Конструкцію перекриваючих залізобетонних полків слід прийняти згідно робіт [2, 21, 22].

3.1.22 Висновки, перелік посилань і додатки

Висвітлення цього матеріалу необхідно подавати відповідно до СТВНЗ-2070743-КР 2000 НГА України.

3.2 Графічна частина курсового проекту

Усі креслення графічної частини проекту мають назву і її розміщують зверху. Під назвою вказують масштаб. Прийнятий масштаб повинен забезпечити розташування креслень на аркуші формату А1.

3.2.1 Система розробки

На кресленні у плані показують положення очисної, підготовчих та магістральних чи похилих виробок двома лініями незалежно від їх положення у гірському масиві (усі польові та пластові виробки). Стрілками вказують напрямок руху потоку вантажів і повітря по гірничих виробках. Особливу увагу звертають на спряження гірничих виробок і виконують їх перетин ухрест простягання пласта, а також на конструкцію навантажувально-розвантажувальних вузлів. На кресленнях проставляють усі технологічні розміри та вказують типи гірничих і транспортних машин, які задіяні в даній системі розробки.

3.2.3 Спосіб підготовки

На гіпсометричному плані пласта креслять гірничих виробки способу підготовки горизонту та межі шахтного поля. Стрілками вказують орієнтування шахтного поля відносно сторін світу та напрямок руху вантажопотоку і повітря по гірничих виробках. Проставляють параметри способу підготовки та його елементів.

3.2.4 Календарний план розвитку гірничих робіт

Графічне зображення календарного плану креслять у масштабі на гіпсометричній основі робочого пласта, де є можливість показати технічні рішення з розвитку гірничих робіт. На ньому показують: технічну межу шахтного поля пласта; його орієнтацію відповідно сторін світу; магістральні, панельні та блокові виробки двома лініями, а розрізні та демонтажні печі – однією, а також підписують їх; розміри ціликів, виймальних полів та стовпів, панелей і горизонтів; рік відпрацювання запасів у виймальному полі (стовпі); обводять кольоровою лінією товщиною 3 мм контур виймального поля (стовпа). Колір приймається відповідно до стандарту на гірничо-геологічну документацію;

3.2.5 Таблиця руху запасів корисних копалин

При складанні таблиці приводять усі запаси з робочих пластів. У рядках вказують індекси пластів та підсумок видобутку вугілля (руди). У графах зліва направо вказують: у першому - індекс пласта, далі за графами – роки, де у чисельнику кількість запасів, у знаменнику - кількість вибоїв. В останньому рядку таблиці ставлять загальний обсяг запасів, який буде видобуто за рік. Ця сума повинна відповідати виробничій потужності шахти.

3.2.6 Укрупнений графік ...

Виконання робіт із своєчасної підготовки запасів. На графіку показують послідовність підготовки запасів з кожного пласта або рудного тіла та напрямок розвитку гірничих робіт з урахуванням гірничо-геологічних умов.

Розглядають питання з ув'язки капітальних та підготовчих виробок з існуючою мережею гірничих виробок. Порядок виконання робіт з цього питання висвітлено у роботах [4] та [26].

Виконання робіт із своєчасного погашення виробок на горизонті. На графіку показують послідовність погашення виробок на кожному пласті та напрямом згортання гірничих робіт з урахуванням розміщення залишених запасів корисних копалин. Розглядається питання з ув'язки послідовності погашення капітальних та підготовчих виробок з існуючою мережею гірничих виробок, яка задіяна у схемі вентиляції шахти.

Календарний графік закриття шахти. На календарному графіку показують послідовність виконання гірничих та будівельних робіт, що пов'язані з закриттям шахти. Розглядається питання з ув'язки послідовності погашення капітальних та підготовчих виробок, зведення перемичок, та інших технологічних питань, які необхідно виконати відповідно до прийнятого у курсовому проекті способу ліквідації шахти. Порядок виконання робіт з цього питання висвітлено у [1, 2, 11].

3.2.7 Таблиця техніко-економічних показників шахти

У таблиці наводять показники, що характеризують курсовий проект з удосконалення технологічної системи шахти.

3.2.8 Технологічна схема розбирання породних відвалів та транспортування породи для засипання стовбурів

Приводять креслення розташування гірничих об'єктів, обладнання, яке використовують для розбирання породних відвалів та транспортування породи для засипання стовбурів породою. За допомогою умовних позначок показують послідовність взаємодії між ними та вказують тип гірничих машин та обладнання, їх продуктивність і параметри технологічної схеми [11].

3.2.9 Технологічна схема засипки стовбурів (свердловин) породою і спорудження перекриваючих залізобетонних помостів

Приводять креслення розташування гірничих об'єктів, обладнання, яке використовують для засипки стовбурів породою відвалів. За допомогою умовних позначок показують напрямом подання породи у стовбур (свердловину) та провітрювання його закладної частини. Показують розташування помостів на вертикальному та поперечному перетинах стовбура. Вказують усі технологічні та конструктивні розміри.

3.2.10 Креслення, які приводять у пояснювальній записці

Схема розкриття. На кресленні всі розкриваючі виробки позначаються двома лініями. Робочі вугільні пласти виділяються однією жирною лінією. Поряд з ними проставляються їх індекси, потужність і кут падіння, а також відстань між пластами. Позначки глибини розробки ставляться зліва від сітки, яка наноситься на вертикальній переріз гірського масиву. Переріз орієнтується до сторін світу стрілками з умовними позначками. Стрілку розташовують над землею поверхнею. Головні розкриваючі виробки підписують, надають їм кольору та вказують стрілками напрям руху повітря по них. Гірські породи, ґрунти та водоносні горизонти мають колір відповідно до умовних позначень.

Технологічна схема очисних робіт. Креслення технологічної схеми подають планом, де показують: розташування підготовчих та очисної виробок; засобів виймання вугілля або руди; кріплення та транспорту; гірничого обладнання в підготовчих виробках; спосіб управління покрівлею; технологічні розміри, які характеризують технологію на виймальній дільниці; напрямки руху свіжого та відпрацьованого повітря, а також пересування та евакуацію людей.

Технологічна схема проведення підготовчої виробки. Креслення технологічної схеми подають планом, де показують: розташування гірничих машин для проведення виробки; транспортних засобів; вентиляційних установок та трубопроводів; місця складування матеріалів; тип кріплення; технологічні розміри, які характеризують технологію проведення підготовчої виробки; напрямки руху свіжого та відпрацьованого повітря, а також пересування та евакуацію людей.

Технологічна схема транспорту на виймальній дільниці. На технологічній схемі відповідно до системи розробки показують: розташування транспортних засобів у очисних і підготовчих виробках; їх тип; вантажопотік та напрямки транспортування вугілля, породи і матеріалів. Для цього використовують відповідні позначення, які прийняті у гірничій документації.

Схема вентиляції шахти. Здійснюють на підставі діючого плану гірничих робіт. Для розрахунків витрат повітря для дільниці слід використовувати ПЕ-ОМ. Вихідні дані та результати приводити у табличній формі. При написанні цього підрозділу слід керуватися матеріалами дисципліни «Аерологія гірничих підприємств» та літературою [12-14].

У цих підрозділах дають доповнення до існуючих схем вентиляції та транспорту на шахті (руднику). Тому немає необхідності в їх повторенні. Треба лише (при необхідності) внести зміни до них.

Технологічна схема водовідведення. На технологічній схемі відповідно до системи розробки показують: розташування обладнання у очисних і підготовчих виробках; їх тип; об'єм та напрямки водовідведення [9, 24]. Для цього використовують відповідні позначення, які прийняті у гірничій документації [3].

4 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шестаков В.А. Проектирование горных предприятий: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб и доп. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 795 с.
2. Піньковський Г.С. Організація і технологія проектування шахт: Моногр./Г.С.Піньковський. –Д.: Національний гірничий університет, 2013.
3. Горная графическая документация. ГОСТ 2.850 – 75 – ГОСТ 2.857. – 75. – М.: изд. Стандартов, 1983. – 200 с.
4. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни “Проектування гірничого виробництва”, курсового та дипломного проектування для студентів спеціальності 7.090301 “Розробка родовищ корисних копалин”, спеціалізації “Підземна розробка родовищ корисних копалин” /Укладачі: М.М. Табаченко, Р.О. Дичковський, І.А. Ковалевська, О.Є Хоменко, В.С. Фальштинський, В.Ю. Медяник, Л.М. Сольвар – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2006. – 42 с.
5. Технологические схемы разработки пологих пластов на шахтах Украины. Руководящий нормативный документ Министерства угольной промышленности Украины. – 1998. – 244с.
6. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах. – Л.: ВНИМИ, 1986.-220с.
7. Задачник по підземній розробці вугільних родовищ. / К.Ф.Сапицький, В.П. Прокоф'єв, І.Ф. Ярембаш та інші. - М.: РВА ДонДТУ, 1999. - 194с.
8. Проектирование технологических систем шахт: учебное пособие / С.С. Гребенкин, В.В. Мельник, В.И. Бондаренко и др: под общей редакцией С.С. Гребенкин, В.В. Мельник и В.И. Бондаренко – Донецк: ВИК, 2014. – 511 с.
9. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. /Бондаренко В.И., Кузьменко А.М., Грядущий Ю.Б., Колоколов О.В., Табаченко Н.М., Почепов В.Н. и др. – Днепропетровск, 2002. – 730 с.
10. Сметные нормы и расценки Украины. Сборник 35. Горнопроходческие работы, раздел VI. – Харьков, Южгипрошахт, 1999. – 84с.
11. Проект ликвидации угольных шахт. Эталон КД 12.12.001 – 98. – К.: Минуглепром Украины, 1998. – 179с.
12. Правила безпеки у вугільних шахтах / (НПАОП 10.0-1.01-10.0) Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду / К.:ДП Дирекція журналу «Охорона праці. – 2010. – 432 с.
13. Сборник инструкций по правилам безопасности в угольных шахтах. Том 1.-К.: Основа, 2006.-425с.
14. Сборник инструкций по правилам безопасности в угольных шахтах. Том 2.-К.: Основа, 2006.-410с.
15. Сметные нормы и расценки Украины. Сборник 35. Горнопроходческие работы, раздел VI. – Харьков, Южгипрошахт, 1999. –84 с.
16. НПАОП 0.00-1.77-16. Правила безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом. – Затв. Наказом Міністерства соціальної політики України 23.12.2016. – Київ: Норматив, 2016. – 178 с.
17. Довідник з гірничого обладнання дільниць вугільних і сланцевих шахт. / Навчальний посібник під заг. ред. проф. Табаченко Н.М.// Дніпропетровськ, РВК ДВНЗ «НГУ». 2012. -432 с.

18. Геомеханічні основи підвищення стійкості підготовчих виробок / Бондаренко В.І., Бузило В.І., Табаченко Н.М., Медяник В.Ю. – Дніпропетровськ: 2010.- 408 с.
19. Технология закрытия (ликвидации) угольных шахт: Учеб. Пособие для вузов /под редакцией докт. техн. наук проф. Ярембаша И.Ф., - Донецк: ДонНТУ. 2004, – 238 с.:ил. 53.
20. Проект ліквідації вугільних шахт України. Склад та зміст проекту. – К., Мінпаливенерго України, 2005. – 126 с.
21. КД 12.12.005-2001 «Правила ликвидации стволов угольных шахт» / Донгипрошахт, УкрНИМИ. – Донецк: Донгипрошахт, 2001. –44с.
22. КД 12.12.005-2001 «Правила ликвидации стволов угольных шахт» / Донгипрошахт, УкрНИМИ. – Донецк: Донгипрошахт, 2001. –44с.
23. В.И. Очкуров, А.А.Силантьев. Проектирование строительства горных предприятий. Методология принятия решений: Учеб. пособие /. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2003. - 95 с.
24. Хоменко О.Є. Технологія підземної розробки рудних родовищ: підручник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, М.В. Савченко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 450 с.
25. Кучерявенко І.А., Вілкул Ю.Г., Ступнік М.І. Проектування підземних рудників. – Кривий Ріг: ВЦ КТУ, 2010. –332 с.
26. Кучерявенко І.А. Проектування підземних рудників. – К.: ІСДО, 1995. – 248 с.
27. Кононенко М.М., Хоменко О.Є., Усатий В.Ю. Вибір та розрахунок систем підземної розробки рудних родовищ: навч. посібн. – Д.: НГУ, 2013. – 315 с.
28. Хоменко О.Е., Кононенко М.Н., Мальцев Д.В. Горное оборудование для подземной разработки рудных месторождений: справочное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – Д.: НГУ, 2011. – 448 с.
29. Хоменко О.Е., Кононенко М.Н. Вскрытие и подготовка рудных месторождений при подземной разработке: учебное пособие. – Д.: НГУ, 2016. – 140 с.
30. КД 12.01.03-2002. Проветривание шахт в период их ликвидации. Руководство, Макеевка, 2002. – 64с.
31. Єдині норми виробітку на гірничопідготовчі роботи для вугільних шахт України [Текст] / Мін-во вугільної промисловості України,– К.: Мінвуглепром України, 2004. – 151 с.
32. Єдині норми виробітку на очисні роботи для вугільних шахт / [Текст] / Мін-во вугільної промисловості України, Донецький ЦОП. – К.: Мінвуглепром України, 2006. – 352 с.
33. Общесоюзные нормы технологического проектирования подземного транспорта горнодобывающих предприятий / ОНТП 1-86 Минуглепром СС Р – М. – 1980. – 48с.
34. Положення про проектування гірничодобувних підприємств України та визначення запасів корисних копалин за ступенем підготовленості до видобування / Міністерство промислової політики України /НАКАЗ N 221 від 07.05.2004
35. Єдині нормативи чисельності почасово оплачуваних робітників для вугільних шахт / К.: Мінвуглепром України, Донецький ЦОП, 2007. – 144 с.
36. Техногенные последствия закрытия угольных шахт Украины / Гавриленко Ю.Н., Ермаков В.Н., Кренида Ю.Ф. и др – Донецк, Норд-Пресс, 2004. – 631с.

Тема “**Проектування параметрів системи розробки пласта ... на горизонті ... і згортання гірничих робіт на шахті (руднику) ...**” має таку структуру змісту:

Реферат

Вступ

1. Загальні відомості про геологічну будову родовища
2. Розкриття та підготовка шахтного поля
3. Аналіз ефективності систем розробки в шахті
4. Організація робіт на шахті
5. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт
6. Аналіз можливих варіантів застосування системи розробки на пласті ...
7. Геомеханічне обґрунтування вибору параметрів системи розробки
8. Обґрунтування вибору раціональної системи розробки за вартісними показниками
9. Визначення витрат на будівництво штучних споруд для охорони підготовчих виробок
10. Вибір раціонального варіанта системи розробки за мінімумом коштовних витрат
11. Планування гірничих робіт на горизонті ...
12. Розрахунок руху запасів на пластах шахти
13. Визначення параметрів календарного плану розвитку гірничих робіт на пласті ...
14. Визначення параметрів укрупненого графіку спорудження виробок на горизонті ...
15. Організаційні заходи
16. Охорона праці
17. Охорона навколишнього середовища

Висновки

Перелік посилань

Додатки

Графічна частина:

- система розробки пласта для якого складено календарний план відпрацювання запасів;
- технологічний граф (блок-схема) варіанта топологічної мережі гірничих виробок однієї з шахт або рудника;
- календарний план відпрацювання запасів на одному із пластів (горизонтів);
- укрупнений графік погашення виробок на горизонті;
- таблиця руху запасів корисних копалин на всіх пластах на протязі всього терміну існування шахти.

Для теми “**Проектування параметрів схеми підготовки запасів (вугілля, руди) і розвитку гірничих робіт на шахті (руднику) ...**” має таку структуру змісту:

Реферат

Вступ

1. Загальні відомості про геологічну будову родовища
2. Розкриття та підготовка шахтного поля
3. Аналіз ефективності систем розробки в шахті
4. Організація робіт на шахті
5. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт
6. Варіанти схеми підготовки запасів на пласті ...
7. Геомеханічне обґрунтування раціональної схеми підготовки запасів за умов напружено-деформованого стану порід
8. Вибір і обґрунтування вибору раціональної системи розробки за вартісними показниками
9. Вибір раціональної схеми підготовки за мінімальними коштовними витратами
10. Планування гірничих робіт на горизонті ...
11. Визначення параметрів календарного плану розвитку гірничих робіт на пласті ...
12. Розрахунок запасів на робочих пластах шахти
13. Визначення параметрів укрупненого графіку спорудження виробок на горизонті ...
14. Організаційні заходи
15. Охорона праці
17. Охорона навколишнього середовища

Висновки

Перелік посилань

Додатки

Графічна частина:

- схема підготовки пласта для якого складено календарний план відпрацювання запасів;
- календарний план на одному із пластів (горизонтів);
- встановлення обсягів гірничих і будівельно-монтажних робіт, трудових і матеріальних витрат, що відрізняють той чи інший варіант від інших;
- технологічний граф (блок-схема) варіанта топологічної мережі гірничих виробок однієї з шахт або рудника;
- укрупнений графік будівництва виробок на горизонті;
- таблиця руху запасів корисних копалин на всіх пластах на протязі усього терміну існування шахти.

Для теми: “**Проектування параметрів технологічної схеми закриття шахти ...**.” зміст пояснювальної записи є таким:

Реферат

Вступ

1. Загальні відомості про геологічну будову родовища
2. Розкриття та підготовка шахтного поля
3. Аналіз ефективності систем розробки в шахті
4. Організація гірничих робіт на шахті
5. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт
6. Визначення параметрів календарного плану закриття шахти
7. Обґрунтування способу закриття шахти
8. Вибір технологічної схеми підготовки закладного матеріалу для засипання стовбурів породою
9. Спорудження перекриваючих залізобетонних помостів
10. Вибір конструктивної схеми ізолюючих перемичок
11. Охорона праці
12. Організаційні заходи щодо реалізації плану закриття шахти
13. Охорона навколишнього середовища

Висновки

Перелік посилань

Додатки

Графічна частина:

- технологічна схема розбирання породних відвалів та транспортування породи для засипки стовбурів;
- конструювання або формування логічних варіантів, їх зіставлення для виявлення загальних і специфічних елементів в технології та технологічній схемі;
- технологічна схема засипки стовбурів (свердловин) породою і спорудження перекриваючих залізобетонних помостів;
- конструктивна схема ізолюючих перемичок;
- календарний графік закриття шахти.

Укладачі:

Медяник Володимир Юрійович
Петльований Михайло Володимирович
Гайдай Олександр Анатолійович
Мамайкін Олександр Рюрикович

ПРОЕКТУВАННЯ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА

**Методичне забезпечення
до виконання курсового проекту
з підготовки фахівців другого (магістерського) рівня
зі спеціальності 184 Гірництво освітньо-професійної програми «Гірництво»
Блок № 1 Підземна розробка родовищ
та блок № 2 Інжиніринг гірництва**

Видано в редакції укладачів.

Підписано до друку 11.11.2019. Формат 30x42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк.1,9.
Обл.-вид. арк. 1,9. Тираж 50 пр. Зам. №

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, м Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19