

УДК 622.1.003:622.1.008.6 (075)

Планування гірничих робіт та маркшейдерський контроль оперативного обліку видобутку корисної копалини: Навч. посібник / Упоряд.: Г.Ф. Гаврюк, Г.О. Антипенко, Т.Г. Ніколаєва. – Д. : Національний гірничий університет, 2008. – 45 с.

Викладені питання планування гірничих робіт на календарний рік та маркшейдерського контролю оперативного обліку видобутку корисної копалини на гірничо-видобувному підприємстві за звітний період.

Викладена послідовність розрахунків маркшейдерських замірів при вирішенні особливо відповідальної задачі – маркшейдерського контролю оперативного обліку видобутку корисної копалини.

Наведені контрольні запитання для самостійної підготовки.

Призначений для студентів напряму підготовки 0903 Гірництво спеціальності 090307 Маркшейдерська справа.

Затверджено методичною комісією зі спеціальності 090307 „Маркшейдерська справа” (протокол № 7 від 10.05.2007 р.) за поданням кафедри маркшейдерії (протокол № 6 від 10.05.2007 р.).

Рецензент – гірничий інженер-маркшейдер, головний маркшейдер ВАТ „Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат” Кулак Володимир Петрович.

© Національний гірничий
університет, 2008

© Г.Ф.Гаврюк, Г.О.Антипенко,
Т.Г.Ніколаєва, 2008

Зміст

ПЕРЕДМОВА.....	4
1. ПЛАНУВАННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ.....	5
1.1. Цілі планування гірничих робіт.....	5
1.2. Види планування та задачі маркшейдера при складанні перспективного плану розвитку гірничих робіт.....	5
1.3. Вихідні дані для складання плану розвитку гірничих робіт.....	7
1.4. Визначення розрахункових величин плану розвитку гірничих робіт при підземному та відкритому методах розробки.....	7
1.5. Методика складання плану розвитку гірничих робіт та плану видобутку на шахті.....	12
1.6. Розрахунково-графічна робота “Планування гірничих робіт видобувної ділянки шахти на календарний рік”.....	14
Питання для самоконтролю.....	16
1.7. Методика планування гірничих робіт та плану видобутку при відкритому методі розробки.....	20
1.8. Розрахунково-графічна робота “Планування розвитку гірничих робіт на кар’єрі”.....	22
Питання для самоконтролю	28
2. МАРКШЕЙДЕРСЬКИЙ КОНТРОЛЬ ОПЕРАТИВНОГО ОБЛІКУ ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ.....	29
2.1. Визначення видобутку вугілля за замірами гірничих виробок.....	29
2.2. Заміри залишків вугілля на складах, в бункерах та залізничних вагонах....	33
2.3. Підрахунок видобутку вугілля в шахті за місяць.....	36
2.4. Маркшейдерський контроль оперативного обліку видобутку вугілля в шахті за місяць.....	38
2.5. Розрахунково-графічна робота “Маркшейдерський контроль оперативного обліку видобутку вугілля в шахті”.....	40
Питання для самоконтролю.....	44
Список літератури.....	44

ПЕРЕДМОВА

Навчальний посібник “Планування гірничих робіт та маркшейдерський контроль оперативного обліку видобутку корисної копалини” відповідає навчальному плану та програмі підготовки бакалаврів і спеціалістів спеціальності 090307 Маркшейдерська справа напряму підготовки 0903 Гірництво.

Розділи, присвячені питанням планування гірничих робіт гірничо-видобувного підприємства та оперативного обліку видобутку корисних копалин, становлять складову частину спеціального курсу дисципліни “Маркшейдерська справа”. Питання торкаються такого важливого показника ритмічної роботи усього гірничо-видобувного підприємства, як видобуток корисної копалини.

У навчальному посібнику детально розглядаються питання замірів залишків корисної копалини на кінець звітного періоду та складання форм звітності для шахти чи кар’єру.

У результаті вивчення розділів посібника у студента формуються професійні навички для виконання виробничих задач, пов’язаних із плануванням гірничих робіт усього гірничо-видобувного підприємства та маркшейдерським контролем оперативного обліку видобутку вугілля. Цьому також сприяють наведені у посібнику індивідуальні розрахунково-графічні завдання для студентів.

Усі етапи роботи з маркшейдерського контролю оперативного обліку видобутку вугілля супроводжуються поданими таблицями та формулярами, що застосовуються на шахтах (кар’єрах) і повністю відповідають вимогам галузевих інструкцій та нормативних документів.

1. ПЛАНУВАННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ

1.1. Цілі планування гірничих робіт

План розвитку гірничих робіт є технічним обґрунтуванням плану виробництва та реалізації продукції. План виробництва шахти (кар'єру) складають одночасно з планом розвитку гірничих робіт у часі та за об'єктами робіт. Найважливіші об'єкти плану виробництва – підготовчі виробки та очисні роботи, оскільки вони дають корисну копалину, майбутню готову продукцію підприємства, яка підлягає реалізації.

Основні задачі планування гірничих робіт:

1. Забезпечення виконання державного плану видобутку у плановому періоді (рік, квартал, місяць).

2. Планомірний розвиток гірничих робіт у відповідності з технічним проектом та перспективним п'ятирічним планом, який скориговано на підставі досвіду розробки.

3. Раціональне використання запасів корисної копалини поля шахти (кар'єру), всебічне зменшення втрат його при видобутку.

4. Забезпечення безперервного відновлення розкритих, підготовлених і готових до виїмки запасів для створення необхідних резервів та умов ритмічної роботи дільниці й усього гірничого підприємства.

Виробнича потужність шахти (кар'єру) повинна, як правило, забезпечуватися з одного горизонту. Робота на двох горизонтах може допускатися тільки при доробці запасів корисної копалини.

1.2. Види планування та задачі маркшейдера при складанні перспективного плану розвитку гірничих робіт

За тривалістю планового періоду плани розподіляють на генеральні, перспективні та поточні.

Генеральний план розвитку гірничих робіт гірничо-видобувного підприємства (шахти, кар'єру) – це загальнотехнічний план (технічний проект), який встановлює основні напрямки розвитку на увесь термін існування гірничого підприємства. Він встановлює кількість робочих пластів, технічні межі підприємства, промислові запаси пластів тощо.

Перспективні п'ятирічні плани відображають найближчу перспективу розвитку підприємства та забезпечують безперервність планування. Перспективний п'ятирічний план є основою для складання більш точних поточних планів на рік.

Річний план гірничого підприємства враховує усі напрямки виробничо-господарської діяльності та складається з плану виробництва та реалізації продукції, плану технічного розвитку, організації виробництва тощо.

До річного плану виробничих одиниць входять розділи з видобутку вугілля у натуральному вигляді, план технічного розвитку виробництва тощо.

На основі річного плану складають квартальні плани, а на основі квартальних – місячні.

Перспективні та річні плани розвитку гірничих робіт шахти або кар'єру розробляє технічне керівництво (служба головного інженера) при безпосередній участі маркшейдерської служби гірничо-видобувного підприємства.

У процесі підготовки та складанні плану розвитку гірничих робіт маркшейдер повинен підготувати матеріали про виконання плану гірничих робіт за поточний рік та дати їх аналіз – підготувати розрахункові вихідні дані для розподілу плану видобутку шахти чи кар'єру за дільницями; скласти проект плану гірничих робіт дільниць на очікуваний плановий період у відповідності з річним планом видобутку за дільницями; скласти календарний план розвитку гірничих робіт, занести його до плану гірничих виробок для вибоїв, дільниць і пластів.

Перед складанням проекту плану розвитку гірничих робіт маркшейдерська служба шахти або кар'єру готує матеріал про виконання плану гірничих робіт за поточний рік, поповнює плани гірничих виробок для забезпечення реальних величин обсягів гірничих робіт, що плануються.

Поповнені плани дають матеріали для аналізу виконання плану розвитку гірничих робіт у поточному році. Аналіз має за мету встановити фактичний стан та ступінь виконання плану гірничих робіт поточного року за обсягами та об'єктами, врахувати усі відхилення від плану поточного року й прийняти їх до уваги при складанні плану розвитку гірничих робіт на наступний плановий період, більш точно визначити очікуване положення вибоїв на початок нового планового періоду.

Маркшейдерська служба шахти (кар'єру) повинна мати також цілий ряд розрахункових величин, необхідних для визначення виробничої потужності кожного вибою, дільниці та підприємства в цілому. Такими величинами на плановий період є:

- запаси вугілля в надрах;
- продуктивність пласта в кожному очисному та підготовчому вибоєх;
- середньодіюча лінія очисних та підготовчих вибоїв;
- швидкість просування очисних та підготовчих вибоїв у відповідності з прийнятою механізацією робіт, нормативами навантаження на очисні вибої та нормативами швидкості проведення підготовчих виробок;
- відстань транспортування вугілля та породи від дільниці до шахтного ствола;
- величина планових експлуатаційних втрат у цілому на шахті (кар'єрі) та за системами розробки;
- обсяг робіт з ремонту гірничих виробок та обсяг робіт при відкритому способі розробки.

Після розподілу видобутку у вибоєх та дільницях маркшейдер складає календарний план розвитку лінії очисних вибоїв і відповідно будує графік введення та виведення лав. Маркшейдер складає також план розвитку

підготовчих виробок, який повинен забезпечити планову лінію очисних вибоїв за встановленим графіком терміном.

Плани розвитку очисних та підготовчих робіт, занесених до планів гірничих виробок з необхідним розрахунковим обґрунтуванням, подають керівнику гірничого підприємства для затвердження.

1.3. Вихідні дані для складання плану розвитку гірничих робіт

Вихідні дані підрозділяють на *директивні* та *розрахункові*.

Директивні дані виражають завдання споживача для гірничого підприємства на плановий період.

Розрахункові дані характеризують гірничо-геологічні, технічні та організаційні умови розробки поля шахти (кар'єру) і визначаються самим підприємством.

Значна частина розрахункових величин для планування гірничих робіт забезпечується маркшейдерською службою гірничого підприємства.

1.4. Визначення розрахункових величин плану розвитку гірничих робіт при підземному та відкритому методах розробки

Можливість реалізації резервів кожного вибою, дільниці та пласта для виконання плану з видобутку вугілля залежить від точності розрахункових величин, потужності пласта і довжини вибою. Для місячних планів видобутку вугілля точність визначення вказаних величин повинна забезпечити відхилення фактичних даних від планових не більше $\pm 1\%$, для кварталних та річних планів – не більше $\pm 2\%$.

Величини, які можуть значно змінюватися (особливо потужність пластів), необхідно вказувати точно, забезпечуючи систематичні заміри та фіксацію їх результатів у планах гірничих виробок.

Потужність пласта m . Розрізняють декілька видів потужності пласта.

Геологічна (загальна) потужність m_z – потужність усіх пачок вугілля та усіх породних прошарків, які включені до пласту.

Потужність пласта, що виймається m_e – потужність розроблюваної частини пласта (шару), яка включає пачки вугілля та породні прошарки.

Експлуатаційна потужність пласта m_e – потужність розроблюваних пачок вугілля та прошарків породи, що не відбираються у вибої.

Корисна потужність пласта, що виймається m_{en} – сумарна потужність розроблюваних пачок вугілля.

Для річних та кварталних планів потужність пласта або шару визначають за такими даними:

1. Заміру потужності пласта з підготовчих виробок, за пройденою площею, яка підлягає очисному заміру у плановому році, але не рідше, ніж через 50 м. Результати замірів заносяться до планів гірничих виробок; при цьому повинні бути враховані дані усіх точок відбору проб для встановлення стандартів

вугілля. При недостатній кількості замірів потужності пласта на момент складання річного плану на пройдених раніше виробках при складанні кварталних планів роблять додаткові заміри через 50 м. У випадках, коли потужність пласта різко змінюється, заміри роблять не частіше, ніж через 10 м.

2. Заміри потужності пласта у виробках горизонту, що знаходиться вище.

3. Заміри потужності пласта у розвідувальних свердловинах.

4. Заміри потужності пласта у виробках, які впроваджуються з різною метою із зближених пластів і розробляються з випередженням проти запланованого до розробки пласта.

Окрім того, для місячних планів використовують дані місячного заміру потужності пласта (шару), який передує плановому. Заміри виконують не менш, ніж у трьох точках кожного очисного вибою та не рідше, ніж через 20 м у відкатних та вентиляційних штреках, розрізних збійках, бремсбергах та уклонах.

Об'ємну масу вугілля γ та прошарків породи у цілику (за експлуатаційною потужністю) приймають за даними пластово-диференційованих проб, які відібрані для встановлення стандарту вугілля у точках, найближчих до планової площі очисних робіт. Щільність вугілля та породи визначається в хімічних лабораторіях.

Продуктивність пласта p – кількість вугілля у тоннах, яку можна отримати при розробці 1 м^2 пласта. Вона залежить від експлуатаційної потужності та кількості вугілля в цілику і встановлюється маркшейдером для кожного вибою. Підставою для встановлення продуктивності пласта є структура пласта за розвідувальними даними та даними замірів потужності пласта в очисних і підготовчих вибоях.

Продуктивність пласта обчислюють за такою формулою:

$$p = m_e \gamma, \quad (1.1)$$

де m_e – експлуатаційна потужність пласта (шару), м; γ – об'ємна вага вугілля та прошарків у цілику, що не відбирається, т/м³.

Лінія вибоїв. Усі вугільні вибої на шахті розділяють на очисні та підготовчі.

Довжина очисного вибою – це відстань уздовж вибою між виробками або ціликами, що оконтурюють вибій при підземному методі видобутку.

План видобутку вугілля встановлюють тільки на діючі вибої. Довжина діючого очисного вибою протягом усього запланованого періоду (рік, квартал, місяць) може змінюватись. Це може пояснюватись, наприклад, зміною кута падіння пласта. Тому для планування видобутку з вибою приймають середню розрахункову довжину вибою h_p на плановий період. Її встановлюють на плані гірничих виробок як середню з довжини очисного вибою на початок h_n та кінець h_k планового періоду.

$$h_p = \frac{h_n + h_k}{2}. \quad (1.2)$$

Якщо на момент складання річного плану на площі, що підлягає очисній виїмці у поточному році, підготовчі виробки вже пройдені, то довжину очисного вибою визначають за фактичною довжиною лав.

Просування вибою за цикл $l_{\text{ц}}$ – залежить від гірничо-геологічних умов та засобів механізації і приймають у відповідності з „Технологічними схемами очисних і підготовчих робіт на вугільних шахтах”.

В комбайнових та машинних лавах з широкозахватною технікою ($l_{\text{ц}} > 1$ м) ширину захвату приймають на 15 см меншою довжини бара, якщо його довжина менша 1,8 м, та на 20 см – якщо довжина бара 1,8 м і більше. В комбайнових лавах з вузькозахватною технікою ($l_{\text{ц}} < 1$ м) ширину захвату приймають від 0,5 м до 1 м у залежності від типу комбайну.

Корисну глибину врубу або просування вибою за вибух одного комплекту шпурів слід приймати за паспортом буровибухових робіт, але не менше 1,5 м.

“Технологічними схемами очисних і підготовчих робіт” для трьохзмінного добового режиму роботи встановлена оптимальна та економічно доцільна швидкість проходки. Значення оптимальних швидкостей проходки для різних серійних видів обладнання змінюються в невеликих інтервалах та залежать, головним чином, від коефіцієнта підризки породи K_n , який дорівнює площі вибою породи, розділеній на загальну площу поперечного перерізу виробки у проходці.

Для вказаного режиму роботи рекомендовані значення оптимальної швидкості проходки (табл.1.1).

Таблиця 1.1

Оптимальна швидкість проходки

K_n	0-0,2	0,2-0,8	0,8-1,0
$V_{\text{опт.}}$ м/зміну	3-3,5	2,5-3,0	2,0-2,5

У виробках, де застосовуються не вибухові роботи, а відбійні молотки, просування повинне бути не менше 1,5 м; у виробках, що проходять комбайнами за вугіллям, вугіллям і породою та породою, просування за цикл слід приймати не менше 2 м, а при нарізці комбайнами не менше 2,5 м.

Швидкість просування очисних і підготовчих вибоїв. Просування лінії очисного вибою за плановий період (впродовж року, місяця, кварталу) визначають за такою формулою:

$$L_{\text{пл.}} = k_{\text{ц}} t_{\text{ц}} n_{\text{ц}} l_{\text{ц}}, \quad (1.3)$$

де $k_{\text{ц}}$ – коефіцієнт циклічності, який враховує гірничо-геологічні та технічні умови роботи, приймають не менше 0,9; $t_{\text{ц}}$ – кількість робочих днів вибою у плановому періоді; $n_{\text{ц}}$ – кількість циклів на добу, яка може бути виконана у даному вибої; $l_{\text{ц}}$ – просування вибою за цикл, або ширина захвату комбайна.

При виїмці стовпами (смугами) за падінням або підняттям лінію очисного вибою розміщують уздовж простягання пласта та розраховують паралельно відкатному або проміжному штреку.

Формула (1.3) дає також можливість визначати добове просування діючого очисного вибою ($L_{доб}$) при застосуванні широкозахватних комбайнів. При цьому $t_u=1$.

Добовий норматив навантаження на очисний вибій. При плануванні добовий видобуток встановлюють за технологічними графіками, але не нижче добового нормативу навантаження, який встановлюють для кожного очисного вибою.

Норматив навантаження на вибій – це мінімальній добовий видобуток вугілля з очисного вибою, який досягається при ефективному використанні вибійного обладнання і прогресивній організації праці та виробництва. Норматив навантаження на очисний вибій визначають за наступними факторами: потужністю пласта, довжиною вибою, видом видобувних машин та механізмів, добовим режимом роботи вибою. Для визначення добового нормативу навантаження на очисний вибій при пологому падінні пласта та виїмці вузькозахватними комбайнами ДонВУГІ використовується така розрахункова формула:

$$D_{доб.н} = D_u \times n_u, \quad (1.4)$$

де D_u – видобуток за цикл, т; n_u – кількість циклів на добу.

Нормативи прокладання підготовчих виробок. Прокладання підготовчих виробок виконується за технологічними графіками. Необхідна середньомісячна швидкість прокладання підготовчих виробок залежить від трьох факторів: швидкості просування очисних вибоїв; обсягу підготовчих виробок, необхідного для підготовки нової лінії очисних вибоїв.

При плануванні обсягу та швидкості прокладання підготовчих виробок в середньому протягом року повинно бути підготовлено стільки нових виймальних ділянок, скільки їх відробляють за рік. При цьому між закінченням підготовки окремих виймальних ділянок та фактичним початком очисних робіт у них повинен бути резерв часу близько 2–3 місяців.

Обсяг підготовчих виробок, необхідний для підготовки нової лінії очисних вибоїв взамін тих, які вибувають, залежить від системи розробки.

При стовпових системах розробки обсяг підготовчих виробок залежить від довжини очисних вибоїв та їх кількості у виймальному полі і повинен бути розрахований для кожної системи розробки і кожного виймального поля окремо.

При прокладанні підготовчих виробок у обсязі, необхідному для підготовки нових виймальних ділянок, швидкість прокладання підготовчих виробок буде залежати від способу їх прокладання – паралельно або послідовно у часі. Якщо усі підготовчі виробки у виймальному полі будуть прокладатися паралельно, тобто у виймальному полі буде одночасно діяти велика кількість підготовчих вибоїв, швидкість просування кожного вибою буде різною. Однак вона не

повинна бути меншою нормативів, вказаних у табл.1.2, стосовно умов прокладання конкретних гірничих виробок.

Нормативи місячної проходки підготовчих виробок є мінімальними та обов'язковими. Вони розроблені для механізованого проведення підготовчих виробок вузьким вибоєм з виїмкою гірничої маси і не розповсюджуються на виробки, що прокладають услід за лавою.

Планування швидкості місячної проходки більшого нормативу не обмежується.

Для створення можливості швидкісного проведення підготовчих виробок і зменшення кількості прохідницьких бригад підготовчі виробки рекомендують прокладати послідовно у часі зі швидкостями більше нормативних.

Таблиця 1.2

Нормативи швидкості прокладання підготовчих виробок

Способи проведення гірничих виробок	Мінімальні швидкості проведення горизонтальних і похилих виробок L_n , м/міс.			
	по вугіллю	з прирізкою породи до 50% ($f \leq 6$)	з прирізкою породи більше 50% ($f \geq 6$)	по породах з $f \leq 6$
Комбайновий знизу-вгору	210	190	170	–
Буровибуховий знизу-вгору	100	80	70	60
Буровибуховий зверху-вниз	70	60	55	50

Площу виїмки за місяць визначають як добуток місячного просування вибою $L_{нл}$ та середньодіючої довжини лінії вибою за місяць $h_{сд}$:

$$F = h_{сд} L_{нл}, \text{ м}^2 \quad (1.5)$$

Величину $h_{сд}$ визначають за формулою:

$$h_{сд} = \frac{h_p t_{оч}}{t_{нл}}, \text{ м}, \quad (1.6)$$

де h_p - середня розрахункова довжина вибою, визначають за формулою (1.2); $t_{оч}$ – очікувана (планова) кількість днів роботи вибою у плановому періоді; $t_{нл}$ – кількість робочих днів у плановому періоді.

Величину L_{nl} визначають за формулою (1.3). Плановий видобуток вугілля за місяць визначають за формулою:

$$D = F \times p \times c_1, \text{ т}, \quad (1.7)$$

де F – площа виїмки; м^2 ; p – продуктивність пласта; $\text{т}/\text{м}^2$; c_1 – коефіцієнт видобування.

Плановий середньодобовий видобуток з вибою визначають за формулою:

$$D_{\text{доб}} = \frac{D}{t_{\text{ц}}}, \text{ т}, \quad (1.8)$$

де $t_{\text{ц}}$ – кількість робочих днів у місяці.

Загальний видобуток дільниці з кількома вибоями або шахти за будь-який плановий період (рік, місяць, квартал) визначають як суму видобутку з очисних та підготовчих виробок:

$$D_{\text{заг}} = D_o + D_n, \text{ т}, \quad (1.9)$$

де D_o, D_n – відповідно видобуток з очисних та підготовчих виробок, т.

1.5. Методика складання плану розвитку гірничих робіт та плану видобутку на шахті

Розподіл плану видобутку на дільницях і вибоях. Планове завдання з видобутку вугілля, встановлене на шахті (кар'єрі), розподіляє між дільницями директор або головний інженер шахти (кар'єру) за участю головного маркшейдера та начальника планового відділу.

При розподілі добового і річного видобутку на дільницях враховують:

- виробничу потужність вибоїв та дільниць;
- якість вугілля на дільницях (зольність);
- відстань транспортування вугілля і матеріалів;
- стан відкатних виробок і провітрювання;
- укомплектованість дільниці робітниками і відсоток молодих, недосвідчених робітників на дільниці;
- досвідченість керівництва.

Можлива добова, місячна, квартальна і річна продуктивність (виробнича потужність) вибою або дільниці складатиме:

$$D_{nm} = h_{cd} \times L \times p \times c_1, \quad (1.10)$$

де h_{cd} – сумарна середньодіюча довжина лінії очисних (підготовчих) вибоїв, м; L – просування очисного (підготовчого) вибою (за добу, місяць, квартал, рік), м; p – продуктивність пласта, $\text{т}/\text{м}^2$; c_1 – коефіцієнт видобування.

Можливу продуктивність вибою (дільниці), розраховану за формулою (1.10), використовують при розподілі видобутку на дільницях та для встановлення обґрунтованого планового завдання дільниці з видобутку. Виходячи з виробничої потужності кожного вибою, визначають розвиток очисних робіт за місяцями, кварталами та за рік. Величину просування очисних вибоїв заносять у плани гірничих виробок.

У відповідності з розвитком очисних робіт встановлюють необхідний обсяг підготовчих робіт, який враховує порядок відробки (прямий або зворотній), спосіб підготовки шахтного поля (поверховий або панельний) та систему розробки, яка застосовується.

Загальний видобуток шахти – це сума видобутків з очисних та підготовчих вибоїв, який визначають за формулою (1.9). Видобуток дільниці може бути представлений видобутком з очисних і підготовчих вибоїв або тільки з очисних вибоїв. Це залежить від того, проводять чи ні експлуатаційні дільниці підготовчі роботи.

При зворотньому порядку відробки шахтних полів та при стовпових системах розробки обсяг підготовчих робіт досить значний і підготовчі виробки проводять спеціальними підготовчими дільницями.

План розвитку гірничих робіт та видобутку складається за такою системою:

- аналізують виконання плану гірничих робіт поточного року та визначають очікуваний стан очисних і підготовчих вибоїв на початок нового планового періоду;

- складають план механізації та організації гірничих робіт у новому плановому періоді;

- складають план розвитку очисних робіт і розраховують очікуваний плановий видобуток з вибоїв (дільниць, підприємства);

- складають план розвитку підготовчих робіт і розраховують очікуваний плановий видобуток з підготовчих вибоїв;

- складають план видобутку для шахти (кар'єру) і порівнюють його з директивним плановим завданням з видобутку корисної копалини у плановому періоді.

1.6. Розрахунково-графічна робота "Планування гірничих робіт видобувної ділянки шахти на календарний рік"

Навчальні цілі: 1 Вивчення методики планування гірничих робіт видобувної ділянки шахти на наступний календарний рік.

2. Набуття навичок у прийнятті рішень при плануванні гірничих робіт видобувної ділянки шахти .

Завдання. Скласти план розвитку очисних і підготовчих робіт експлуатаційно-підготовчої ділянки шахти "Центральна" на 2009 рік з розподілом на місяці та квартали.

Дано:

- підготовча виробка – збірний хідник;
- очисна виробка – 7-ма західна лава;
- потужність вугільного пласта, що виймається m , м;
- об'ємна вага вугілля γ , т/м³;
- кут падіння пласта α , град.;
- довжина лінії очисного вибою на початок планового періоду h_n , м;
- кількість циклів на добу по видобутку $n_{ц}$;
- просування очисного вибою за цикл $l_{ц}$;
- коефіцієнт циклічності $K_{ц}$;
- коефіцієнт видобування $c_1=0,99$;
- довжина вибою підготовчої виробки вугілля $h_n=3,0$ м;
- проектний ухил підготовчої виробки вугілля $i_{np}=0,005$;
- режим роботи ділянки – семиденний робочий тиждень;
- метод проведення підготовчої виробки (збірного хідника за простяганням пласта) – комбайновий.

Чисельні значення вихідних параметрів для розрахунків наведені за варіантами у табл.1.3.

Номер варіанта для розрахунку кожний студент вибирає самостійно за порядковим номером власного прізвища в журнальному списку академічної групи.

Методичні вказівки до виконання роботи

1.6.1. Визначення планового просування очисного вибою за добу та за місяць ($L_{доб}$ і $L_{пл}$) за формулою (1.3).

1.6.2. Визначення площі виїмки вугілля за місяць з очисного вибою (F_o) за формулою (1.5). При цьому величину h_p визначають за формулою (1.2).

1.6.3. Визначення планового місячного видобутку з очисного вибою за формулою (1.7).

1.6.4. Визначення середньодобового видобутку з очисного вибою за формулою (1.8).

Примітка. Плановий середньодобовий видобуток у кожному місяці є нормативом навантаження на вибій та служить вихідним показником для контролю щодобового видобутку у вибої, який за величиною повинен прирівнюватись до добового навантаження, обчисленого за формулою (1.4).

Таблиця 1.3

Варіанти вихідних даних з планування гірничих робіт дільниці шахти

№ вар.	m , м	γ , т/м ³	α , град	h_n , м	n_u	l_w , м	K_u
1	1,05	1,40	18	250	3	0,63	0,90
2	0,92	1,31	15	242	3	0,63	0,86
3	0,83	1,39	12	236	4	0,63	0,88
4	1,14	1,45	17	210	4	0,63	0,83
5	1,25	1,38	14	190	5	0,63	0,79
6	1,09	1,36	11	180	5	0,63	0,76
7	1,35	1,25	16	165	6	0,63	0,77
8	1,27	1,32	13	152	6	0,63	0,72
9	1,18	1,21	10	140	7	0,63	0,76
10	0,96	1,30	21	128	7	0,63	0,78
11	0,80	1,36	22	124	8	0,70	0,76
12	1,12	1,41	19	118	8	0,70	0,80
13	0,99	1,44	16	110	9	0,70	0,72
14	1,16	1,36	13	104	9	0,70	0,75
15	1,38	1,37	18	260	3	0,70	0,88
16	1,10	1,27	15	254	3	0,70	0,85
17	1,32	1,35	12	230	4	0,70	0,86
18	0,85	1,23	17	214	4	0,70	0,82
19	0,78	1,33	14	180	5	0,70	0,83
20	1,18	1,48	11	172	5	0,70	0,78
21	1,46	1,28	12	160	6	0,75	0,78
22	1,12	1,25	23	148	6	0,75	0,75
23	1,26	1,34	20	136	7	0,75	0,80
24	1,40	1,35	17	130	7	0,75	0,75
25	1,20	1,29	14	120	8	0,75	0,74
26	1,06	1,39	19	115	8	0,75	0,70
27	0,90	1,26	20	108	9	0,75	0,70
28	1,22	1,35	17	102	9	0,75	0,73
29	1,10	1,42	14	252	3	0,75	0,86
30	1,50	1,31	25	245	3	0,75	0,88
31	1,28	1,42	22	224	4	0,75	0,84
32	1,45	1,32	19	206	4	0,75	0,80
33	1,30	1,38	16	188	5	0,75	0,82
34	1,08	1,23	21	176	5	0,75	0,80
35	1,17	1,43	18	154	6	0,75	0,82
36	1,13	1,29	15	145	6	0,80	0,78
37	1,10	1,37	16	132	7	0,80	0,79

№ вар.	m , м	γ , т/м ³	α , град.	h_n , м	n_u	l_u , м	K_u
38	0,97	1,44	13	125	7	0,80	0,83
39	1,34	1,32	24	116	8	0,80	0,70
40	1,34	1,26	21	112	8	0,80	0,77
41	1,03	1,30	18	105	9	0,80	0,76
42	1,21	1,34	15	100	9	0,80	0,71
43	1,06	1,46	20	258	3	0,80	0,89
44	1,20	1,28	17	248	3	0,80	0,83
45	1,08	1,22	14	228	4	0,80	0,89
46	0,95	1,39	19	208	4	0,63	0,85
47	0,85	1,38	22	185	5	0,63	0,78
48	1,35	1,27	16	170	5	0,63	0,82
49	1,28	1,32	19	158	6	0,63	0,80
50	1,00	1,25	13	148	6	0,63	0,76

Розрахунок планових показників на очисному вибої – 7-й західній лаві з розподілом на місяці, квартали та за рік подають у вигляді табл. 1.4.

1.6.5. Визначення місячного планового просування підготовчого вибою (збірною хідника) (L_n) згідно з умовами прокладання за табл. 1.2.

1.6.6. Визначення площі виїмки вугілля у підготовчому вибої F_n за формулою (1.5).

1.6.7. Визначення планового місячного видобутку з підготовчого вибою за формулою (1.7).

1.6.8. Визначення середньодобового видобутку з підготовчого вибою за формулою (1.8).

Результати обчислень планових показників за підготовчим вибоєм – збірним хідником з розбивкою за місяцями, кварталами та за рік зводять у табл. 1.5.

Видобуток на дільниці за плановий період (місяць, квартал, рік) обчислюють за формулою (1.9). Проект плану складають у вигляді, представленому на рис. 1.1.

Питання для самоконтролю

1. Які ви знаєте види планування ?
2. Яка мета складання плану розвитку гірничих робіт ?
3. Які показники роботи шахти враховують при складанні планів очисних та підготовчих робіт на запланований період ?
4. Що називають коефіцієнтом готовності дільниці ?
5. Що називають продуктивністю пласта ?
6. Що називають розрахунковою довжиною лінії вибою на плановий період ?
7. Як визначають середньодобовий видобуток вугілля з очисного вибою ?

Таблиця 1.4

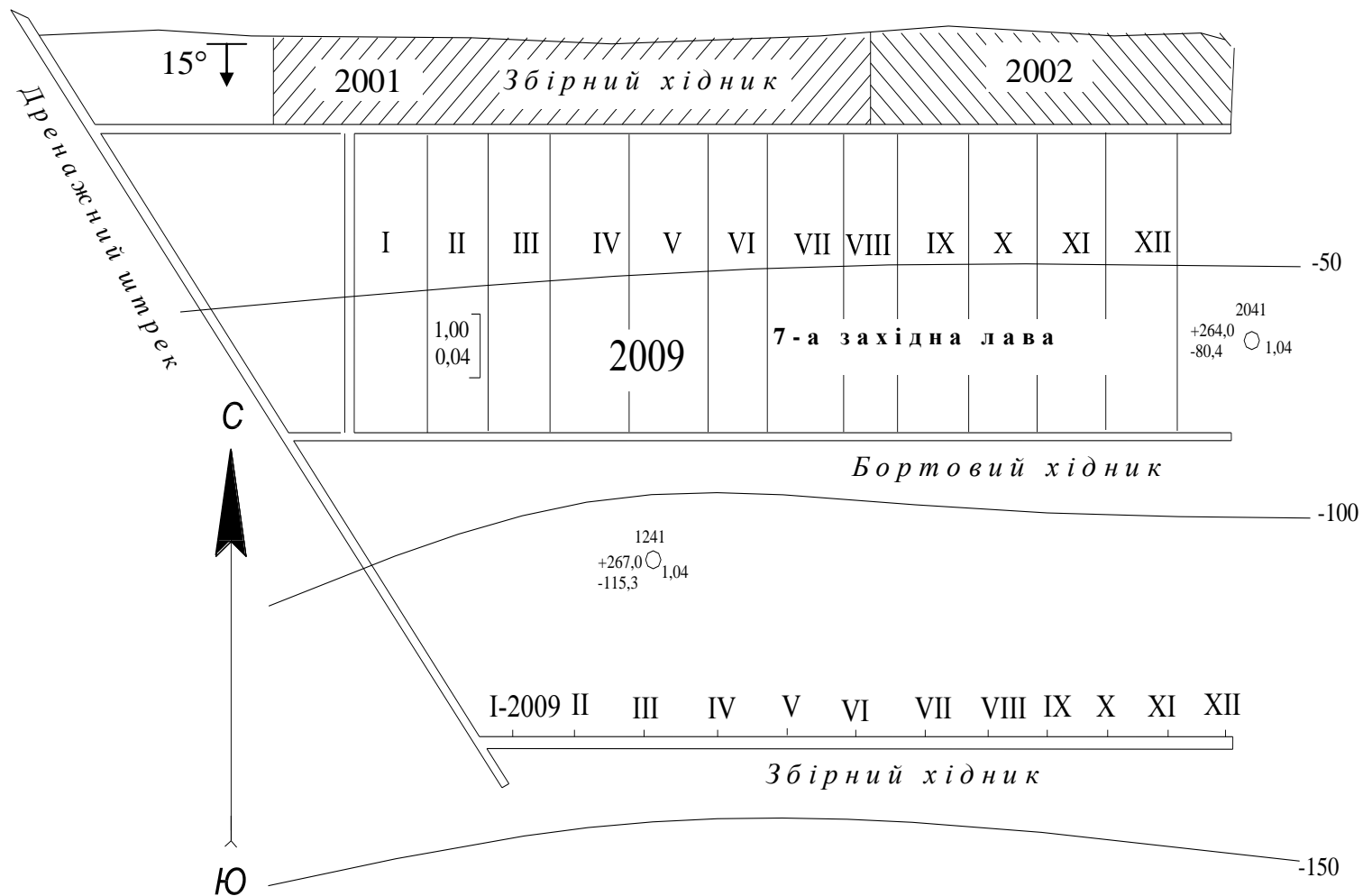
**Планові показники за 7-ю західною лавою
(зразок)**

Місяць, квартал	$K_{\text{ц}}$	t_y, днів	$L_{\text{доб}}$, м	h_p, м	$L_{\text{пл}}$, м	F_o, м²	m, м	γ, т/м³	c_1	D_o, т	$D_{\text{доб}}$, т
Січень	0,8	31	2,4	200	59,5	11900	1,04	1,52	0,99	17870	576
Лютий	0,8	28	2,4	200	53,8	10760	1,04	1,52	0,99	16160	577
Березень	0,8	31	2,4	200	59,5	11900	1,04	1,52	0,99	17870	576
I кв.	0,8	90	2,4	200	172,8	34560	1,04	1,52	0,99	51900	576
.....
IV кв.	0,8	92	2,4	200	176,6	35920	1,04	1,52	0,99	53040	576
Всього за рік	0,8	365	2,4	200	700,8	140160	1,04	1,52	0,99	290490	576

Таблиця 1.5

**Планові показники за збірним хідником
(зразок)**

Місяць, квартал	$K_{ц}$	t, днів	h_n, м	L_n, м	F_n, м²	m, м	γ, т/м³	c_1	D_n, т	$D_{доб}$, т
Січень	0,8	31	3,0	100,0	267,9	1,04	1,52	0,99	401	13,3
Лютий	0,8	28	3,0	100,0	250,5	1,04	1,52	0,99	375,4	13,3
Березень	0,8	31	3,0	100,0	267,9	1,04	1,52	0,99	401	13,3
I кв.	0,8	90	3,0	300,0	786,3	1,04	1,52	0,99	1177,4	13,3
.....
IV кв.	0,8	92	3,0	300,0	792,4	1,04	1,52	0,99	1182,3	13,3
Всього за рік	0,8	365	3,0	1200,0	3145,2	1,04	1,52	0,99	4709,6	13,3



**Рис. 1.1. Копіювання з плану гірничих робіт по пласту K₅ (М 1:5000)
(зразок)**

1.7. Методика планування гірничих робіт та встановлення плану видобутку при відкритому методі розробки

Задача планування гірничих робіт на кар'єрі полягає у забезпеченні їх розвитку у відповідності з напрямками та обсягами, які передбачені проектом розробки родовища.

Перш, ніж розпочати видобуток корисної копалини на кар'єрі, необхідно провести розкривні роботи з випередженням, яке забезпечує виконання обсягів видобутку.

Розрахунковими показниками плану є такі:

- розміри уступу;
- норматив продуктивності видобувних та розкривних екскаваторів;
- кількість діб роботи екскаваторів за місяцями, кварталами та за рік;
- вихід корисної копалини та розкриття з одного метра фронту уступу;
- експлуатаційний коефіцієнт розкриття на плановий період;
- ємність одного метра фронту породних відвалів;
- норматив втрат корисної копалини;
- нормативи перехідних запасів.

Уступ – це висота горизонтального шару корисної копалини або розкривних робіт, який розробляється обособленими методами виїмки та транспорту.

Уступи розробляють смугами (заходками), тобто частинами уступу за всією його довжиною, що виймаються послідовно.

Висота уступу h_y визначається параметрами екскаватора, характером корисної копалини та порід розкриття, типом вибою (відкритий, траншейний). Вирішальне значення має висота черпання екскаватора h_q .

При виїмці малов'язких порід екскаватором типу механічна лопата висота уступу не повинна перевищувати максимальну висоту черпання екскаватора:

$$h_y \leq h_q. \quad (1.11)$$

При виїмці сипучих та подрібнених вибуховими роботами скелястих порід, висота уступу може бути:

$$h_y \geq h_q. \quad (1.12)$$

Ширина заходки також визначається параметрами екскаватора. Так, наприклад, при виїмці екскаватором типу механічна лопата раціональна ширина заходки не повинна перевищувати півтора радіуси черпання R_q екскаватора на рівні його стояння:

$$A = (1.0 \div 1.5)R_q. \quad (1.13)$$

Довжина заходки на уступі – це відстань між межами поля кар'єру. Заходка за довжиною може розподілятися на блоки.

Блок – це частина заходки, що відробляється самостійно засобами виїмки та транспорту. Блок, як правило, відробляють одним вибоєм.

Вибій – це робоче місце, де проводиться виїмка корисної копалини або порід розкриття та завантаження її в транспортний засіб.

Норматив продуктивності видобувних та розкривних екскаваторів визначають на підставі годинної продуктивності екскаватора. Так, наприклад, годинна продуктивність екскаватора типу механічна лопата (або драглайн) може бути визначена за формулою:

$$P_{\text{ц}} = V_{\text{ц}} n_{\text{ц}}, \quad (1.14)$$

де $V_{\text{ц}}$ - кількість корисної копалини (в т) та розкриву (в м³) у цілику за один цикл черпання:

$$V_{\text{ц}} = \frac{V_2 \alpha}{k_p} \gamma, \text{ т} \quad \text{або} \quad V_{\text{ц}} = \frac{V_2 \alpha}{k_p}, \text{ м}^3, \quad (1.15)$$

де $n_{\text{ц}}$ – кількість циклів черпання за 1 год. безперервної роботи;

$$n_{\text{ц}} = \frac{3600}{P_{\text{ц}}}, \quad (1.16)$$

де V_2 – геометрична ємність ковша, м³; α – коефіцієнт наповнення ковша; k_p – коефіцієнт корисної копалини (розкриву); γ – об'ємна вага корисної копалини, т/м³; $P_{\text{ц}}$ – тривалість одного циклу черпання, с.

Змінний та добовий нормативи продуктивності екскаваторів розраховують за спеціальними формулами. Добові нормативи продуктивності встановлюють з урахуванням пори року. Так, на літній період нормативи вищі, ніж на зимовий.

На основі добових нормативів встановлюють річні нормативи продуктивності екскаваторів.

Кількість діб роботи екскаватора у плановому періоді. Важливість цього показника визначається тим, що можливий річний видобуток окремого вибою (блоку, ділянки) залежить від добового нормативу продуктивності екскаватора та кількості днів його роботи за видобутком впродовж року. Число днів роботи у плановому періоді за роками не однакове. Воно змінюється у високосному році, а також у залежності від режиму роботи кар'єру у часі та графіку ремонтів устаткування.

1.8. Розрахунково-графічна робота “Планування розвитку гірничих робіт на кар’єрі”

Навчальні цілі: 1. Вивчення методики планування гірничих робіт кар’єру на наступний календарний рік.
2. Набуття навичок у прийнятті рішень при плануванні розкривних робіт кар’єру.

Завдання. Визначити обсяг розкривних робіт Басанського кар’єру на 2009 рік з метою підготовки до видобутку планової кількості марганцевої руди.

Перед підрахунком обсягів розкривних робіт уточнити кількість уступів та ширину робочих майданчиків. Завдання виконати двома відомими способами.

Задано:

- плановий видобуток кар’єру Q_{∂} , тис. т;
- проектні втрати марганцевої руди Π , %;
- висота породного уступу $h_y=11$ м;
- кут відкосу уступу $\beta=70^\circ$;
- кут обвалення порід $\alpha=45^\circ$;
- кут відкосу розвалу порід $\delta=30^\circ$;
- ширина заходки екскаватора $A=12$ м;
- ширина одноколіїної та двоколіїної транспортних ліній C відповідно дорівнює 5 і 10 м;
- коефіцієнт розпушування порід $k=1,4$;
- об’ємна вага марганцевої руди $\gamma=2,0$ т/м³.

Чисельні значення вихідних параметрів для розрахунків наведені за варіантами у табл. 1.6.

Методичні вказівки до виконання роботи

1. Визначають необхідну кількість розкритих запасів, які б забезпечували запланований видобуток у 2009 р. з урахуванням втрат руди.

$$Q_H = \frac{Q_{\partial}}{1 - \frac{\Pi}{100}}, \text{ т}, \quad (1.17)$$

де Q_{∂} – плановий видобуток кар’єру, т; Π – величина проектних втрат руди, %.

2. Визначають план видобутку на 2009 р. в обсягних одиницях за формулою:

$$V_H = \frac{Q_H}{\gamma}, \text{ м}^3, \quad (1.18)$$

де γ – об’ємна вага марганцевої руди, т/м³.

Варіанти вихідних даних з планування розвитку гірничих робіт на кар'єрі

№ пп	План видобутку $Q_{\text{в}}$ тис. т	Дільни- ця між лініями	Втра- ти P , %	№ пп	План видобутку $Q_{\text{в}}$ тис. т	Дільни- ця між лініями	Втра- ти P , %
1	500	220-222	7	26	1000	221-223	14
2	550	222-224	8	27	1050	223-225	15
3	600	224-226	9	28	1100	225-227	7
4	650	226-228	10	29	1150	227-229	8
5	700	228-230	11	30	1200	229-231	9
6	750	220-222	12	31	500	221-223	10
7	800	222-224	13	32	550	223-225	11
8	850	224-226	14	33	600	225-227	12
9	900	226-228	15	34	650	227-229	13
10	950	228-230	7	35	700	229-231	14
11	1000	220-222	8	36	750	221-223	15
12	1050	222-224	9	37	800	223-225	7
13	1100	224-226	10	38	850	225-227	8
14	1150	226-228	11	39	900	227-229	9
15	1200	228-230	12	40	950	229-231	10
16	500	220-222	13	41	1000	221-223	11
17	550	222-224	14	42	1050	223-225	12
18	600	224-226	15	43	1100	225-227	13
19	650	226-228	7	44	1150	227-229	14
20	700	228-230	8	45	1200	229-231	15
21	750	220-222	9	46	500	221-223	7
22	800	222-224	10	47	550	223-225	8
23	850	224-226	11	48	600	225-227	9
24	900	226-228	12	49	650	227-229	10
25	950	228-230	13	50	700	229-231	11

Примітка. Оскільки окремі дільниці кар'єру обмежені з обох боків на плані лініями, які співпадають з сіткою координат (наприклад дільниці 220–222, 222–224 і т.і.), то відстані між суміжними лініями складатимуть $L=200$ м у масштабі плану 1:2000.

3. Визначають площу перерізу пласта S у розрізі при відомій відстані між суміжними лініями на плані L (наприклад, лініями 226–228, рис. 1.2).

$$S = \frac{V_H}{L}, \text{ м}^2. \quad (1.19)$$

4. Визначають просування марганцеворудного уступу для забезпечення плану видобутку:

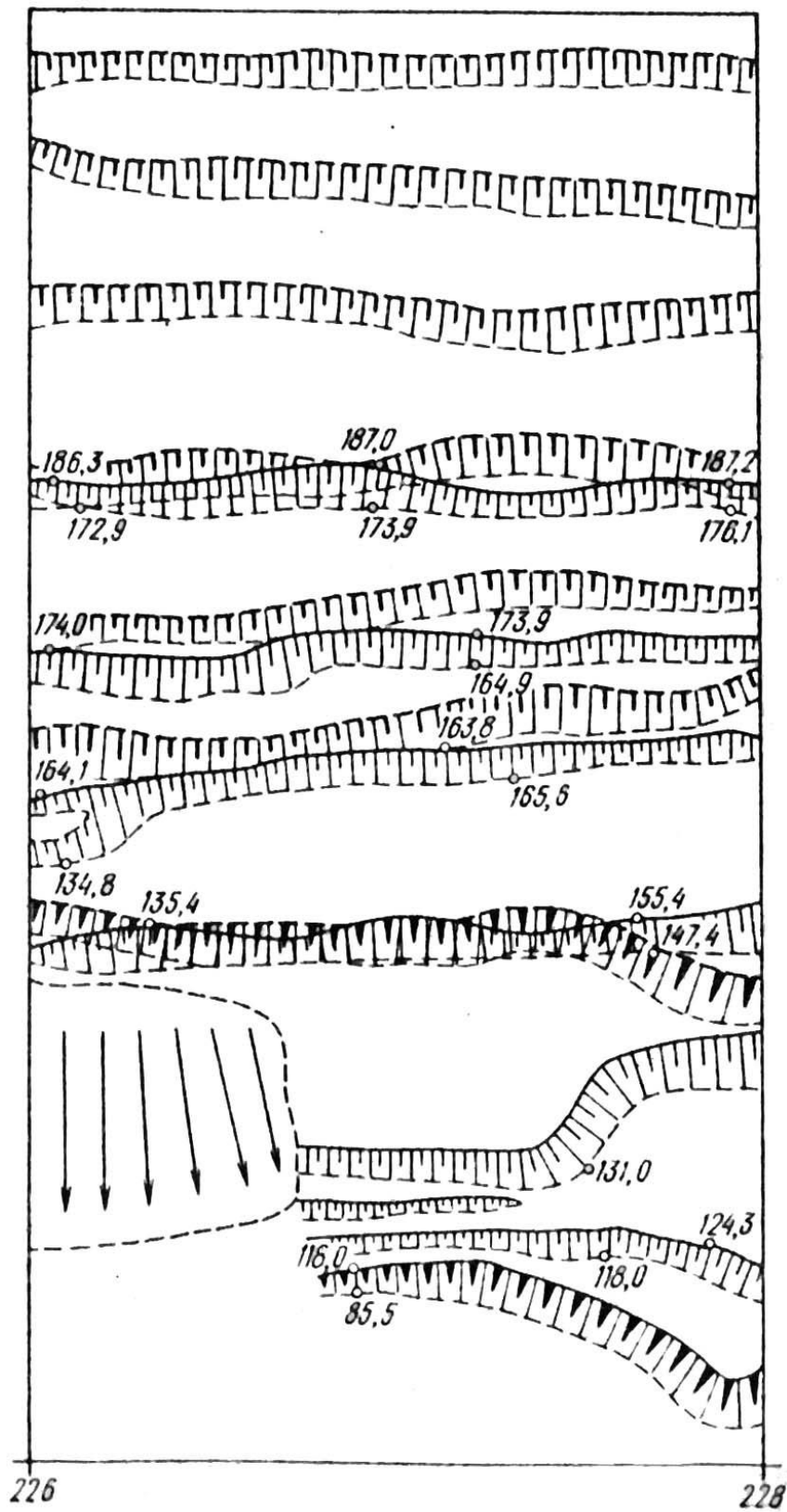


Рис. 1.2. Викопіювання з плану гірничих робіт кар'єру. Масштаб 1:2000 (зразок)

$$l = \frac{S}{m}, \text{ м,} \quad (1.20)$$

де m – потужність марганцеворудного пласта, м.

5. Далі необхідно побудувати вертикальні розрізи за лініями (наприклад 226 і 228), щоб визначити середнє значення площі S за вертикальними розрізами. У тих випадках, коли форми уступів витримані, для спрощення задачі та зменшення обсягу робіт обмежуються складанням одного середнього розрізу (рис 1.3). На розрізі повинен бути відображений сучасний стан усіх породних та видобувних уступів від очисного до верхнього породного уступу і переріз пласта.

6. Використовуючи задані умовами кутові та лінійні параметри уступів, аналітично або графічно визначають ширину робочих майданчиків уступів, їх висоту та весь контур проектних робіт у наступному календарному періоді (2009 році).

У *першому варіанті* за розрізом спочатку визначають межу просування гірничих робіт за пластом на кінець календарного року, відкладаючи значення l , визначене за формулою (1.20) у п.4 даної роботи. Кінцева межа проводиться під кутом $\beta = 70^\circ$ до підшви пласта, потім з цієї точки відкладають кут обвалення породи $\alpha = 45^\circ$, який визначає запас міцності (берму B) уступу. Від меж берми відкладають ширину транспортної лінії C , а від її меж – кут відкосу розвалу порід $\delta = 30^\circ$ при проведенні буропідривних робіт, визначаючи положення верхньої брівки наступного уступу. У подальшому аналогічно визначають положення усіх уступів, а також нижню межу контуру розкривних робіт на наступний рік (рис. 1.4).

Щоб визначити обсяг розкривних робіт, достатньо заміряти одним із способів площу перерізу на породі S_n та помножити її на відстань L за простяганням, до якої віднесено переріз. Отримують таким чином обсяг розкривних робіт у цілику:

$$V_n = S_n L, \quad (1.21)$$

обсяг підірваних порід $V = V_n k. \quad (1.22)$

Коефіцієнт розкриття визначають за такою формулою:

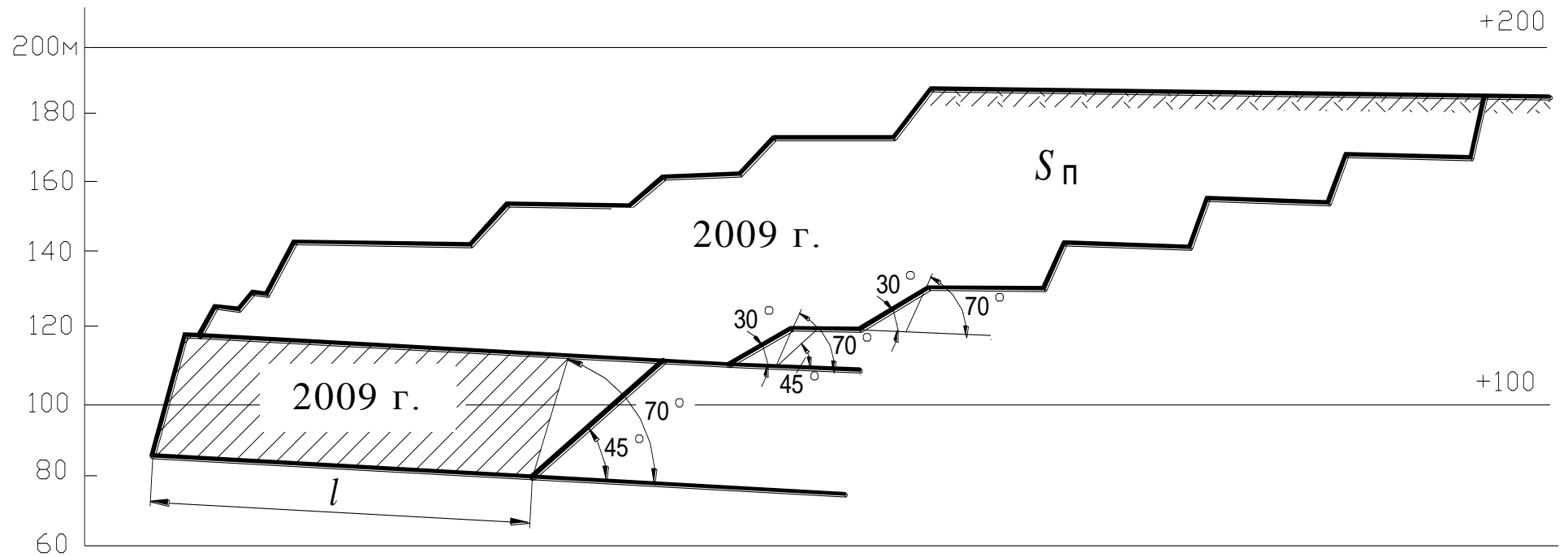
$$K_v = \frac{V_n}{V_n}, \quad (1.23)$$

де V_n – обсяг розкривних порід, що забезпечують план видобутку ; V_n – необхідна кількість розкритих запасів з урахуванням втрат.

У *другому варіанті* елементи робочого майданчика уступу можуть бути визначені аналітично за допомогою формул.

Ширину берми рудного B_p та породного B_n уступів визначають за такими формулами:

$$\begin{aligned} B_p &= h_1(\text{ctg}\alpha - \text{ctg}\beta), \\ B_n &= h_2(\text{ctg}\alpha - \text{ctg}\beta), \end{aligned} \quad (1.24)$$



*Рис. 1.3. Вертикальний розріз ділянки 226 – 228. Масштаб 1:2000
(зразок)*

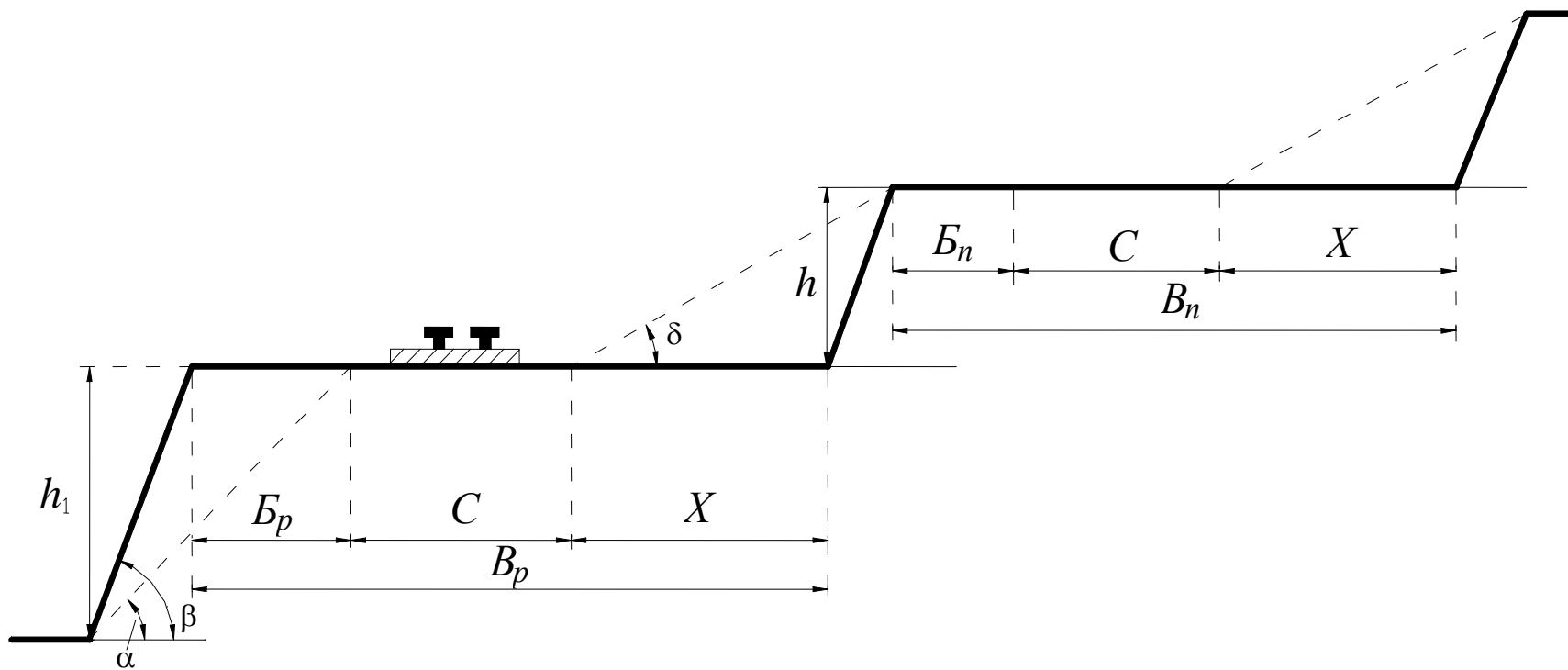


Рис. 1.4. Схема визначення положення брівок уступів та їх розмірів. Масштаб 1:2000 (зразок)

де h_1 і h_2 – висота уступів на руді та породі, м.

Ширину розвалу породи після вибуху визначають за формулою:

$$X = 1.41h \sqrt{\frac{k \frac{A}{h} \sin(\beta - \delta)}{\sin \delta \sin \beta}} . \quad (1.25)$$

Ширину робочих майданчиків рудного B_p і породного B_n уступів визначають за формулами:

$$\begin{aligned} B_p &= B_p + C + X , \\ B_n &= B_n + C + X . \end{aligned} \quad (1.26)$$

Отримані у результаті обчислень елементи робочого майданчика використовують при складанні розрізу та плану розкривних і видобувних робіт. Далі план розвитку гірничих робіт з розкриття та видобутку з розрізу заносять до маркшейдерського плану.

Для цього необхідно кожному студенту скопіювати на кальці дільниці гірничих робіт між заданими за варіантами лініями та нанести на неї положення проектних уступів стосовно попередніх (рис. 1.2).

Проектне положення уступів наносять на план гірничих робіт червоним кольором згідно вимог [6].

Питання для самоконтролю

1. Які ви знаєте види планування ?
2. Яка мета складання плану розвитку гірничих робіт ?
3. Що називають продуктивністю пласта ?
4. Як визначають висоту уступу на кар'єрі ?
5. Що називають шириною заходки ?
6. Що таке довжина заходки на уступі ?
7. Для яких цілей визначають ширину берми на рудному та породному уступах ?
8. Які складові для визначення елементів робочого майданчика на рудному та породному уступах ?

2. МАРКШЕЙДЕРСЬКИЙ КОНТРОЛЬ ОПЕРАТИВНОГО ОБЛІКУ ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ

2.1. Визначення видобутку вугілля за замірами гірничих виробок

Оперативним називають облік видобутку за числом та масою (нетто) вагонеток, скипів, вагонів або за даними безпосереднього (на вагонних вагах) зважування корисної копалини (вугілля), що надходять з гірничих виробок за зміну, добу, місяць.

На вугільних шахтах та розрізах оперативний облік здійснюють у відповідності з інструкцією з обліку видобутку [5].

Правильність оперативного обліку контролюється щомісячними замірами залишків корисної копалини (вугілля) на складах і в бункерах.

Видобуток за звітний період визначають за формулою [2]:

$$Q = Q_1 - Q_2 + Q_3 \quad (2.1)$$

де Q_1 - кількість вугілля, відправленого за даними бухгалтерського обліку споживачу (у тому числі витраченого на власні потреби шахти), т; Q_2 і Q_3 - залишки вугілля відповідно на початок і кінець звітного періоду (місяця) на складах, у бункерах, а також у вагонах, що відправлені, але не зазначені у витратах, т.

Окрім замірів складів виконують зйомку та заміри гірничих виробок, які також використовують для контролю оперативного обліку видобутку. Заміри гірничих виробок мають за мету: визначення довжини та перерізів виробок, просування виробок, визначення довжини лінії вибоїв, обсяг гірничо-прохідницьких робіт, облік руху запасів, втрат та зубожіння корисної копалини тощо.

Порядок виконання та періодичність замірів встановлюються відповідними інструкціями та розпорядженнями.

Видобуток вугілля за маркшейдерськими замірами використовують для контролю оперативного обліку, розподілу прийнятого до обліку загальношахтного видобутку вугілля на дільницях.

У залежності від характеру очисних виробок і гірничо-геологічних умов положення очисних вибоїв заміряють рулеткою або за допомогою інструментальної зйомки від пунктів маркшейдерської знімальної мережі.

Вагову кількість видобутку вугілля з очисної виробки обчислюють за формулою:

$$Q_o = l_o b_o m \gamma, \text{ т}, \quad (2.2)$$

де l_o - довжина лінії очисного вибою, м; b_o - просування вибою виробки за звітний період (місяць), м; m - потужність вугільного пласта, м; γ - об'ємна вага вугілля, т/м³.

Заміри просування і довжину лінії очисних вибоїв вимірюють з точністю відліку до 0,1 м, потужність – з точністю до 0,01 м.

Заміри потужності виконують геологічна та маркшейдерська служби. Потужність пласта за довжиною лави вимірюється у відповідності до нашарування через 20 м, а при присічках бокових порід – через 10 м. У замірних книжках складають ескізи виробок (рис 2.1, 2.2).

Результати підрахунку видобутку з очисних виробок подають у вигляді табл.2.1.

Таблиця 2.1

Підрахунок видобутку вугілля з очисних виробок за березень 2008 року (зразок)

№ пп	Найменування очисної виробки	Довжина лави, l_o , м	Просування лави, b_o , м	Площа виїмки S_n , м ²	Потужність пласта m , м	Об'єм виїмки V_o , м ³	Об'ємна вага вугілля γ , т/м ³	Видобуток за маркш. замірами Q_o , т
1.	801-а лава	205,1	85,1	17500	1,50	26200	1,25	32700
2.	806-а лава	180,3	76,4	13800	1,12	15400	1,25	19300
.....
...
	Усього на шахті			31300		41600		52000

Вагову кількість вугілля, з підготовчої виробки обчислюють за формулою:

$$Q_n = l_n b_n m \gamma, \text{ т}, \quad (2.3)$$

де l_n - ширина підготовчого вибою вугілля, м (рис. 2.1); b_n – просування вибою виробки за звітний період (місяць), м; m - потужність пласта, м; γ - об'ємна вага вугілля, т/м³.

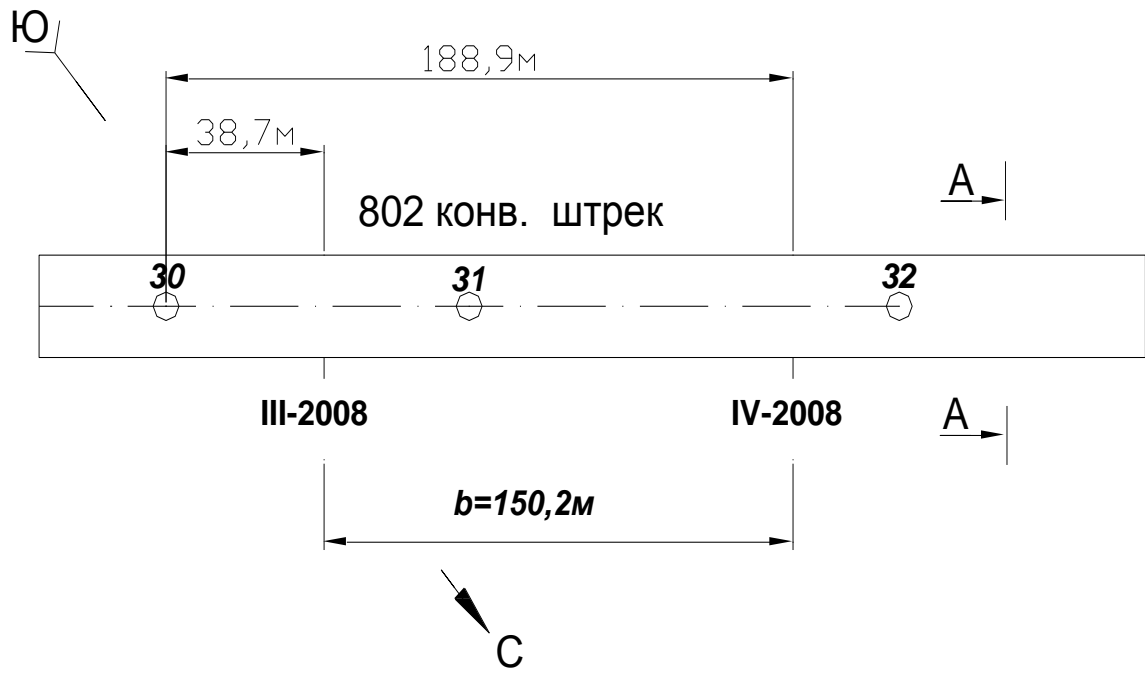
Заміри просування підготовчих виробок виконують від найближчих до вибою пунктів маркшейдерської знімальної мережі з точністю відліку 0,1м. Лінійні елементи в перерізі виробок вимірюють з точністю відліку 0,01м.

Визначення розміру поправлень у просуванні підготовчих виробок за рахунок розриву у часі між моментом заміру і кінцем останньої зміни звітнього періоду визначають за даними оперативного обліку проходки або з розрахунку середнього просування за робочий день.

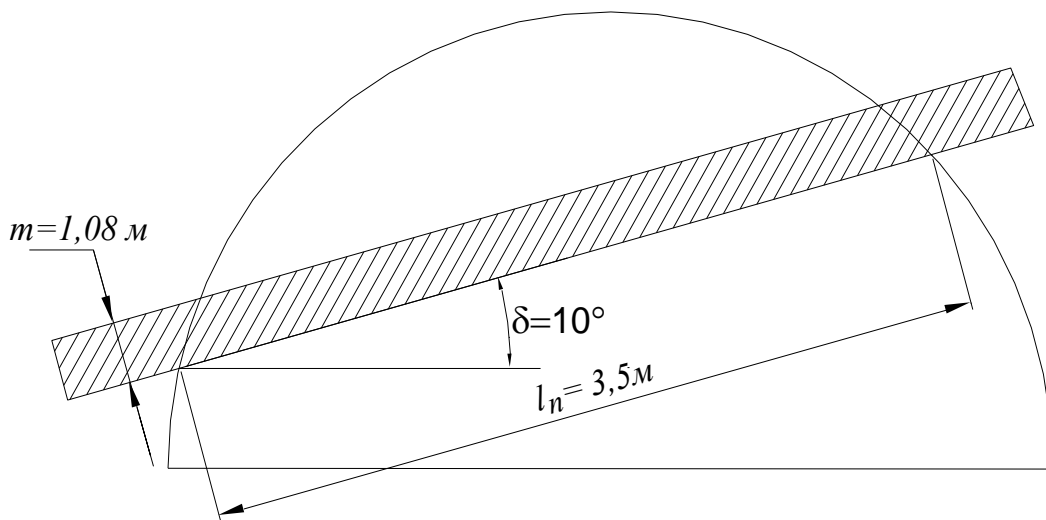
Замір потужності вугільних пачок і внутрішньопластових породних прошарків виконують з точністю до сантиметра.

Дані про підрахунок видобутку з підготовчих вибоїв подають у вигляді табл. 2.2.

План



Переріз за А - А



*Рис. 2.1. Ескіз 802-го конвейсного штреку
(зразок)*

План

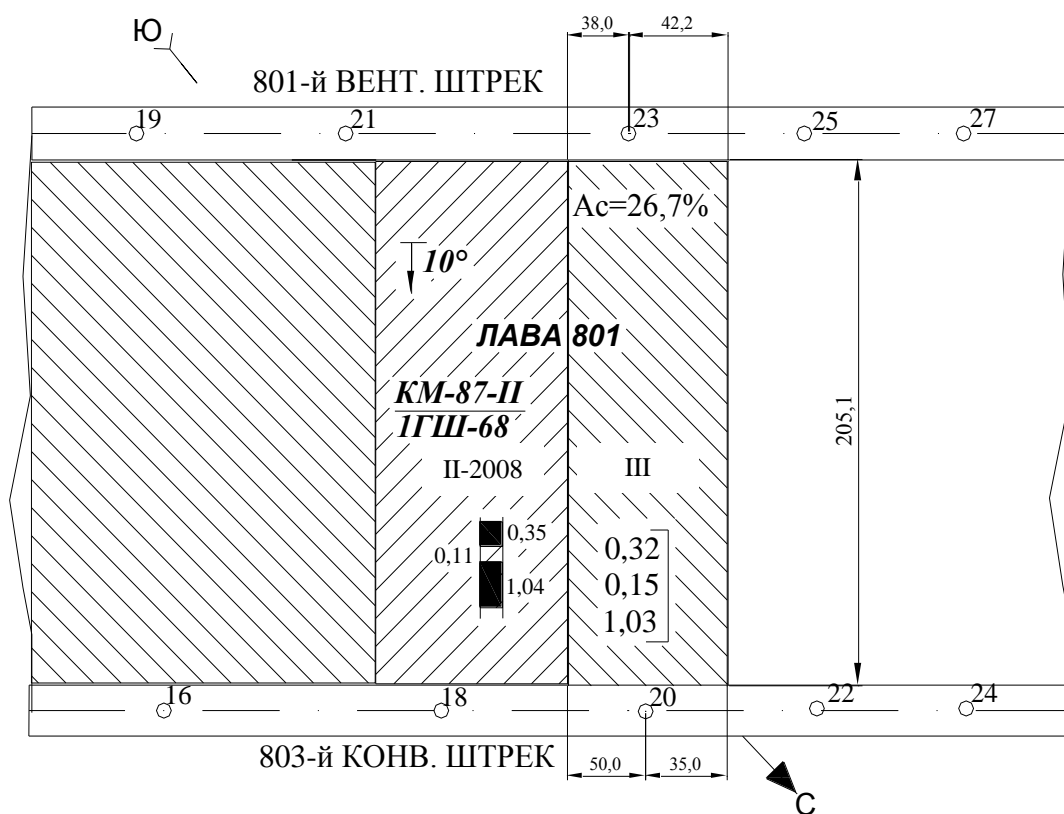


Рис.2.2. Ескіз 801-ї лави (зразок)

Таблиця 2.2

Підрахунок видобутку з підготовчих виробок за березень 2008 року (зразок)

№ пп	Найменування підготовчої виробки	Ширина підготовчого вибою вугілля l_n , м	Просування b_n , м	Площа виїмки S_n , м ²	Потужність пласта t , м	Об'єм виїмки V_n , м ³	Об'ємна вага вугілля γ , т/м ³	Видобуток за маркш. замірами Q_n , т
1.	802 конв.штрек	3,5	150,2	525	1,08	560	1,25	710
2.	804 вент.штрек	3,5	158,7	555	1,10	610	1,25	760

	Усього на шахті			1080		1170		1470

2.2. Заміри залишків вугілля на складах, в бункерах та залізничних вагонах

2.2.1. Замір залишків вугілля на складі шахти

До початку складування на відкритих складах слід виконати планування майданчика та його топографічну зйомку у масштабі не менше 1:1000 з перерізом рельєфу через 0,25–0,5 м.

У залежності від складності форми складу обсяг вугілля визначають за результатами рулеточного заміру або зйомки.

За допомогою рулетки визначають об'єми складів порівняно правильної геометричної форми, наприклад, конусовидні, пірамідальні, призматичні з трапецеїдальним перерізом. Об'єми підраховують за формулами геометрично правильних тіл [1].

Для визначення об'ємів відвалів зі складними поверхнями виконують зйомку тахеометричним, мензольним або фотограметричним методами, а також методом профільних ліній.

Об'єми вугільних складів за даними маркшейдерської зйомки визначають методами вертикальних та горизонтальних перерізів, тригранних призм та іншими методами, які забезпечують необхідну точність результатів.

Об'ємна вага вугілля на складах $\gamma_{скл}$ може бути визначена такими методами:

– замірами об'єму та зважуванням вугілля у невеликих штабелях правильної форми;

– навантаженням вугілля в залізничні вагони з наступним зважуванням вагонів на вагонних вагах;

– виїмкою вугілля з відвала (з неглибоких шурфів, ніш тощо) з наступним зважуванням та замірюванням об'єму виїмки;

– зважуванням вугілля, насипаного у ящик, об'єм якого не менше 1 м³.

Отримані значення об'ємної ваги слід коригувати поправкою за ущільнення відвалів, з використанням значень згідно табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Значення поправок за ущільнення

Тривалість зберігання вугілля у штабелях	Поправка за ущільнення в залежності від погоди (суха, дощова), т/м ³
До 1 міс.	0,02 – 0,04
До 2 міс.	0,03 – 0,05
До 6 міс.	0,04 – 0,06
Понад 1 рік	0,08

2.2.2. Визначення кількості вугілля у залізничних вагонах

Кількість вугілля у залізничних вагонах визначають за довідкою начальника навантаження, у якій вказують номери вагонів та їх вагу (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Затверджую: _____
Директор шахти В.В. Петров
“31” березня 2008 р.

ДОВІДКА про кількість вугілля у залізничних вагонах на шахті “Центральна” за станом на 31 березня 2008 року (зразок)

№ пп	№№ вагонів	Вага, т
1	680028	68,0
2	784523	65,0
3	647841	69,0
.....
Усього на шахті		202,0

Начальник навантажування

П.К. Іванов

2.2.3. Замір залишків вугілля у бункерах

Враховуючи форму бункерів (рис.2.3), визначають величину недонавантаження α , яка виражена у лінійних одиницях замірів.

Обсяг заповненої частини бункерів підраховують, виходячи з ємності останніх та ступеню заповнення, які визначаються замірами. Як правило, при цьому використовують дані рулеточних замірів з точністю до 0,01 м.

Відомості про кількість вугілля у бункерах надають у вигляді табл.2.5.

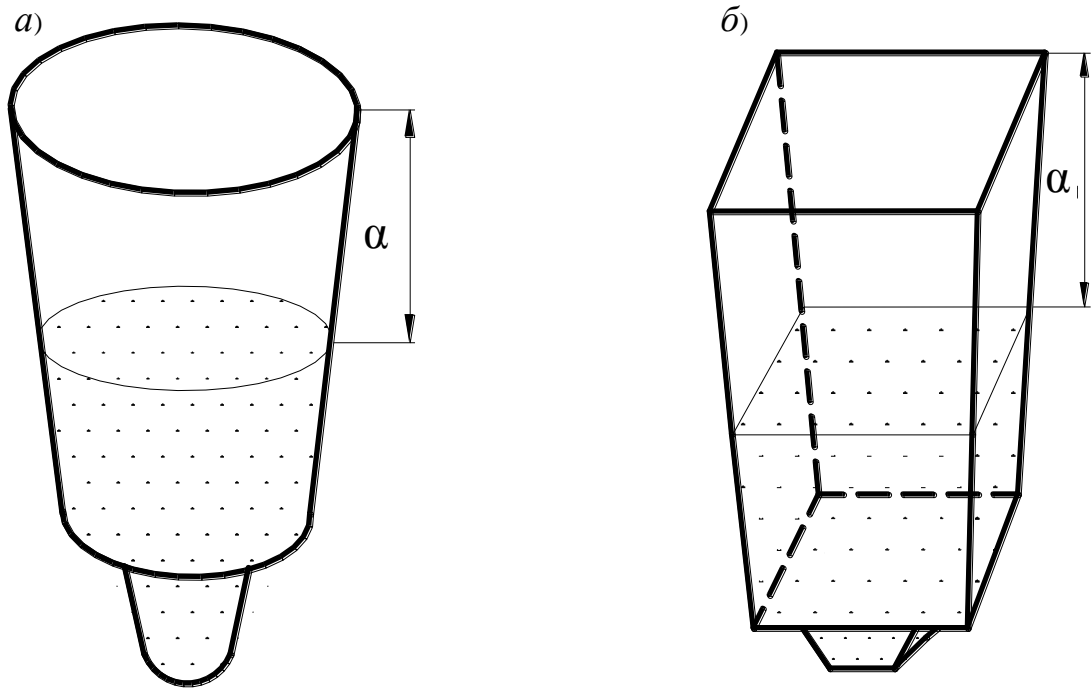


Рис.2.3. Конструкції бункерів:

a - циліндричної форми; б - прямокутної форми; α - величина недонавантажування бункеру, що заміряна стрічковою рулеткою, м.

Затверджую: _____

Директор шахти Петров В.В.

“ 31 ” березня 2008 р.

КІЛЬКІСТЬ
вугілля у бункерах шахти “Центральна”
за станом на 31 березня 2008 р.
(зразок)

№№ бункерів	Величина недонавантажування α , м	Залишок вугілля в бункері, т
1	0,88	78,0
2	1,72	45,8
3	2,85	34,2
Усього по шахті		158,0

2.2.4. Складання акту заміру вугільного складу

Наприкінці звітної періоду (місяця) складають акт заміру вугілля на шахті, який підписують особи, відповідальні за надані в акті відомості про заміри: головний інженер шахти або збагачувальної фабрики, головний бухгалтер, головний маркшейдер, начальник ВТК, начальник навантажування.

Приклад акту маркшейдерського заміру на шахті наведений у табл. 2.6.

2.3. Підрахунок видобутку вугілля в шахті за місяць

Видобуток корисної копалини на шахті за березень місяць 2008 р. підраховують за формулою (2.1), для чого використовують акти маркшейдерських замірів за березень 2008 р. та лютий 2008 р.

При цьому $Q_1 = 51500$ т (відомості, надані бухгалтерською службою); $Q_2 = 1280$ т (графа 16 табл. 2.6. залишків з обліку в акті за лютий 2008 р.); $Q_3 = 1880$ т (графа 16 табл. 2.6 залишків з обліку в акті за березень 2008 р.).

На підставі даних прикладу отримаємо:

$$Q = 51500 - 1280 + 1880 = 52100, \text{ (т)}$$

Таким чином, видобуток шахти за березень 2008 року становить 52100 т.

Затверджую : _____
 Директор шахти (розрізу) Петров В. В.
 “31” березня 2008 року

АКТ МАРКШЕЙДЕРСЬКОГО ЗАМІРУ ВУГІЛЛЯ за березень 2008 року (зразок)

Шахта (розріз) “Центральна”

Комісія у складі: головного інженера Петренка А.В., зав. вугільного складу Соснова О.І., головного маркшейдера Сидорова А.В., головного бухгалтера Чумаченка М.В., начальника ВТК Іванова П.К. виконали перевірку, обстеження та маркшейдерський замір вугілля на складі шахти (розрізу) “Центральна” за станом на 31 березня 2008 р.

Таблиця 2.6

Марка вугілля	Обсяг штабелю при замірі (куб.м)	Вага 1 куб. м (у тонах)			Загальна вага штабелю (гр.1× гр.4), т	Окрім того, тонн				Усього за заміром (сума гр. 5-9), т	Зольність вугілля у %		Вологість вугілля у %		Готова продукція, що приведена до вологості рядового вугілля, т	Залишок за обліком, т
		Без знижки на породу	Знижка на породу	Прийнято до обліку		В бункерах	В залізничн. вагонах	У ямі привіз-ного вугілля	У відстойниках		Гранична (план)	Фактична				
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Г	1210	–	1,25	1,25	1520	158	202	–	–	1880	27,0	26,7	–	–	–	1880

Головний інженер шахти
 Головний бухгалтер
 Головний маркшейдер

(підпис)
 (підпис)
 (підпис)

Начальник ВТК
 Начальник навантажування

(підпис)
 (підпис)

2.4. Маркшейдерський контроль оперативного обліку видобутку вугілля в шахті за місяць

Підрахунок видобутку за формулою (2.1) при невеликих залишках вугілля на складах (у розмірах 3–4 добових видобутки) та при правильній формі штабелів є достатньо точним та може бути виконаний з відхиленням у межах 0,5–1,0 %. Однак цей підрахунок виключає можливість контролю видобутку стосовно окремих експлуатаційних ділянок шахти.

Контроль видобутку зйомок та замірів виробок вільний від вказаного недоліку, але може дати певні результати лише при сприятливих гірничо-експлуатаційних та гірничо-геологічних умовах, які дозволяють виконувати детальний замір виробленого простору з достатньою точністю.

Цифри видобутку, отримані за даними маркшейдерських зйомок та замірів виробок (табл. 2.1, 2.2), використовують у подальшому для контролю оперативного обліку видобутку [3] на окремих виробках та ділянках шахти (табл. 2.7). Користуючись порівняльною таблицею, загальний видобуток шахти (графі 4), визначений за формулою (2.1), розподіляють на ділянках пропорційно даним маркшейдерських замірів графі 3.

Видобуток за замірами параметрів виробок та залишків на складах підраховують у кінці останньої зміни звітної місяця, як правило, в останні 1–2 дні, або у перший день місяця, наступного за звітним.

У зв'язку з цим результати заміру виправляють за рахунок розриву у часі між моментом заміру та кінцем останньої зміни місяця. Величини поправлень визначають за даними оперативного обліку видобутку і відвантаження корисної копалини з урахуванням різниці між початком доби, який приймається на шахті та на залізничному транспорті.

Підрахунок видобутку виконують окремо за покладами, пластами, шарами, горизонтами та ділянками з виділенням в останніх видобутку з очисних і підготовчих виробок.

**Порівняльна таблиця видобутку вугілля шахти “Центральна” за березень 2008 р.
(зразок)**

№№ експлуатаційних дільниць шахти	Видобуток за оперативним обліком, т	Видобуток за маркшейдерськими замірами виробок, т	Видобуток за замірами складів, т	Різниця (2) – (4), ± т
1	2	3	4	5
	Дільниці підготовчих виробок			
802-й конв. штрек	730	710	690	+40
804-й вент. штрек	700	760	710	-10
.....
	Дільниці очисних виробок			
801-а лава	32900	32700	31800	+1100
806-а лава	19600	19300	18900	+700
.....
Усього на шахті	53930	53470	52100	+1830

Примітка. Результати підрахунку залишків на складах та видобуток за замірами гірничих виробок округляють до трьох значущих цифр.

2.5. Розрахунково-графічна робота “Маркшейдерський контроль оперативного обліку видобутку вугілля в шахті”

Навчальні цілі: 1 Вивчення методики маркшейдерського контролю оперативного обліку видобутку вугілля на шахті за звітний період.

2. Набуття навичок у прийнятті рішень при маркшейдерському контролі оперативного обліку видобутку вугілля на шахті.

Завдання: Визначити за місяць видобуток вугілля шахти “Центральна” і зробити маркшейдерський контроль оперативного обліку видобутку вугілля за березень 2008 року.

Дано: Плани гірничих робіт і вихідні параметри за матеріалами виробничої практики:

- кількість розроблюваних пластів;
- просування очисних і підготовчих виробок;
- довжина лінії очисного вибою;
- ширина підготовчого вибою вугілля;
- потужності розроблюваних пластів, їх об’ємна маса;
- дані бухгалтерського обліку.

Методичні вказівки до виконання роботи

2.5.1. Підрахунок видобутку за замірами гірничих виробок

Основними задачами маркшейдерських замірів є:

- визначення обсягів виконаних гірничих робіт;
- визначення довжини лінії вибоїв;
- визначення площі виїмки;
- видобутки вугілля за окремими дільницями, виробками і на шахті вцілому;

– збір і фіксування даних, необхідних для деталізації гірничої графічної документації з урахуванням втрат вугілля під час видобутку.

Дані, які отримані за результатами маркшейдерських зйомок і замірів гірничих виробок, використовують під час розрахунку видобутку вугільних пачок для урахування руху запасів і втрат вугілля, для контролю прийнятої до урахування видобутку за вибоями і виробками і коригування оперативного обліку з урахуванням маркшейдерських замірів вугілля на складах.

Маркшейдерські заміри виконують щомісяця в останній і передостанній дні місяця.

Користуючись формулами (2.2) та (2.3), підраховують місячний видобуток вугілля за замірами очисних і підготовчих гірничих виробок за формами табл. 2.1, 2.2.

2.5.2. Заміри залишків вугілля на вугільному складі

У лабораторній роботі кожному студенту видаються вихідні дані рулеточного заміру вугільного складу шахти. При цьому обов'язково враховується форма вугільного складу. У завданні з лабораторної роботи форма вугільного складу – обеліск (рис. 2.4).

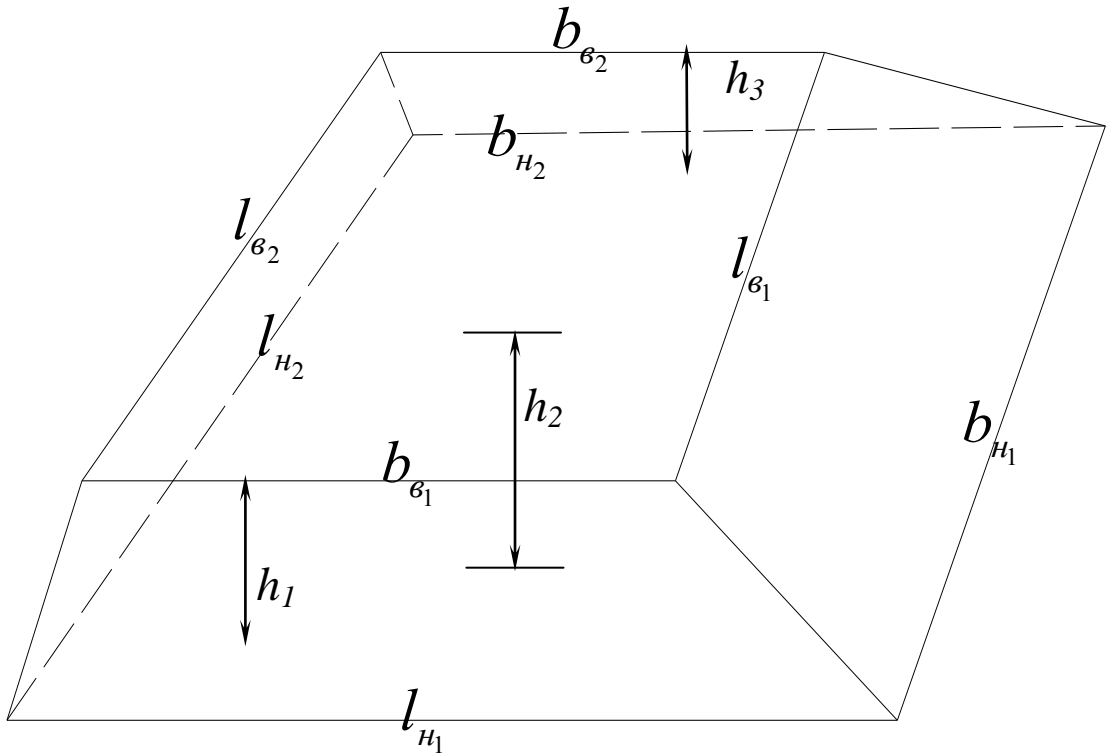


Рис. 2.4. Ескіз вугільного складу – обеліска (зразок)

Вагову кількість вугілля на складі знаходять за формулою:

$$Q_{скл} = V_{скл} \gamma_{скл}, \text{ Т}, \quad (2.4)$$

де $\gamma_{скл}$ – об'ємна вага вугілля у штабелях, т/м³.

Примітка. При визначенні обсягної ваги з урахуванням ущільнення вугільних відвалів відома орієнтовна тривалість зберігання вугілля на складі – близько 2 міс.

Обсяг вугільного складу шахти обчислюють за формулою:

$$V_{скл} = \frac{h_{ср}}{6} \left[\left(2l_{нср} + l_{вср} \right) b_{нср} + \left(2l_{вср} + l_{нср} \right) b_{вср} \right], \text{ м}^3, \quad (2.5)$$

$$\text{де } h_{cp} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}, \text{ м}; \quad l_{Hcp} = \frac{l_{H1} + l_{H2}}{2}, \text{ м}; \quad l_{\theta cp} = \frac{l_{\theta 1} + l_{\theta 2}}{2}, \text{ м};$$

$$b_{Hcp} = \frac{b_{H1} + b_{H2}}{2}, \text{ м}; \quad b_{\theta cp} = \frac{b_{\theta 1} + b_{\theta 2}}{2}, \text{ м},$$

де $b_{H1}, b_{H2}, b_{\theta 1}, b_{\theta 2}$ – довжина передніх та задніх, нижніх та верхніх боків вугільного складу, м; $l_{H1}, l_{H2}, l_{\theta 1}, l_{\theta 2}$ – ширина лівих та правих, нижніх та верхніх боків вугільного складу, м; h_1, h_2, h_3 – висоти складу вугілля, м.

Чисельні значення вихідних даних замірів вугільного складу наведені за варіантами у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

Варіанти вихідних даних рулеточних замірів вугільного складу шахти

№ вар.	$b_{H1},$ м	$b_{H2},$ м	$b_{\theta 1},$ м	$b_{\theta 2},$ м	$l_{H1},$ м	$l_{H2},$ м	$l_{\theta 1},$ м	$l_{\theta 2},$ м	$h_1,$ м	$h_2,$ м	$h_3,$ м
1	8,62	7,74	6,34	3,38	5,02	6,31	4,75	5,12	5,8	5,6	5,5
2	9,62	8,74	7,34	4,38	6,02	7,31	5,75	6,12	5,8	5,6	5,5
3	10,62	9,74	8,34	5,38	7,02	8,31	6,75	7,12	5,8	5,6	5,5
4	11,62	10,74	9,34	6,38	8,02	9,31	7,75	8,12	5,8	5,6	5,5
5	12,62	11,74	10,34	7,38	9,02	10,31	8,75	9,12	5,8	5,6	5,5
6	13,62	12,74	11,34	8,38	10,02	11,31	9,75	10,12	6,4	6,3	6,1
7	14,62	13,74	12,34	9,38	11,02	12,31	10,75	11,12	6,4	6,3	6,1
8	15,62	14,74	13,34	10,38	12,02	13,31	11,75	12,12	6,4	6,3	6,1
9	16,62	15,74	14,34	11,38	13,02	14,31	12,75	13,12	6,4	6,3	6,1
10	17,62	16,74	15,34	12,38	14,02	15,31	13,75	14,12	6,4	6,3	6,1
11	18,62	17,74	16,34	13,38	15,02	6,31	4,75	5,12	6,6	6,2	6,5
12	19,62	18,74	17,34	14,38	16,02	7,31	5,75	6,12	6,6	6,2	6,5
13	20,62	19,74	18,34	15,38	17,02	8,31	6,75	7,12	6,6	6,2	6,5
14	21,62	20,74	19,34	16,38	18,02	9,31	7,75	8,12	6,6	6,2	6,5
15	22,62	21,74	20,34	17,38	19,02	10,31	8,75	9,12	6,6	6,2	6,5
16	23,62	22,74	21,34	18,38	5,02	11,31	9,75	10,12	5,6	6,8	7,2
17	24,62	23,74	22,34	19,38	6,02	12,31	10,75	11,12	5,6	6,8	7,2
18	25,62	24,74	23,34	20,38	7,02	13,31	11,75	12,12	5,6	6,8	7,2
19	26,62	25,74	24,34	21,38	8,02	14,31	12,75	13,12	5,6	6,8	7,2
20	27,62	26,74	25,34	22,38	9,02	15,31	13,75	14,12	5,6	6,8	7,2

Закінчення табл.2.8

№ вар.	b_{H_1} , М	b_{H_2} , М	b_{e_1} , М	b_{e_2} , М	l_{H_1} , М	l_{H_2} , М	l_{e_1} , М	l_{e_2} , М	h_1 , М	h_2 , М	h_3 , М
21	17,34	20,11	14,12	15,51	13,05	16,34	12,46	11,08	4,8	5,9	5,6
22	18,34	21,11	15,12	16,51	14,05	17,34	13,46	12,08	4,8	5,9	5,6
23	19,34	22,11	16,12	17,51	15,05	18,34	14,46	13,08	4,8	5,9	5,6
24	20,34	23,11	17,12	18,51	16,05	19,34	15,46	14,08	4,8	5,9	5,6
25	21,34	24,11	18,12	19,51	17,05	20,34	16,46	15,08	4,8	5,9	5,6
26	22,34	25,11	19,12	20,51	18,05	21,34	7,46	6,08	4,9	5,8	5,4
27	23,34	26,11	20,12	21,51	19,05	22,34	8,46	7,08	4,9	5,8	5,4
28	24,34	27,11	21,12	22,51	20,05	23,34	9,46	8,08	4,9	5,8	5,4
29	25,34	28,11	22,12	23,51	21,05	24,34	10,46	9,08	4,9	5,8	5,4
30	26,34	29,11	23,12	24,51	22,05	25,34	11,46	10,08	4,9	5,8	5,4
31	27,34	30,11	24,12	25,51	23,05	26,34	12,46	11,08	5,0	5,7	5,2
32	28,34	31,11	25,12	26,51	24,05	27,34	13,46	12,08	5,0	5,7	5,2
33	29,34	32,11	26,12	27,51	25,05	28,34	14,46	13,08	5,0	5,7	5,2
34	30,34	33,11	27,12	28,51	26,05	29,34	15,46	14,08	5,0	5,7	5,2
35	31,34	34,11	28,12	29,51	27,05	30,34	16,46	15,08	5,0	5,7	5,2
36	32,34	35,11	29,12	30,51	28,05	31,34	7,46	6,08	5,1	5,6	5,5
37	33,34	36,11	30,12	31,51	29,05	32,34	8,46	7,08	5,1	5,6	5,5
38	34,34	37,11	31,12	32,51	30,05	33,34	9,46	8,08	5,1	5,6	5,5
39	35,34	38,11	32,12	33,51	31,05	34,34	10,46	9,08	5,1	5,6	5,5
40	36,34	39,11	33,12	34,51	32,05	35,34	11,46	10,08	5,1	5,6	5,5
41	28,62	27,74	26,34	23,38	10,02	6,31	4,75	5,12	6,2	6,7	6,3
42	29,62	28,74	27,34	24,38	11,02	7,31	5,75	6,12	6,2	6,7	6,3
43	30,62	29,74	28,34	25,38	12,02	8,31	6,75	7,12	6,2	6,7	6,3
44	31,62	30,74	29,34	26,38	13,02	9,31	7,75	8,12	6,2	6,7	6,3
45	32,62	31,74	30,34	27,38	14,02	10,31	8,75	9,12	6,2	6,7	6,3
46	12,34	15,11	9,12	10,51	8,05	11,34	7,46	6,08	4,7	6,0	5,3
47	13,34	16,11	10,12	11,51	9,05	12,34	8,46	7,08	4,7	6,0	5,3
48	14,34	17,11	11,12	12,51	10,05	13,34	9,46	8,08	4,7	6,0	5,3
49	15,34	18,11	12,12	13,51	11,05	14,34	10,46	9,08	4,7	6,0	5,3
50	16,34	19,11	13,12	14,51	12,05	15,34	11,46	10,08	4,7	6,0	5,3

2.5.3. Визначення кількості вугілля в залізничних вагонах та бункерах (задаються індивідуально).

2.5.4. Складання акту заміру вугільного складу (у відповідності з формою П-17У, табл. 2.6).

2.5.5. Підрахунок видобутку вугілля на шахті за місяць за формулою (2.1).

2.5.6. Маркшейдерський контроль оперативного обліку видобутку вугілля за місяць на шахті. На підставі таблиць видобутку з гірничих виробок за місяць (приклад табл. 2.1, 2.2) складають підсумкову порівняльну таблицю видобутку на усій шахті (приклад табл. 2.7) де коригують видобуток окремих дільниць у відповідності з рекомендаціями, наданими в теоретичній частині посібника (п. 2.4).

2.5.7. Висновок про виконану розрахункову роботу з маркшейдерського контролю оперативного обліку видобутку вугілля на шахті за звітний період.

Питання для самоконтролю

1. Який облік видобутку вугілля на шахті називають оперативним ?
2. Яка точність замірів просування очисних та підготовчих виробок ?
3. Назвіть методи маркшейдерських замірів вугільних складів.
4. Як визначають залишки вугілля у бункерах ?
5. Як визначають видобуток вугілля за звітний період на шахті ?
6. Яка точність округлення залишків вугілля на складах та видобуток замірів гірничих виробок ?

Список літератури

1. Маркшейдерські роботи на вугільних шахтах та розрізах. Інструкція / Редкоміс. : М. Є. Капланець (голова) та ін. – Вид. офіц. – Донецьк : ТОВ “АЛАН”, 2001. – 264 с.

2. Справочник по маркшейдерскому делу / Под общ. ред. проф., докт. техн. наук А. Н. Омельченко. – Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Недра, 1973. – 448 с.

3. Ушаков И. Н. Горная геометрия. – М.: Госгортехиздат, 1962. – 459 с.

4. Инструкция по производству маркшейдерских замеров, контролю и приемке горных работ на предприятиях Министерства цветной металлургии СССР. – М.: Министерство цветной металлургии СССР, 1978. – 42 с.

5. Инструкция по учету добычи угля (сланца) и продуктов обогащения на шахтах (разрезах) и обогатительных фабриках Министерства угольной промышленности СССР. – М.: Изд-во Минуглепрома СССР, 1971. – 56 с. (ротапринт).

6. Условные обозначения для горной графической документации // Министерство угольной промышленности СССР. – М.: Недра, 1981. – 304 с.

Упорядники:

ГАВРІЮК Георгій Федорович
АНТИПЕНКО Георгій Олексійович
НІКОЛАСВА Тамара Григорівна

ПЛАНУВАННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ТА МАРКШЕЙДЕРСЬКИЙ
КОНТРОЛЬ ОПЕРАТИВНОГО ОБЛІКУ ВИДОБУТКУ КОРИСНОЇ
КОПАЛИНИ

Навчальний посібник

Редактор І.В. Дубова

Підписано до друку Формат 30×42/4.
Папір офсетний. Ризографія
Ум. друк. арк. 2,7. Обл.-вид. арк. 2,7.
Тираж 150 прим. Зам. №

НГУ

49005, м. Дніпропетровськ, просп. К.Маркса, 19

17	18	19	26	27	37	39
17	18	19	26	27	37	39
17	18	19	26	27	37	39