

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра аерології та охорони праці

**ПРОЕКТУВАННЯ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО
ПРОЕКТУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ ФОРМ НАВЧАННЯ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 7(8).05030101 «РОЗРОБКА РОДОВИЩ ТА
ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН» ЗІ СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ
«ОХОРОНА ПРАЦІ В ГІРНИЧОМУ ВИРОБНИЦТВІ»**

Дніпропетровськ
2012

Проектування гірничого виробництва. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів усіх форм навчання спеціальності 7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин» зі спеціалізацією «Охорона праці в гірничому виробництві». – Автори: М.В. Шибка, О.А. Муха. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 16 с.

Автори:

М.В. Шибка, канд. техн. наук, доц. (розділ 1–6);

О.А. Муха, канд. техн. наук, доц. (розділ 1–6).

Затверджено до видання редакційною радою Державного ВНЗ «НГУ» (протокол № 12 від 15.12.2011) за поданням методичної комісії зі спеціальності 7(8).05030101 Розробка родовищ та видобування корисних копалин (протокол № 3 від 14.12.2011).

Методичні рекомендації призначено для студентів спеціальності 7(8).05030101 Розробка родовищ та видобування корисних копалин під час виконання курсового проекту за результатами вивчення нормативної дисципліни «Проектування гірничого виробництва» і вибіркових дисциплін «Аерологія гірничих підприємств» та «Вентиляція шахт і рудників».

Розглянуто структуру курсового проекту, вихідні дані для проектування, а також порядок виконання розрахунків та креслень.

Наведено вимоги щодо оформлення графічної частини та пояснювальної записки курсового проекту.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри аерології та охорони праці, д-р техн. наук, проф. В.І. Голінько.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Мета курсового проекту

Мета проекту: набути систематизованих професійних компетенцій щодо проектування вентиляції шахт і рудників та їх практичного застосування у подальшій інженерній діяльності. Вентиляція шахт є складовою технічної документації гірничих підприємств.

1.2. Дидактичні цілі

Курсовий проект є складовою навчального плану підготовки фахівців, що навчаються за спеціальністю 7(8).05030101 Розробка родовищ та видобування корисних копалин зі спеціалізацією «Охорона праці в гірничому виробництві».

Функції майбутнього інженера пов'язані з проектуванням, будівництвом, експлуатацією та контролем роботи вентиляційних систем гірничих підприємств.

У результаті виконання курсового проекту у студентів мають сформуватися такі вміння та навички:

- враховувати вимоги до системи вентиляції та схем провітрювання об'єктів гірничого виробництва;
- розробляти заходи щодо запобігання загазовуванню гірничих виробок;
- обґрунтовувати види та місця розташування вентиляційного обладнання;
- визначати розрахункові параметри системи вентиляції під час розвитку гірничих робіт;
- розробляти системи аерогазового контролю та пиловибухозахисту гірничих виробок;
- складати схему вентиляції шахти чи рудника;
- розраховувати газовість гірничих виробок, витрати повітря споживачів, втрати тиску в шахтній вентиляційній мережі;
- визначати режим роботи головної вентиляторної установки.

1.3. Тематика

Тематика курсового проекту має відповідати робочим програмам дисциплін «Проектування гірничого виробництва», «Аерологія гірничих підприємств» та «Вентиляція шахт і рудників».

1.4. Форма проведення занять

Курсовий проект студенти виконують самостійно в навчальних аудиторіях чи спеціально обладнаних приміщеннях.

Заняття з викладачем проходять у формі консультацій. Тривалість консультації – не менше двох академічних годин на тиждень.

Склад завдань на курсовий проект планується за умови можливості виконання більшістю студентів.

Відповідальність за організацію курсового проектування, створення відповідних умов, методичне та інформаційне забезпечення несе кафедра.

Студент під час виконання курсового проекту повинен:

- ознайомитися з методичними рекомендаціями до виконання курсового проекту;
- обов'язково відвідувати консультації;
- знати та виконувати вимоги до охорони праці;
- самостійно і своєчасно виконати курсовий проект і подати його на перевірку викладачеві за тиждень до початку контрольних заходів;
- захистити курсовий проект і отримати оцінку в терміни, передбачені графіком навчального процесу.

Викладач повинен:

- видати індивідуальні завдання на курсовий проект;
- скласти графік консультацій та забезпечити його дотримання;
- керувати ходом виконання курсових проектів студентами;
- оцінити навчальну діяльність студента щодо набутих вмінь та навичок з проблематики курсового проекту.

Завідувач кафедри повинен:

- організувати матеріально-технічне, методичне та інформаційне забезпечення виконання курсового проекту;
- контролювати виконання графіка консультацій викладачів кафедри;
- вирішувати спірні питання між викладачем та студентом.

1.5. Матеріально-технічне, методичне та інформаційне забезпечення

Основний критерій готовності кафедри до ведення курсового проектування – забезпеченість робочих місць студентів сучасними технічними засобами навчання, відповідним обладнанням для виконання розрахункових, графічних, графічно-розрахункових обґрунтувань та дотримання вимог до охорони праці. Інформаційне забезпечення має відповідати переліку рекомендованої літератури, що надається в методичних рекомендаціях.

1.6. Загальні вимоги до оформлення курсового проекту

Проект складається з пояснювальної записки і креслення. Вихідними даними для виконання проекту є матеріали другої виробничої і переддипломної практик. Якщо декілька студентів групи виконують проекти по одній і тій же шахті, то керівник визначає для кожного студента обсяг і зміст розрахункової і графічної частин проекту. В будь-якому випадку кожен проект має містити усі розділи, передбачені програмою, у тому числі і креслення схеми вентиляції шахти в цілому.

Пояснювальна записка послідовно містить у собі титульний аркуш, зміст, розділи відповідно до наведеної нижче програми і список літератури.

Рукопис пояснювальної записки оформляється на стандартних аркушах формату А4. Розміри полів на аркушах з усіх боків – 20 мм. Сторінки нумерують зверху посередині.

Розділи, підрозділи і пункти нумерують арабськими цифрами. Формули, таблиці та рисунки нумерують. Рисунки повинні мати підписані підписи, а

таблиці – назви. Обов'язкова розшифровка символів, що входять до формул, і посилання на джерела інформації.

Креслення виконується на аркуші формату А1. Умовні позначення мають відповідати нормативним вимогам щодо гірничої графічної документації.

2. ПРОГРАМА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

2.1. Характеристика шахти

2.1.1. Загальні відомості

Найменування шахти. Фактична і проектна виробничі потужності шахти. Схема розкриття і спосіб підготовки шахтного поля. Характеристика основних виробок, що призначені для розкриття та підготовки шахтного поля: довжина, площа поперечного перерізу, тип і крок кріплення, схема армування стволів.

Категорія шахти за метаном, небезпечність за вибухами пилу. Схема вентиляції і спосіб провітрювання. Головні вентиляторні установки: тип, частота обертання робочого колеса, фактичний режим роботи (подача і тиск).

2.1.2. Вугільні пласти і гірські породи

Схема розташування робочих, неробочих і відпрацьованих пластів згідно зі стратиграфічною послідовністю з наведенням відстані по нормалі між пластами, кута падіння, найменування порід безпосередньої покрівлі пластів, що розробляються, черговості відпрацьовування пластів.

Відомості щодо пластів, які розробляються, і суміжних пластів наводять згідно табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика вугільних пластів

| Показники | Символ пласта | | |
|---|---------------|-------|-------|
| | l_1 | l_3 | m_4 |
| Потужність пласта m , м | | | |
| Повна потужність вугільних пачок пласта m_n , м | | | |
| Потужність вугільних пачок пласта, що виймається m_b , м | | | |
| Потужність вугільних пачок пласта, що виймається, з урахуванням породних прошарків та присічки порід $m_{b.пр}$, м | | | |
| Пластова зольність вугілля A_3 , % | | | |
| Пластова вологість вугілля W , % | | | |
| Щільність вугілля ρ , т/м ³ | | | |
| Кут падіння пласта $\alpha_{пл}$, град | | | |
| Вихід летких речовин V^{daf} , % | | | |
| Природна метаноносність пласта x , м ³ /т або x_r , м ³ /т сухої беззольної маси | | | |

2.1.3. Виїмкові ділянки

Наводиться кількість і назва виїмкових ділянок (очисних вибоїв), які забезпечують виробничу потужність шахти.

Для кожної ділянки зазначити: найменування системи розробки, послідовність відпрацювання виїмкових стовпів в межах панелі чи крила шахтного поля, класифікаційні ознаки схеми провітрювання, а при застосуванні дегазації – способи дегазації джерел метановиділення.

По виїмковій ділянці, для якої в проекті опрацьовуються в повному обсязі розрахунки газовості, витрат повітря тощо, додатково зазначаються такі параметри:

- довжина виїмкового стовпа L , м;
- довжина очисного вибою $L_{оч}$, м;
- тип кріплення (комплексу) в очисному вибої;
- фактичне навантаження на очисний вибій $A_{оч}$, т/добу;
- швидкість посування очисного вибою $V_{оч}$, м/добу;
- площа поперечного перерізу виробок, що оконтурюють виїмкову ділянку, тип та крок кріплення;
- спосіб охорони діляничних виробок, що підтримуються у виробленому просторі.

2.1.4. Тупикові виробки, що провітрюються відокремлено

Визначити кількість тупикових підготовчих виробок, які забезпечують відновлення фронту очисних робіт.

Для розрахункових обґрунтувань провітрювання однієї із виробок зазначають такі відомості:

- найменування;
- спосіб проведення;
- максимальна проектна довжина l_n , м;
- площа поперечного перерізу S_n , м²;
- швидкість посування вибою V_n , м/добу;
- діаметр вентиляційного трубопроводу, м.

При комбайновому способі проведення виробки додатково: тип комбайна і його технічна продуктивність j , т/хв.

При буропідривному способі проведення:

- витрата вибухових речовин при підривних роботах по вугіллю $B_{вуг}$, кг, і по породі $B_{пор}$, кг;
- посування вибою за підривання, м.

2.1.5. Відокремлено провітрювані камери

Відомості про камери:

1) склад вибухових матеріалів (далі склад ВМ):

- місце знаходження складу ВМ (горизонт, приствольний двір тощо);
- об'єм виробок складу ВМ V_k , м³;

2) зарядні камери:

- місця розташування зарядних камер;
- тип і кількість акумуляторних батарей, що заряджаються одночасно у кожній

зарядній камері;

3) камери для машин і електроустаткування:

– найменування камер (трансформаторна чи перетворювальна підстанція, насосна камера, камера підйомних машин чи лебідок), місця їх розташування;

– потужність $N_{y,i}$, кВт, і тривалість роботи $T_{p,i}$ електроустановок в основних електромашинних камерах.

2.1.6. Вентиляційні пристрої

Матеріал для спорудження глухих перемичок. Тип вентиляційних дверей, шлюзів, кросингів і завантажувальних пристроїв для запобігання короткому замиканню (закорочуванню) і забезпечення реверсування вентиляційних струменів.

2.2. Газовість гірничих виробок

Розрахунок газовиділення з пластів, що розробляються, суміжних пластів, пропластків і вміщуючих порід. Газовість тупикових, очисних виробок і виїмкових дільниць.

Перевірка навантаження на очисну виробку за газовим фактором. Перевірка схеми провітрювання виїмкової дільниці на небезпеку за місцевими скупченнями метану.

Обґрунтування необхідності ізольованого відводу метану з виробленого простору або дегазації джерел газовиділення, об'єкти і способи дегазації. Газовість виробок після дегазації.

2.3. Розрахунок витрати повітря для провітрювання шахти

Розрахунок витрати повітря для споживачів, які провітрюються відокремлено: очисних вибоїв; виїмкових дільниць; тупикових виробок; виїмкових дільниць, що погашаються; виробок, що підтримуються для технологічних потреб; камер. Визначення втрат повітря через вентиляційні пристрої. Витрата повітря для шахти в цілому. Внутрішні втрати повітря – у відсотках від витрати повітря, що надходить у шахту.

2.4. Розрахунок вентиляторної установки головного провітрювання

Втрати тиску в гірничих виробках за напрямом, що є найскладнішим для провітрювання. Статичний тиск і подача вентиляторної установки. Перевірка вентиляторної установки і розрахунковий режим її роботи. Зовнішні втрати повітря – у відсотках від подачі вентиляторів.

2.5. Контроль вентиляції

Перелік апаратури і приладів для контролю складу атмосфери, температури, вологості, тиску, швидкості руху і витрати повітря.

2.6. Графічна частина

1. Схема вентиляції виїмкової дільниці (наводиться на окремому аркуші в пояснювальній записці).
2. Креслення на аркуші формату А1, що містить:
 - схему вентиляції шахти;
 - суміщені аеродинамічні характеристики шахтної вентиляційної мережі і вентилятора головного провітрювання;
 - таблицю показників;
 - умовні позначення.

3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Проект виконується на основі матеріалів виробничих практик для діючої шахти у такій послідовності.

Наводяться вихідні дані для розрахунку вентиляції відповідно до переліку питань, зазначених у підрозділі 2.1.

Викреслюється аксонометрична схема вентиляції шахти (гірничі виробки на схемі зображуються двома лініями).

Розраховуються газовість гірничих виробок, навантаження на очисний вибій за газовим фактором, витрата повітря для провітрювання шахти, визначаються тиск, подача і режим роботи головної вентиляторної установки.

Нижче наводяться пояснення щодо окремих питань, передбачених програмою проекту.

У підрозділі 2.1.1 треба навести відомості про всі виробки вентиляційної мережі, розпочинаючи від входу повітря в шахту і до виходу із неї (до каналу вентиляторної установки) за напрямом (маршрутом) розрахунку максимальної депресії шахти.

Для визначення аеродинамічних параметрів вертикальних стволів у пояснювальній записці надається схема їх армування із зазначенням для кожного ствола його діаметра, типу та розташування підйомних посудин, провідників і розпорів, характеристики драбинних відділень тощо.

При відсутності достовірних даних про виробки допускається визначити площу їх поперечного перерізу за даними депресійних зйомок, що проводилися на шахті, або за даними пунктів виміру витрат повітря (вимірювальних станцій), що зазначаються на схемі вентиляції шахти, чи за альбомами типових перерізів гірничих виробок.

Схема розташування пластів за підрозділом 1.2 для прогнозу метановості гірничих виробок складається на основі стратиграфічної колонки вугленосної товщі з урахуванням кута падіння пластів та пропорцій у відстанях між ними по нормалі (рис. 1).

Для складання схеми необхідно спочатку визначити відстань по нормалі між пластом, що розробляється, і суміжним пластом, що підробляється M_p^n , та

таким, що надробляється M_p^n , при якій метановиділення із суміжних пластів практично відсутнє. Усі суміжні пласти, які розташовані на відстані меншій ніж M_p^n і M_p^H , будуть джерелами виділення метану в пласт, що розробляється, і підлягають включенню в схему.

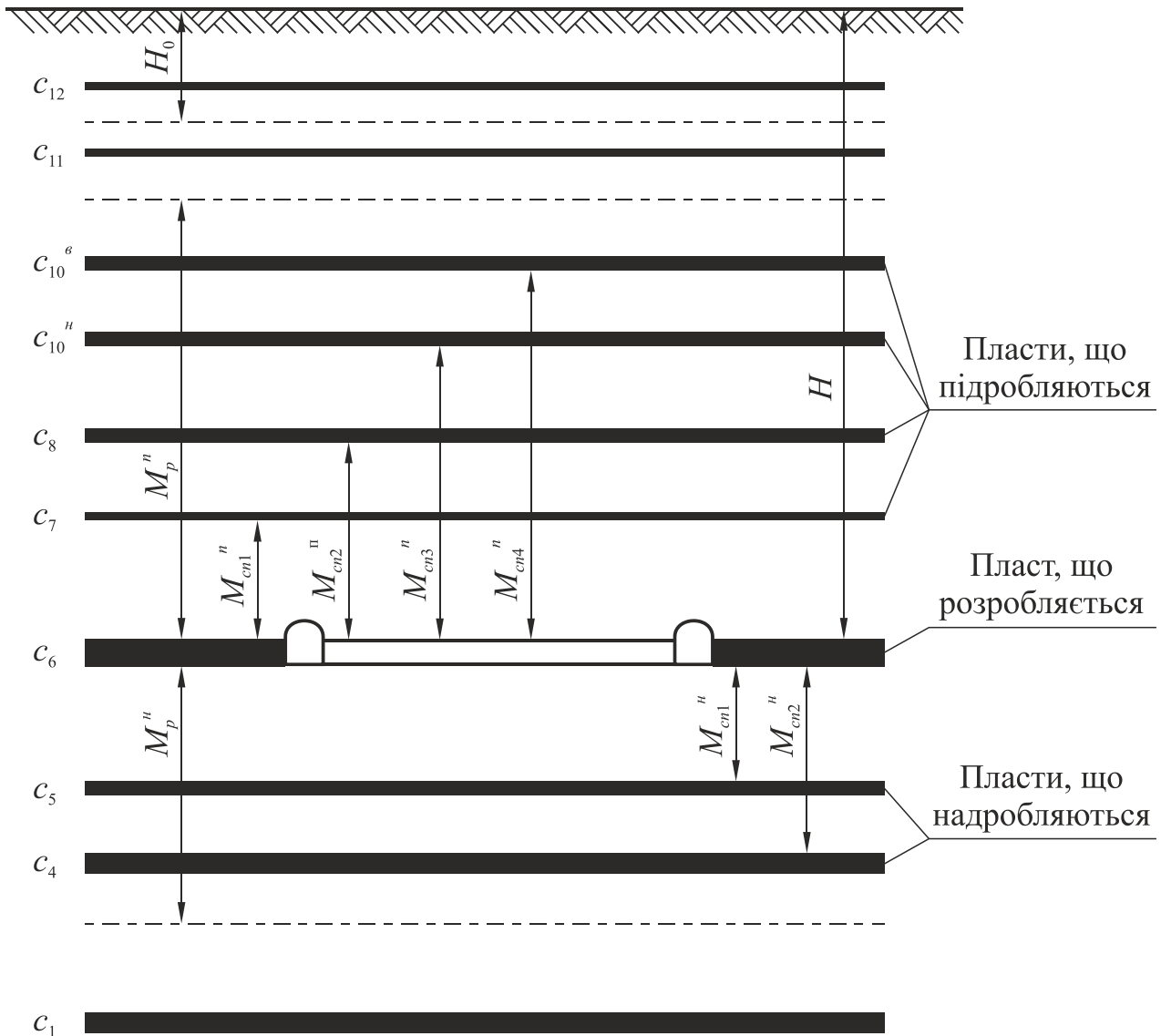


Рис. 1. Схема розташування пластів за стратиграфічною послідовністю

Якщо вугільний пласт до його розробки або суміжний пласт був раніше підроблений (надроблений) чи проводилася його завчасна дегазація, то для такого пласта треба визначити залишкову метаносність x_0' ($\text{м}^3/\text{т}$). Слід враховувати те, що при розрахунку x_0' відстань M_p^n чи M_p^H визначається за гірничотехнічними параметрами виїмкової дільниці, яка підробила (надробила) суміжний пласт.

Якщо природна метаносність пласта x ($\text{м}^3/\text{т}$) чи залишкова x_0' виявиться однаковою або меншою ніж залишкова метаносність вугілля x_0 ($\text{м}^3/\text{т}$), то вважається, що метан із пласта не виділяється, і такі пласти з подальших

розрахунків метановості виключаються.

У підрозділі 1.3 необхідно представити схему вентиляції виїмкової ділянки, на якій показують:

- розміри виїмкового стовпа, ціликів, будових смуг або інших пристроїв (костер, залізобетонні плити тощо) уздовж виробок, що підтримуються у виробленому просторі для вентиляції;
- напрямки та кут падіння пласта, транспорту вугілля, руху повітря;
- розташування водяних (сланцевих) заслонів, датчиків апаратури автоматичного контролю вмісту метану й уставки їх спрацьовування.

На кресленні схеми вентиляції шахти слід показати:

- всі діючі виїмкові ділянки, а також ті, що монтуються чи демонтуються;
- підготовчі (тупикові) виробки, які одночасно проводяться;
- відокремлено провітрювані камери і виробки, які підтримуються для технологічних потреб;
- вентиляційні пристрої (глухі перемички, двері вентиляційні, шлюзи, кросинги, завантажувальні пристрої) для розділення свіжих і відпрацьованих струменів повітря.

Крім того, на схемі вентиляції умовними знаками наносяться:

- головні і допоміжні вентиляторні установки з зазначенням їх типу, розрахункових значень подачі і тиску;
- калориферні установки;
- вентилятори місцевого провітрювання і вентиляційні трубопроводи;
- напрямки струменів свіжого і відпрацьованого повітря;
- замірні станції на головних входних і вихідних струменях повітря шахти (крім вертикальних стовбурів і шурфів);
- водяні (сланцеві) заслони, автоматичні системи локалізації спалахів (вибухів) метану та вугільного пилу;
- датчики стаціонарної апаратури контролю метану з наведенням уставок їхнього спрацьовування;
- пожежні двері чи ляди відчинені, які зачиняються тільки в аварійних випадках.

Графічна частина курсового проекту має відповідати вимогам Правил безпеки [1] та Інструкції зі складання вентиляційних планів [2].

Кількість монтажних, а також виїмкових ділянок, що погашаються, приймати з розрахунку 20 % від діючих, але не менше однієї ділянки кожного виду. Якщо вони не позначені на схемі вентиляції шахти, то розміщати їх потрібно відповідно до прийнятого в календарному плані порядку відпрацьовування поверхів, панелей, горизонтів, виїмкових стовпів.

Кількість одночасно діючих підготовчих вибоїв (див. підрозділ 1.4) для відтворення очисного фронту визначається за формулою

$$n_{n.в} = \frac{\sum_{j=1}^k \frac{L_{n.j}}{V_{n.j}}}{t_{нід}}, \quad (3.1)$$

де k – кількість видів виробок, які служать для оконтурювання виїмкових стовпів (штрек, дільничний бремсберг, уклон, хідник, розрізна піч тощо); $L_{n,j}$ – сумарна довжина виробок j -го виду, м, (виробки, що повторно використовуються, до розрахунку не включаються); $V_{n,j}$ – швидкість проведення виробок j -го виду, м/місяць; t_{nid} – тривалість підготовки очисного фронту, міс.

Швидкість проведення підготовчих виробок приймати за даними шахти, але не нижче нормативної (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Швидкість проведення підготовчих виробок буровибуховим способом

| № п/п | Види гірничих виробок | Швидкість проведення, м/місяць |
|-------|---|--------------------------------|
| 1 | Квершлагі і штреки польові | 70 |
| 2 | Штреки по вугіллю і з підривкою породи | 110 |
| 3 | Бремсберги: – польові – по вугіллю і з підривкою породи | 70 95 |
| 4 | Уклони: – польові – по вугіллю і з підривкою породи | 60 80 |
| 5 | Печі, скати: – по вугіллю – по породі | 100 70 |

Примітка: при проведенні виробок прохідницькими комбайнами нормативи швидкості збільшувати на 50 %.

Тривалість підготовки очисного фронту визначається виходячи з часу відпрацювання готових до виїмки запасів поверху, ярусу або виїмкового стовпа і резерву часу (25 %) на монтаж комплексів очисних машин і на можливе перевиконання плану видобутку

$$t_{nid} = \frac{0,75 \cdot \sum_{i=1}^n L_i \cdot L_{оч.i} \cdot m_i \cdot \rho_i}{\sum_{i=1}^n A_{оч.i}}, \quad (3.2)$$

де n – кількість діючих очисних вибоїв; i – порядковий номер параметрів, який стосується виїмкового стовпа, що відпрацьовується; L_i – довжина виїмкового стовпа, м; $L_{оч.i}$ – довжина очисного вибою, м; m_i – потужність пласта, м; ρ_l – щільність вугілля, т/м³; $A_{оч.i}$ – навантаження на очисний вибій, т/місяць.

При перерахуванні добового навантаження на очисний вибій, а також швидкості проведення підготовчої виробки в місячні показники або навпаки, кількість робочих днів у місяці приймати рівним 25.

Підготовчі виробки показуються на схемі вентиляції у виїмкових полях, що намічаються для відпрацювання відповідно до орієнтовного календарного плану.

Підрозділи 2.2–2.4 виконуються відповідно до методичних вказівок [6]. Позначення параметрів, які фігурували у підрозділі 2.1, у розрахункових формулах повторно не розшифровуються.

Прогноз метановості гірничих виробок здійснюється за природною метановістю пластів. При відсутності даних значення метановості суміжних пластів та пластів, що розробляються, приймаються за вказівками викладача (керівника курсового проекту).

Для негазової шахти дається прогноз газовості гірничих виробок за діоксидом вуглецю (CO_2) відповідно до методики, викладеної в НПАОП [4] або довіднику [7].

Прогноз газовості виїмкової ділянки, очисного вибою і тупикової виробки виконується для того шахтопласта, що відпрацьовується в першу чергу. Для інших шахтопластів наводяться тільки результати розрахунків. При визначенні газовості гірничих виробок швидкість посування очисного $V_{оч}$ (м/добу) і підготовчого V_n (м/добу) вибоїв приймати найбільшу з досягнутих на шахті для прийнятих технологій очисних і підготовчих робіт.

При відомому навантаженні на очисну виробку $A_{оч}$ (т/добу) швидкість її посування $V_{оч}$ (м/добу) розраховується за формулою

$$V_{оч} = \frac{A_{оч}}{L_{оч} \cdot m \cdot \rho \cdot k_u}, \quad (3.3)$$

де k_u – коефіцієнт виймання вугілля, частка одиниці; приймається за даними шахти, а за їх відсутності – рівним 0,98. Інші позначення ті ж, що й у формулі (3.2).

Допускається визначати $V_{оч}$ за кількістю циклів виїмки на добу і шириною захвата виїмкового органа комбайна або струга.

Визначення навантаження на очисну виробку за газовим фактором і перевірка схеми провітрювання виїмкової ділянки на безпеку за місцевими скупченнями метану здійснюється по ділянки, для якої розраховувалася газовість. Отримане навантаження порівнюється з максимально досягнутим на шахті.

За необхідності вибирають способи дегазації тих чи інших джерел метановиділення або інші заходи боротьби з місцевими скупченнями метану і розраховують газовість виробок з дегазацією, яку потім використовують при розрахунку витрати повітря.

Якщо шахта розробляє низку шахтопластів або на пласті є декілька виїмкових ділянок з різними технологіями виймання, то в пояснювальній записці проекту наводиться докладний розрахунок витрати повітря тільки для однієї з виїмкової ділянки, а по іншим даються лише результати розрахунків. Те ж стосується й інших споживачів повітря.

Допускається для інших виїмкових ділянок приймати фактичні витрати повітря за даними станцій чи пунктів виміру повітря в шахтній вентиляційній мережі, але не менше кількості, розрахованої виходячи з оптимальної за пиловим фактором швидкості руху повітря в очисному вибої.

До підсумкової таблиці розрахунку витрат повітря для шахти слід

включати тільки тих споживачів повітря, які провітрюються відокремлено. Помилково відносити до споживачів:

- тупикові виробки, що прилягають до очисних вибоїв при суцільній або комбінованій системах розробки;
- насосні камери або камери лебідок, які провітрюються свіжим струменем, що потім надходить до інших споживачів;
- камери, розташовані на маршруті руху вихідного струменя;
- виробки, що подають повітря споживачам або видають вихідний струмінь.

За наявності в шахтній вентиляційній системі декількох вентиляторних установок розрахунок подачі і тиску виконується для однієї (головної) установки.

Для визначення тиску вентиляторної установки треба попередньо пронумерувати вузли схеми вентиляції шахти у тих напрямках, за якими будуть розраховуватися втрати тиску в гірничих виробках, і скласти баланс витрат повітря в кожному вузлі.

При визначенні коефіцієнтів аеродинамічного опору гірничих виробок з нормативно-довідкової літератури варто звертати особливу увагу на армування стволів, на підвищений опір виробок, обладнаних стрічковими конвеєрами, і на ту обставину, що виробки приствольних дворів, як правило, закріплені гладкостінним бетонним кріпленням.

Аеродинамічні характеристики головних вентиляторних установок приймати за матеріалами шахтних депресійних зйомок, а при їх відсутності – за довідником [8] або [9], де подані вентиляторні установки, котрі випускаються промисловістю чи експлуатуються на виробництві.

Газовість гірничих виробок, максимальне навантаження на очисну виробку за газовим фактором, витрати повітря для провітрювання виїмкових дільниць, підготовчих виробок, втрати тиску в шахтній вентиляційній мережі можна розрахувати за допомогою прикладних комп'ютерних програм, розроблених на кафедрі аерології та охорони праці (за умови погодження з керівником курсового проекту).

Під час складання схеми вентиляції шахти слід застосовувати умовні знаки, наведені в «Інструкції зі складання вентиляційних планів» [2] та в міждержавних стандартах на гірничу графічну документацію [5], витяг з яких наведено в додатку до методичних рекомендацій.

Для вентиляційних систем, які об'єднують декілька шахт, або для шахт, які одночасно розробляють декілька блоків з секційною схемою провітрювання за узгодженням з керівником проекту допускається складання схеми вентиляції для одного блоку із урахуванням витрат повітря, що надходить з іншого блоку чи відводиться до нього.

У таблиці на схемі вентиляції наводиться:

- категорія шахти за газом;
- небезпека за пилом;
- абсолютна газовість шахти, $\text{м}^3/\text{хв}$;
- відносна газовість, $\text{м}^3/\text{т}$;


- загальна витрата повітря (фактична й розрахункова), що надходить до шахти, $\text{м}^3/\text{с}$ чи $\text{м}^3/\text{хв}$;
- втрати повітря: зовнішні у процентах від подачі вентиляторів та внутрішні – у процентах від витрати повітря, що надходить у шахту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила безпеки у вугільних шахтах [Текст]: НПАОП 10.0-1.01-10. – К., 2010. – 432 с.
2. Збірник інструкцій до Правил безпеки у вугільних шахтах [Текст]. Т. 1. – К.: Мінпаливенерго, 2003. – 480 с.
3. Збірник інструкцій до Правил безпеки у вугільних шахтах [Текст]. Т. 2. – К.: Мінпаливенерго, 2003. – 416 с.
4. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт [Текст]: ДНАОП 1.1.30-6.09-93. – К.: Основа, 1994. – 311 с.
5. ГОСТ 2.850-75 – ГОСТ 2.857-75. Горная графическая документация. Издание официальное [Текст]. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 200 с.
6. Шибка, Н.В. Методические указания к выполнению раздела «Вентиляция» в дипломных проектах студентов горных специальностей [Текст] / Н.В. Шибка, Н.Ф. Кременчуцкий – Днепропетровск: ДГИ, 1992. – 56 с.
7. Справочник по рудничной вентиляции [Текст] / Под ред. К.З. Ушакова. – М.: Недра, 1977. – 386 с.
8. Шахтные вентиляторные установки главного проветривания [Текст]: справочник. – М.: Недра, 1982. – 296 с.
9. Клебанов, Ф.С. Воздух в шахте [Текст] / Ф.С. Клебанов – М., 1995. – 574 с.

ДОДАТОК

Умовні знаки вентиляційних споруд і обладнання

| | |
|---|---|
|  | головна вентиляційна установка; |
|  | струмінь свіжого повітря (колір стрілки червоний), струмінь відпрацьованого повітря (колір стрілки синій); |
|  | калорифер; |
|  | вентилятор місцевого провітрювання; |
|  | станція (пункт) заміру кількості повітря; |
|  | двері вентиляційні зачинені; |
|  | двері вентиляційні відчинені (які зачиняються тільки в аварійних випадках), протипожежні; |
|  | двері вентиляційні з регулюючим вікном; |
|  | перемичка вентиляційна глуха; |
|  | кросинг; |
|  | вентиляційна труба; |
|  | датчик контролю метану; |
|  | заслон сланцевий; |
|  | заслон сланцевий розосереджений; |
|  | заслон водяний; |
|  | заслон водяний розосереджений; |
|  | телефон; |
|  | надшахтна будівля. |

Шибка Микола Васильович
Муха Олег Анатолійович

ПРОЕКТУВАННЯ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ ФОРМ НАВЧАННЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 7(8).05030101
«РОЗРОБКА РОДОВИЩ ТА ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН» ЗІ
СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «ОХОРОНА ПРАЦІ В ГІРНИЧОМУ ВИРОБНИЦТВІ»

Підписано до друку _____. Формат 30×42/4.
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. _____.
Обл.-вид. арк. _____. Тираж 100 прим. Зам. № _____.

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»
49027, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.