

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут  
Кафедра розробки родовищ та видобування корисних копалин

**02-06-62М**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до практичних робіт із навчальної дисципліни  
**«Технології відкритої розробки корисних копалин»**  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Гірництво»  
спеціальності 184 «Гірництво»  
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННМІ  
Протокол № 4 від 26.06.2020 р.

Рівне – 2020

Методичні вказівки до практичних робіт із навчальної дисципліни «Технології відкритої розробки корисних копалин» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гірництво» спеціальності 184 «Гірництво» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Корнієнко В. Я., Бортник П. П., Семенюк В. В., Кучерук М. О. – Рівне : НУВГП, 2020. – 34 с.

**Укладачі:**

Корнієнко В. Я., д.т.н., професор, завідувач кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин;

Бортник П. П., директор ПрАТ «Рафалівський кар'єр»;

Семенюк В. В., ст. викладач кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин;

Кучерук М. О., асистент кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин.

**Відповідальний за випуск:** Корнієнко В. Я., професор, д.т.н., завідувач кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин.

Керівник групи забезпечення спеціальності

Корнієнко В. Я.

© Корнієнко В. Я., Бортник П. П., Семенюк В. В., Кучерук М. О., 2020  
© НУВГП, 2020

ЗМІСТ		С
Вступ.....		4
Практична робота № 1. Фрезерний спосіб виробництва торфу. Технологічні показники процесу виробництва.....		5
Практична робота № 2. Основні технологічні схеми виробництва фрезерного торфу. Схеми з паралельним та перпендикулярним розташуванням штабелів.....		7
Практична робота № 3 Розрахунок коефіцієнта використання площі.....		12
Практична робота № 4. Класифікація запасів покладу. Визначення промислових запасів покладу.....		14
Практична робота № 5. Розрахунок програми стабільного виробництва фрезерного торфу та кількості обладнання. Площа нетто та бруто виробничої ділянки.....		18
Практична робота № 6. Розрахунок потреби у пально–мастильних матеріалів при видобуванні торфу. Розрахунок кількості виробничих працівників .....		20
Практична робота № 7. Контроль якості та кількості фрезерного торфу. Паспортизація торфового покладу.....		22
Практична робота № 8. Технологічні схеми видобування фрезерного торфу .....		29
Додатки.....		32
Список використаних літературних джерел.....		34

## Вступ

Відкритим способом розробляються поклади корисних копалин для потреб енергетичного комплексу країни, чорних і кольорових металів, гірничо-хімічна сировина, будівельних гірничих порід та інших корисних копалин.

В порівнянні з підземним способом розробки він характеризується високою продуктивністю праці та значно нижчою собівартістю видобутих корисних копалин, можливістю концентрації виробництва на підприємствах із значними обсягами річного виробництва, кращими умовами механізації та автоматизації виробничих процесів, значною повнотою вилучення корисних копалин, а також більш комфортними умовами праці гірників.

Сучасні інженерні та економічні методи розрахунку при плануванні і проектуванні технології, механізації, а також організації гірничих робіт повинні враховувати фізико-механічні властивості гірничих порід, технічні характеристики обладнання з урахуванням конкретних умов кожного кар'єру.

Подальший розвиток відкритого способу розробки покладів корисних копалин можливий на основі удосконалення техніки, технології та організації гірничого виробництва. Сучасні техніка, технологія, організація та умови ведення відкритих гірничих робіт дозволяють значно покращити техніко-економічні показники видобування корисних копалин.

Розвиток гірничої промисловості сприяє розвитку економічного потенціалу країни.

Відкритий спосіб розробки застосовується в різноманітних гірничо-геологічних та гірничотехнічних умовах. Для виконання процесів видобування корисних копалин застосовується значна кількість типорозмірів рядів обладнання, які використовуються для виконання основних та допоміжних технологічних процесів, різноманітні технологічні схеми гірничого виробництва, різні методи розрахунку параметрів та показників обладнання, в широкому діапазоні зміни показників гірничого та транспортного обладнання.

Зниження витрат ресурсів при розробці родовищ можливе за умови використання знань про сучасні технології виконання гірничих робіт.

## Практична робота № 1

### Фрезерний спосіб виробництва торфу. Технологічні показники процесу виробництва

Основними технологічними показниками виробництва фрезерного торфу є тривалість сезону видобутку (терміни його початку та закінчення), тривалість технологічного циклу, кількість циклів за сезон, циклові та сезонні збори [1].

Тривалість сезону видобутку фрезерного торфу, а також його початок і закінчення залежать від географічного розташування торфових підприємств та метеорологічних умов сезону. Технологічний процес відбувається, якщо середньодобова температура  $10^{\circ}\text{C}$  і вище.

Тривалість технологічного циклу – час, що витрачається на виконання операцій від фрезерування до збирання. Вона встановлюється таким чином, щоб якнайповніше використати погодні умови сезону для сушіння торфу[1].

При використанні сучасної техніки планова тривалість циклу прийнята наступною:

- при виробництві фрезерного торфу на паливо та для цілей брикетування зі збиранням торфу машинами з механічним принципом збору – дві доби;
- при використанні збиральних машин з пневматичним принципом збору – одна доба.

Середнє число циклів за сезон залежить від їх тривалості та кліматичних умов регіону, визначається за багаторічними метеорологічними показниками. При дводобовому технологічному циклі, їх кількість для України знаходиться у межах  $27\div 29$ , при однодобовому –  $54\div 58$ [1].

**Цикловий збір**  $q_u$  – кількість торфу умовної вологості, що збирається за один цикл із одиниці площі нетто.

Цикловий збір визначається за формулою:

$$q_u = \frac{10h_{\phi}\gamma_e(100 - \omega_e)}{100 - \omega_y} \alpha, \frac{m}{2a}, \quad (1.1)$$

де  $q_c$  – цикловий збір, т/га;  $h_\phi$  – глибина фрезерування, м (приймається з довідкової літератури);  $\gamma_e$  – щільність покладу при експлуатаційній вологості, т/м<sup>3</sup>;  $\omega_e, \omega_y$  – вологість торфу у верхньому шарі та умовна вологість;  $\alpha$  – коефіцієнт збору, показує яка частина продукції дійсно зібрана в штабель.

**Сезонний збір**  $q_c$  – кількість торфу в тоннах умовної вологості, яка зібрана з гектара виробничої площі нетто за сезон [1].

Сезонний збір розраховується за формулою:

$$q_c = q_c \cdot n_p \cdot \frac{m}{2a}, \quad (1.2)$$

де  $n_p$  – кількість циклів за сезон.

Вихідні дані:

1. Тривалість сезону видобутку фрезерного торфу. Початок сезону за нормативами становить 10.05. Тривалість сезону 129 днів.

2. Тривалість циклу при застосуванні бункерних збиральних машин з пневматичним принципом збору 1 доба; з механічним 2 доби (для Рівненської обл.).

3. Кількість циклів за сезон:

Для Рівненської обл. кількість, для дводенних, циклів за сезон  $n_c = 27$ .

4. Глибина фрезерування: механічний принцип збору  $h_\phi = 12$ мм.; пневматичний -  $h_\phi = 9$ мм.

5. Експлуатаційна вологість шару покладу, що фрезерується по роках експлуатації: низинний тип покладу 1-ший та 2-гий роки – 78% третій і наступні -75%;

верховий тип 1-ший та 2-гий роки – 82% третій і наступні -79%.

6. Умовна вологість залежить від напряму використання торфу: паливо -  $\omega_y = 40\%$ ; сільське господарство -  $\omega_y = 55\%$ .

7. Коефіцієнт збору залежить від типу, ступеня розкладу і року експлуатації: для 3-го і наступних  $\alpha = 0,6 \div 0,7$ ; для другого  $\alpha_2 = \alpha - 0,05$ ; для 1-го  $\alpha_1 = \alpha - 0,1$ .

### **Задача 1:**

Визначити величину циклового та сезонного зборів на торфовищі Рівненської обл., якщо тип покладу низинний, рік експлуатації шостий, напрям використання торфу – паливний,  $\gamma_e = 0,71 \text{ т/м}^3$ .

### **Задача 2:**

Визначити величину циклового та сезонного зборів на торфовищі Рівненської обл., якщо тип покладу верховий рік експлуатації перший та четвертий,  $\gamma_e = 0,65 \text{ т/м}^3$ , напрями використання торфу паливний та сільськогосподарський.

## **Практична робота № 2**

### **Основні технологічні схеми виробництва фрезерного торфу. Схеми з паралельним та перпендикулярним розташуванням штабелів**

Виробництво фрезерного торфу визначається схемами складування готової продукції. На даний час існує три схеми збирання готової продукції, в залежності від розташування одиниць складування готової продукції (штабелів) вони поділяються:

I. штабелі розташовують перпендикулярно до картових і паралельно до валових каналів;

II. штабелі розташовують паралельно до картових і перпендикулярно до валових каналів;

III. укрупнені штабелі розташовують на межі або за межею покладу [1].

По I схемі, як правило застосовують переважно бункерні збиральні машини, які збирають готову продукцію в бункер і відвозять її до місця складування на підштабельні смуги. При цьому торф збирають безпосередньо з розстилу – пневматичний, або з валків - механічний спосіб збирання.

За II схемою застосовують перевалочні машини, які пересипають торф з попередньо зібраних валків (відстань між валками 20м) з одного валка на інший, аж до утворення штабеля.

III схема залежить від технології видобутку і направлена на створення умов для вивезення готової продукції до споживача, як

правило автотранспортом. При цьому застосовують навантажувальні машини [1].

Виробництво фрезерного торфу визначається схемами складування готової продукції: у штабелі, що розташовуються перпендикулярно картовим каналам; штабелі, що укладаються паралельно картовим каналам; укрупнені штабелі, що передбачають складування готової продукції на спеціально підготовлених майданчиках, розташованих біля постійних доріг з метою організації цілорічного вивезення торфу.

У даний час при виробництві фрезерного торфу бункерними збиральними машинами типовий технологічний майданчик на низинному типі покладу складається з чотирьох карт із двома розташованими по кінцях карт штабелями завдовжки  $60 \div 75$  м (рис. 1.1).

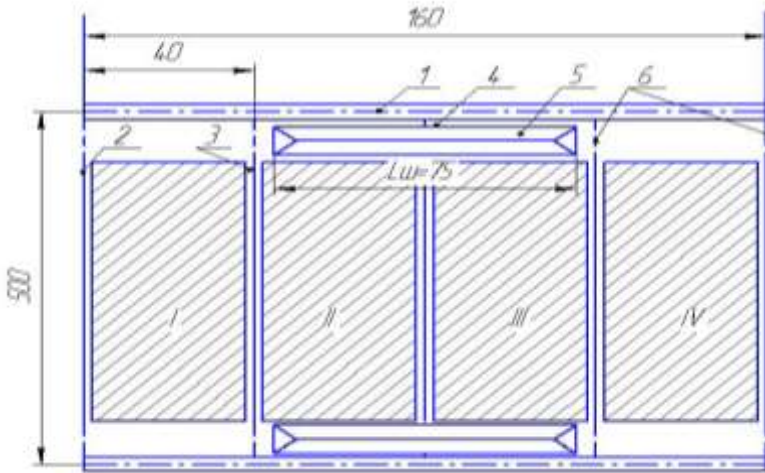


Рис. 1.1. Типова схема технологічного майданчика на низинному типі покладу при збиранні торфу бункерними машинами: 1 - валовий канал; 2 - картовий канал; 3 - приканальна смуга; 4 - підштабельна смуга; 5 - штабель фрезерного торфу; 6 - мости-переїзди (розміри подані в метрах)

При застосуванні бункерних збиральних машин торф збирають із задалегідь зібраних валків (механічний принцип збору), розташованих через  $2,5 \div 4,5$  м один від одного вздовж картових



каналів, або із розстилу (пневматичний принцип збору).

Збиральна машина збирає торф у бункер і відвозить до штабеля, де рівномірно вивантажує під укiс штабеля. Торф з перших двох карт майданчика (I, II) потрапляє в один штабель, а з двох інших (III і IV) – в другий, розташований на протилежному кінці карт. Фрезерний торф з карти I вивантажується із середини штабеля до його кінця, а з карти II - від початку штабеля до середини [1].

На верховому та змішаному типі покладах при ширині карти 20 м типовий технологічний майданчик складається з восьми карт із двома штабелями довжиною по 60÷75 м. Торф із перших чотирьох карт майданчика (I, II, III і IV) збирають в один штабель, а з решти карт (V, VI, VII і VIII) в інший (рис. 1.2).

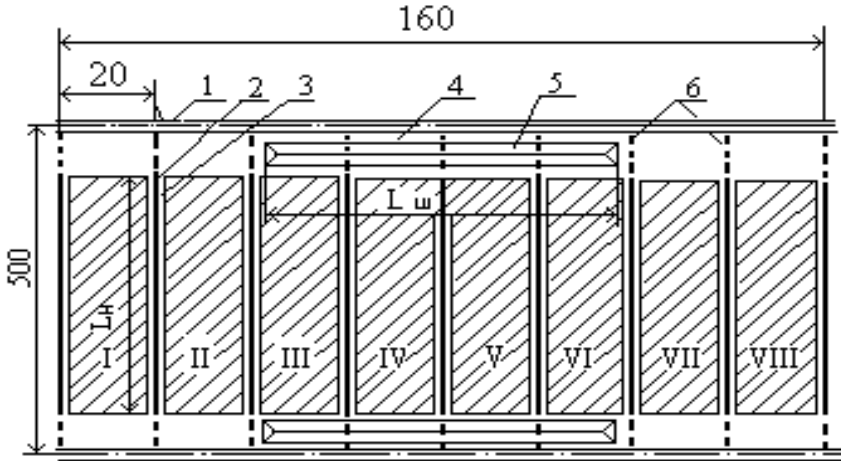


Рис. 1.2. Типова схема технологічного майданчика на верховому типі покладу при використанні бункерних збиральних машин: 1 – валовий канал; 2 – картовий канал; 3 – приканальна смуга; 4 – підштабельна смуга; 5 – штабель; 6 – мости-переїзди (розміри подані в метрах)

При технологічній схемі з використанням перевалочних збиральних машин валки торфу розташовуються вздовж картових каналів на відстані 20 м один від одного. Фрезерний торф збирають послідовною перевалкою його з валків, кожен із яких утворений зі смуги карти шириною 20 м. Штабелі розташовуються паралельно картовим каналам [1].

Принцип утворення складальних одиниць при перевалочній технології забезпечує отримання штабелів після кожного виробничого циклу в завершеному стані без застосування спеціальних машин.

Типовий технологічний майданчик при роботі перевалочних машин на верховому типі покладу зображений на рис. 1.3[1].

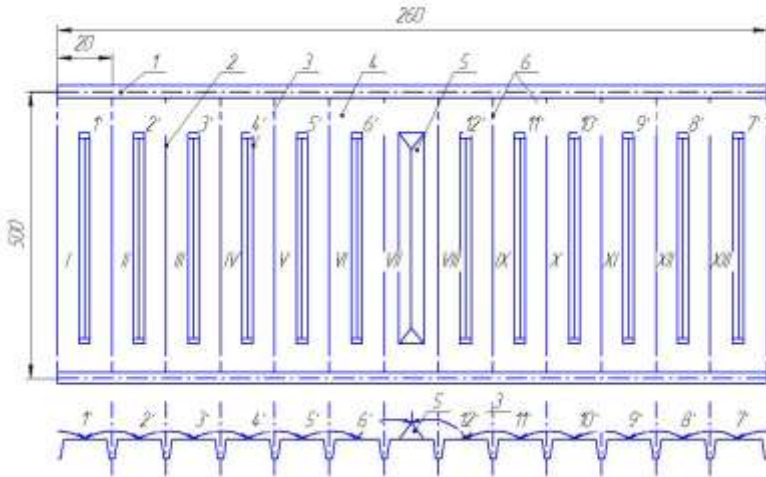


Рис. 1.3. Схема технологічного майданчика на верховому типі покладу при перевалочному способі збирання торфу: 1 – валовий канал; 2 – картовий канал; 3 – валок торфу; 4 – карта; 5 – штабель; 6 – мости-переїзди; 1'–12' – порядкові номери валків (розміри подані в метрах)

Технологічна схема з роздільним способом збирання представляє собою послідовне багатоциклове нарощування валка по середині карти та вивіз торфу до місць складування. Можливі різні варіанти складування готової продукції: у штабелі, що розташовуються паралельно валовим каналам, як правило, з одnobічним розвантаженням торфу (нижнє поле на рис. 10.4, а); у штабелі, що розташовуються біля магістральних доріг вузької колії (рис. 10.4, б); у великі штабелі, що формуються для вивезення торфу споживачам автотракторним парком по постійних дорогах (рис. 10.4, в) [1].

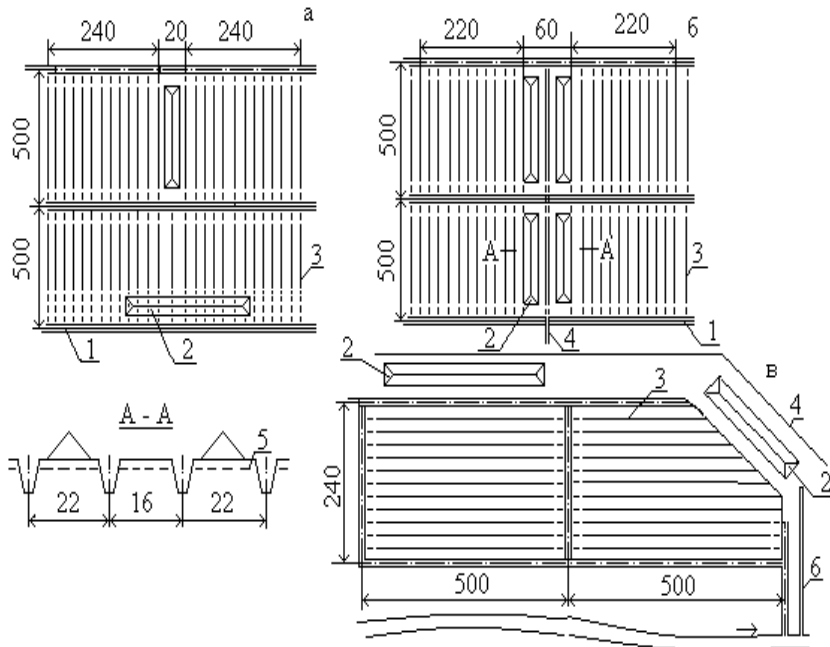


Рис. 1.4. Схеми технологічних майданчиків на верховому типі покладу при роздільному збиранні: 1 – валовий канал; 2 – штабель; 3 – картовий канал; 4 – дорога; 5 – щілинна дрена; 6 – нагінний канал (розміри подані в метрах)

Всі штабелі повинні розташовуватися по прямій лінії. Відстань від бровки валового каналу до штабеля приймається рівною 7 м. Початок і кінець штабеля, а також лінія для розвантаження розмічаються через 10÷15 м. Максимальна довжина штабеля по низу на кінець сезону має бути не більше 75 м [1].

При збиранні торфу в нові штабелі потрібно дотримуватися вимог:

- підштабельні смуги повинні мати справну осушувальну мережу. Не можна розташовувати штабелі над картовими каналами з несправними мостами;
- підштабельні смуги до початку збирання мають бути сплановані і очищені від сторонніх предметів;
- залишки торфу після вивезення розрівнюються бульдозером або волокушею;

- рівень ґрунтових вод на підштабельній смузі повинен бути не менше 0,8 м [1].

### Практична робота № 3

#### Розрахунок коефіцієнта використання площі

Коефіцієнт використання площі – це відношення площі нетто карти технологічного майданчика, або дільниці, до площі брутто. Площа нетто – площа, де проводять видобувні роботи. Площа брутто – складається з площі нетто і площі яку займають осушувальна мережа, підштабельні смуги та інше [1].

Відношення площі нетто до площі брутто називають коефіцієнтом використання площі (технологічним), розрахунок проводимо за формулою:

$$K_{ВП} = \frac{F_n}{F_{\bar{\sigma}}} = \frac{B_n \cdot L_n}{B_{\bar{\sigma}p} \cdot L_{\bar{\sigma}p}}, \quad (3.1)$$

де  $F_n$  - площа карти нетто, га;

$F_{\bar{\sigma}}$  - площа карти брутто, га;

$B_{\bar{\sigma}p}$ ,  $L_{\bar{\sigma}p}$  – відстань між сусідніми валовими та картовими каналами, (при низинному типі покладу  $B_{\bar{\sigma}p}=500$  м,  $L_{\bar{\sigma}p}=40$  м; при верховому типі покладу  $B_{\bar{\sigma}p}=500$  м,  $L_{\bar{\sigma}p}=20$  м);

$B_n$ ,  $L_n$  – ширина і довжина карти нетто;

$$B_n = B_{\bar{\sigma}p} - B_{кк} - 2e_{\bar{\sigma}p}, \text{ м}, \quad (3.2)$$

де  $B_{кк}$  – ширина картового каналу, по версі;

$e_{\bar{\sigma}p}$  – ширина бровки.

$$L_n = L_{\bar{\sigma}p} - 2e_{нсс}, \text{ м}, \quad (3.3)$$

де  $e_{нсс}$  – середньо сезонна ширина підштабельної смуги.

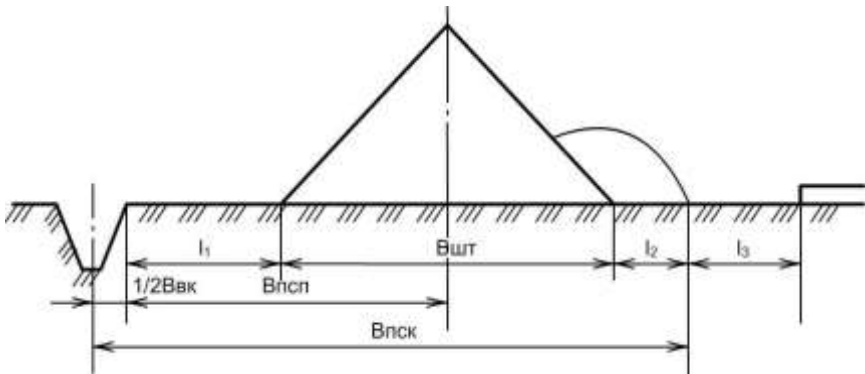


Рис. 5.1 Поперечний переріз підштабельної смуги

де  $B_{вк}$  – ширина валового каналу поверсі, м;

$l_1$  – відстань від бровки валового каналу до основи штабеля приймаємо (7-8 м);

$l_2$  – ширина можливих навалів, 2 м;

$l_3$  – ширина смуги, яка необхідна для переїзду технологічного обладнання;

$B_{шт}$  – ширина штабеля по основі вимірюється в кінці сезону, (15-16 м);

$B_{нсп}$  – ширина підштабельної смуги на початок сезону;

$B_{нск}$  – ширина підштабельної смуги на кінець сезону.

Середня сезонна ширина підштабельної смуги визначається за формулою:

$$v_{нсс} = \frac{v_{нсп} + v_{нск}}{2}, \text{ м}, \quad (3.4)$$

$$v_{нск} = l_1 + B_{шт} + l_3, \text{ м}. \quad (3.5)$$

### Задача 1:

Визначити величину коефіцієнта використання площі для покладу низинного типу, якщо ширина картового каналу, по версі  $B_{кк}=1,2$  м; ширина бровки  $v_{бр}=0,25$  м; середньо сезонна ширина підштабельної смуги  $v_{нсс}=25$  м.

**Задача 2:**

За вихідними даними задачі 1 визначити величину коефіцієнта використання площі для покладу верхового типу.

**Задача 3:**

Визначити коефіцієнт використання площі для наступних умов: поклад низинного типу; відстань від бровки валового каналу до основи штабеля 7 м; ширина штабеля по основі 15 м; ширина смуги, яка необхідна для переїзду технологічного обладнання 11,48 м; ширина картового каналу по версі 1,2 м; ширина бровки 0,25м.

**Задача 4:**

За вихідними даними задачі 3 визначити величину коефіцієнта використання площі для покладу верхового типу.

**Задача 5:**

Визначити коефіцієнт використання площі якщо поклад низинного типу; відстань від бровки валового каналу до основи штабеля 7,5 м; ширина штабеля по основі 12 м; ширина смуги, яка необхідна для переїзду технологічного обладнання 12,5 м; ширина картового каналу по версі 1,1 м; ширина бровки 0,25м.

## **Практична робота № 4**

### **Класифікація запасів покладу. Визначення промислових запасів покладу**

За промисловим значенням запаси торфу та наявні в них корисні компоненти поділяються на чотири групи [2]:

1. Балансові запаси, які на момент підрахунку згідно з техніко-економічними розрахунками можна економічно ефективно видобувати і використовувати за умови застосування сучасної техніки і технології видобутку, переробки торфу, що забезпечують раціональне, комплексне використання супутніх корисних компонентів та копалин торфових родовищ, з дотриманням вимог охорони навколишнього природного середовища.

2. Умовно балансові (обмежено економічні) запаси, ефективність видобутку і використання яких на момент оцінки не можуть бути однозначно визначені, а також запаси, що відповідають вимогам до балансових запасів, але за різних причин не можуть бути

використані на момент оцінки. Умовно балансові запаси належить виділяти лише на стадії детальної геолого-економічної оцінки.

3. Позабалансові (потенційно економічні) запаси, видобуток і використання яких на момент оцінки є економічно недоцільними або технічно чи технологічно неможливими, але в майбутньому вони можуть бути переведені в балансові і стати об'єктом промислового значення.

4. Запаси з невизначеним промисловим значенням.

Балансові запаси – це такі запаси, які розташовані в промисловій межі покладу [3].

На даний час величина промислової глибини покладу прийнята: 0,9 м низинний тип; 1,2 м – верховий. Промислова межа проводиться по промисловій глибині.

Об'єм покладу визначають пошарово: потужність шару дорівнює 0,5 м, якщо максимальна глибина покладу становить до 5м; потужність шару дорівнює 1 м, якщо максимальна глибина покладу більша або дорівнює 5м [2].

Розрізняють балансові запаси і запаси в межі розробки. Межа розробки проходить по промисловій межі, або по внутрішній межі «окрайок» [1].

«Окрайки» - ділянка покладу де довжина картового каналу менша або дорівнює 150 м, або немає можливості нанести картовий канал.

Промисловими запасами вважаються запаси в межах проектних контурів родовища, що підлягають видобуванню з надр відповідно до проекту розробки родовища [4].

Промислові запаси визначаються шляхом вилучення з балансових запасів втрат, передбачених проектом.

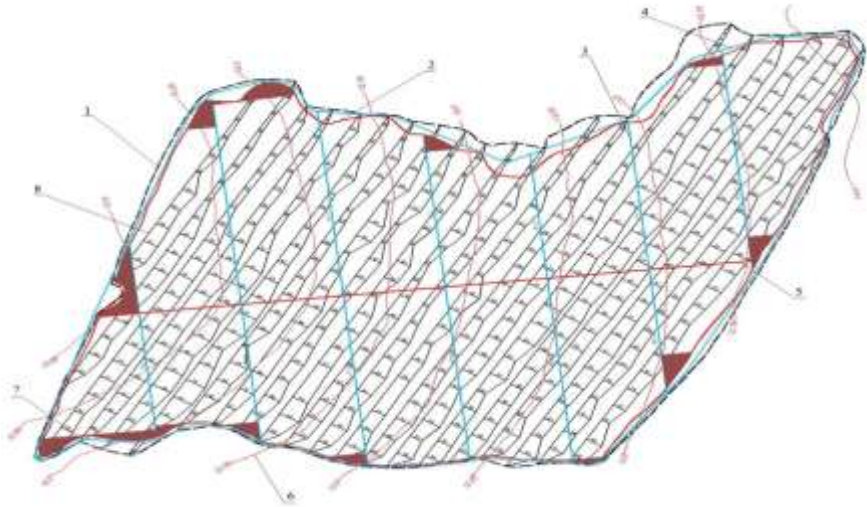


Рис.6.1. План торфового родовища з ізолініями глибин та межами розробки: 1 – нульова межа покладу; 2 – промислова межа покладу; 3 – валові канали; 4 – нагірні канали; 5 – магістральний канал; 6 – горизонталі; 7 – втрати покладу за умовами конфігурації (окрайки); 8 – візирні лінії з глибинами покладу [1].

Визначення промислових запасів торфового покладу

$$V_n = V_{\bar{o}} - \sum_{i=1}^9 \Delta V_i, \text{ тис.м}^3, \quad (4.1)$$

де  $V_{\bar{o}}$ - балансові запаси торфового покладу, тис. м<sup>3</sup>;

$\sum_{i=1}^n \Delta V_i$  - сума втрат, тис.м<sup>3</sup>.

$$\sum_{i=1}^n \Delta V_i = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots + \Delta V_9, \text{ тис.м}^3, \quad (4.2)$$

де  $\Delta V_1$  – втрати по умовах конфігурації, м<sup>3</sup>;

$\Delta V_2$  – поклад, який не виробляється по умовах експлуатації, м<sup>3</sup>;

$$\Delta V_{1-2} = V_{\bar{o}} - V_p, \text{ м}^3 \quad (4.3)$$

$\Delta V_3$  – поклад, який не виробляється по умовах осушення, м<sup>3</sup>.



$V_p$  - запаси в межі розробки

$$\Delta V_3 = 0,01 \cdot V_p \Gamma, \text{ м}^3, \quad (4.4)$$

де  $\Gamma$  - величина гідронедобору.  $\Delta V_3$  - втрати на зазелені ділянки,  $\text{м}^3$ ,

$\Delta V_5$  - втрати на зазелені прошарки,  $\text{м}^3$ ,  $\Delta V_6$  - витрати на очисний шар,  $\text{м}^3$ :

$$\Delta V_6 = 10 \cdot F_p \cdot h_{oc}, \quad (4.5)$$

де  $F_p$  - площа родовища в межі розробки,  $\text{м}^2$ ;  $h_{oc}$  - товщина очисного шару,  $\Delta V_7$  - витрати на захисний шар,  $\text{м}^3$ :

$$\Delta V_7 = 10 \cdot F_p \cdot h_{зи}, \quad (4.6)$$

де  $h_{зи}$  - товщина захисного шару, мм;  $\Delta V_8$  - втрати під дамби, будинки та залізничні шляхи:

$$\Delta V_8 = (0,01 \div 0,02) V_p \quad (4.7)$$

$\Delta V_9$  - втрати на деревні залишки, тис.  $\text{м}^3$ :

$$\Delta V_9 = 0,01 (V_6 - \sum_{i=1}^8 \Delta V_i) \cdot \Pi, \quad (4.8)$$

де  $\Pi$  - пенькуватість.

Значення коефіцієнта використання балансових запасів:

$$\beta_6 = V_n / V_6 \quad (4.9)$$

Коефіцієнт використання запасів в межі розробки:

$$\beta_p = V_n / V_p \quad (4.10)$$

Середня промислова глибина покладу:

$$h_{сер} = \frac{V_n}{10 \cdot F_p}, \text{ м.} \quad (4.11)$$

Сезонна програма підприємства:

$$P_{щор} = \frac{\beta \cdot P_{\Pi}}{N_{сер}}, \text{ тис. т.} \quad (4.12)$$

де  $\beta$  - коефіцієнт використання промислових запасів в період повної потужності ( $\beta=0,85$ );  $P_{\Pi}$  - промислові запаси в тонах повітряно-сухого торфу, тис. т;  $N_{сер}$  - строк стабільної роботи підприємства.

$$P_{\Pi} = V_{\Pi} \cdot p = V_{\Pi} \frac{\gamma_{np} (100 - \omega_{np})}{100 - \omega_y}, \text{ тис.т.}, \quad (4.13)$$

де  $p$  – вихід повітряно-сухого торфу з 1 м<sup>3</sup> неосушеного покладу;

$\gamma_{np}$  – щільність торфу при природній вологості;

$\omega_y, \omega_{np}$  – умовна та природна вологості відповідно.

### Задача 1:

Визначити промислові запаси покладу, коефіцієнт використання балансових запасів та запасів в межі розробки, середню промислову глибину покладу та сезонну програму підприємства, якщо величина балансових запасів 35000070 м<sup>3</sup>, запаси в межі розробки 34000105 м<sup>3</sup>; величина гідро недобору 7%.

Потужність очисного шару 0,1 м; площа в межі розробки 1270 м<sup>2</sup>. Величина захисного шару 0,5 м; пенькуватість 7%. Густина торфу при природній вологості  $\gamma=0,975$  т/м; природна вологість 87%; напрям використання торфу – паливо. Тривалість періоду повної потужності покладу 20 р.

## Практична робота № 5

### Розрахунок програми стабільного виробництва фрезерного торфу та кількості обладнання. Площа нетто та бруто виробничої ділянки

**5.1. Величина сезонної програми видобування може визначатися двома способами:**

- з умов можливої реалізації продукції;
- з урахуванням величини промислових запасів і раціонального терміну роботи підприємства.

Визначатимемо сезонну програму підприємства по другому варіанту:

$$P_{\text{щор}}' = \frac{\beta \cdot P_{\Pi}}{N_{\text{сер}}}, \text{ т.}, \quad (5.1.1)$$

де  $\beta$  - коефіцієнт використання промислових запасів в період повної потужності ( $\beta=0,85$ );

$P_{II}$  - промислові запаси в тонах повітряно-сухого торфу, тис.т ;  
 $N_{сер}$  - строк стабільної роботи підприємства, ( $\geq 20$  років).

$$P_{II} = V_{II} \cdot p = V_{II} \frac{\gamma_{np} (100 - \omega_{np})}{100 - \omega_y}, m, \quad (5.1.2)$$

де  $V_{II}$  - промислові запаси, м<sup>3</sup>;  $p$  - вихід повітряно-сухого торфу з 1 м<sup>3</sup> неосушеного покладу;  $\gamma_{np}$  - щільність торфу при природній вологості;  $\omega_y$ ;  $\omega_{np}$  - умовна та природна вологості відповідно;

## 5.2. Розрахунок кількості технологічного обладнання

Попередньо площа нетто першочергової ділянки:

$$F'_n = \frac{P'_{щор}}{q_c}, \text{ га} \quad (5.2.1)$$

де  $q_c$  - сезонний збір для третього і наступних років.

**Кількість збиральних машин:**

$$N_{зБ} = \frac{F'_n}{S_u}, \text{ шт.} \quad (5.2.2)$$

$S_u$  - циклова продуктивність збиральної машини га/цикл;

$$S_u = S_t \cdot t \cdot T; \quad (5.2.3)$$

$S_t$  - валова продуктивність збиральної машини, га/год;

$t$  - нормативна тривалість робочого обладнання за добу (незалежно який спосіб збирання: фрезерування - 16 год, ворущіння - 8 год, валкування - 12 год, збирання - 16 год, штабелювання - 16 год);

$T$  - тривалість циклу в днях. ( $T=2$  доби при механічному способі збирання;  $T=1$  доба при пневматичному способі збирання)

Уточнюємо площу нетто:

$$F_n = S_u \cdot N_{зБ}. \quad (5.2.4)$$

Уточнюємо щорічну програму:

$$P_{щор} = F_n \cdot q_c, \text{ тис. т.} \quad (5.2.5)$$

Визначаємо площу брутто:

$$F_{бр} = \frac{F_n}{K_{ВПП}}, \text{ га,} \quad (5.2.6)$$

де  $K_{ВПП}$  - коефіцієнт використання площі полів.

**Кількість технологічного обладнання визначається за формулою:**

$$N_i = \frac{F_n \cdot n_i}{S_{ei} \cdot t_i \cdot T}, \text{шт}, \quad (5.2.7)$$

де  $F_n$  - площа нетто першочергової ділянки;  $n_i$  - повторність операції за цикл:  $n = 1$  - фрезерування, валкування, збирання, ворущіння при пневматичному способі збирання;  $n = 2$  – ворущіння при механічному способі збирання;  $n = 0,82$  штабелювання.  $S_{ei}$  - валова продуктивність технологічного обладнання, га/год;  $t_i$  - нормативна тривалість робочого обладнання за добу (незалежно який спосіб збирання: фрезерування – 16 год, ворущіння – 8 год, валкування – 12 год, збирання – 16 год, штабелювання – 16 год );  $T$  - тривалість циклу в днях. ( $T=2$  доби при механічному способі збирання;  $T=1$  доба при пневматичному способі збирання).

**Задача:** Визначити площу ділянки та кількість технологічного обладнання за даними попередньої задачі (практична робота №4), якщо фрезерний торф використовуватимуть на паливо; продуктивність обладнання: фрезерування МТФ-13М 4,42 га/год; ворущіння МТФ-21 8,82 га/год; валкування МТФ-31 8,36 га/год; збирання МТФ- 44 1,82 га/год; штабелювання МТФ-71 4,56 га/год. величина сезонного збору для четвертого року =442,26 т/га; коефіцієнт використання площі полів становить 0,82.

## Практична робота № 6

### Розрахунок потреби у пально–мастильних матеріалів при видобуванні торфу. Розрахунок кількості виробничих працівників

Для виконання розрахунку необхідної кількості паливно-мастильних матеріалів по кожній технологічній операції на 1 га та на всю площу, що обробляється за сезон скористаємося формулою:

$$P_{ni} = F_{розг.і} \cdot q_{Пi}, \text{л}, \quad (6.1)$$

де  $F_{розг.}$  – розгорнута площа, яку обробляють протягом сезону, га;

$q_{П}$  – норма витрат пального.

Розгорнута площа (га) по кожній операції визначається окремо:

$$F_{розг.} = F_n \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (6.2)$$

де  $F_n$  – площа нетто першочергової ділянки, га;

$n$  – кількість циклів за сезон;

$k_1$  – коефіцієнт повторності операції: для фрезерування – 1; ворушіння при пневматичному способі – 1; ворушіння при механічному способі – 2; валкування – 1; збирання – 1, штабелювання – 0,82;

$k_2$  – коефіцієнт повторності операції з урахуванням метеорологічних умов:

для фрезерування – 1,3; ворушіння – 1,15; валкування – 1,1; збирання – 1, штабелювання – 1.

Визначаємо норми витрат пального (кг/га) по кожній операції окремо:

$$q_{ni} = \frac{a_i \cdot N_{\text{ов.}} \cdot k_{\text{д}} \cdot k'_t}{S_{\text{вi}}}, \quad (6.3)$$

де  $a_i$  – питомі витрати пального (для ДТ – 75Б  $a = 0,251 \frac{\text{кг}}{\text{кВт} \cdot \text{год}}$ ,

для МТЗ – 80  $a = 0,235 \frac{\text{кг}}{\text{кВт} \cdot \text{год}}$ );

$N_{\text{ов}}$  – експлуатаційна потужність двигуна (трактора тягача: ДТ – 75Б

$N_{\text{ов}} = 58,8 \text{кВт}$ , МТЗ – 80  $N_{\text{ов}} = 57,4 \text{кВт}$ );

$k_{\text{д}}$  – коефіцієнт використання двигуна (0,75 – 0,85);

$k'_t$  – коефіцієнт використання робочого часу машини (на 0,05 більше ніж коефіцієнт використання робочого часу); фрезерування – 0,88; ворушіння – 0,9; валкування – 0,86; збирання – 0,9, штабелювання – 0,86.

$S_{\text{в}}$  – продуктивність обладнання.

Загальна потреба пального для виконання щорічної програми визначається за формулою:

$$P_{\text{П}} = \sum_{i=1}^n P_{ni}, \text{ л.} \quad (6.4)$$

Питомі витрати:

$$P_{II} = \frac{P_n}{P_{щор}}, \text{ л.}, \quad (6.5)$$

Кількість торфу, що виробляється на одного виробничого робочого за сезон визначається за формулою:

$$q_v = P_{щор} / N_{cc}, \text{ тис.т/роб.} \quad (6.6)$$

де  $N_{cc}$  - списочна кількість усіх виробничих робочих, осіб.

$$N_{cc} = N_c \cdot K_c \quad (6.7)$$

де,  $N_c$  – кількість всіх працівників;

$K_c=1,17$  – коефіцієнт, який враховує вихід робітників на роботу у зв'язку із хворобою.

**Задача:** Провести розрахунок потреби у пально–мастильних матеріалів при видобуванні торфу. Розрахунок кількості виробничих працівників. Якщо: поклад торфу розташований в Рівненській області; спосіб збирання – механічний; площа нетто першочергової ділянки дорівнює 185,28 га; трактори тягачі МТЗ-80 для всіх операції окрім збирання, трактор тягач для збирання ДТ-85Б; продуктивність: фрези 3,58; ворушили 13,82; валкувача 13,1; збиральної машини 1,93; штабелюючої 4,561. Сезонна програма підприємства складає 102750 т/рік. На підприємстві кількість працівників становить 41 особа.

## Практична робота № 7

### Контроль якості та кількості фрезерного торфу. Паспортизація торфяного покладу

#### 7.1. Контролювання процесу фрезерування торф'яних покладів

Ефективність оперативного планування і управління виробництвом в значній мірі залежить від своєчасного і якісного аналізу техніко-виробничих показників процесу [5].

Коливання фактичної глибини фрезерування досягають 40 ... 60% від розрахункового значення, тому постійний контроль за фактичною глибиною фрезерування, знання і вміння оцінювати причини її зміни є складовою частиною управління технологічними процесами. У зв'язку із залишками фрезерного торфу від попереднього циклу в польових умовах можна визначити фактичну глибину фрезерування, умовно

наведену до щільності верхнього шару неущільненого торф'яного покладу [5]:

$$h_{\phi,y} = \frac{10^3 P_{н.ф} (100 - \omega_{н.ф})}{\gamma_{\phi} (100 - \omega_{\phi})}, \quad (7.1.1)$$

де  $h_{\phi,y}$  – фактична глибина фрезерування, умовно розрахована потаблічної щільності неущільненому торф'яної поклади, мм;  
 $P_{н.ф}$  – фактичний питома завантаження поверхні поля фрезерної крихтою при початковій вологості, кг / м<sup>2</sup>;  $\omega_{н.ф}$  – фактична вологість фрезерної крихти на початку сушіння, %;  $\gamma_{\phi}$  – нормативна щільність неущільненому торф'яної поклади при фактичній вологості, кг / м<sup>3</sup> (додатки А і Б);  $\omega_{\phi}$  – фактична вологість верхнього 20-міліметрового шару поклади, %.

$$P_{н.ф} = \frac{\sum P_{н.і}}{f \cdot n}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}, \quad (7.1.2)$$

де  $P_{н.і}$  – маса фрезерованого торфу на площі однієї рамки, кг;  $f$  – площа рамки, м<sup>2</sup>;  $n$  – число пунктів відбору проб.

При відборі проб застосовують спеціальні рамки для обмеження площі розміром 400x250x50 мм [5].

Фактична щільність торф'яного покладу (кг / м<sup>3</sup>) завтовшки 20 мм від земної поверхні визначається за допомогою циліндричного пробовідбірника і розраховується за формулою:

$$\gamma_{з.ф.} = \frac{10^6 \cdot \sum m_i}{V \cdot n}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \quad (7.1.3)$$

де  $m_i$  – маса однієї проби, кг;  $V$  – місткість пробовідбірника, см<sup>3</sup>;  $n$  – число відібраних проб (5,7,10).

Внутрішній діаметр циліндричної частини пробовідбірника приймається від 60 до 90 мм. Перед відбором проби залишки фрезерного торфу від попереднього циклу видаляються [5].

Встановлена залежність зниження інтенсивності сушіння за рахунок нерівномірності товщини шару:

$$K_h = 1 + a \cdot v_h^2, \quad (7.1.4)$$

де  $a = 1 \dots 1,5$  – емпіричне число;  $v_h$  – коефіцієнт варіації товщини

шару.

Коефіцієнт варіації, що характеризує нерівномірність розстилання, розраховується за формулою:

$$v_h = \frac{\sigma_h}{h_{н.с.}}, \quad (7.1.5)$$

де  $\sigma_h$  – середньоквадратичне відхилення, мм;  $h_{н.с.} = \frac{\sum h_{ni}}{n}$  – середня арифметична товщина розстилання на початку сушіння, мм;  $h_{ni}$  – товщина розстилання в вимірюваному пункті, мм;  $n$  – число пунктів вимірювання (приймаємо 5, 7 або 10.).

## 7.2. Контроль якості ворошіння і валкування

Інтенсивність сушіння багато в чому залежить від числа і термінів виконання ворошіння. Ефективність операції визначається методом порівняння тривалості сушіння фрезерного торфу без ворошіння і з ворошіння [5]:

$$C_B = \frac{100 \cdot (\tau_c - \tau_{с.в.})}{\tau_c}, \%, \quad (7.2.1)$$

де  $\tau_c$  і  $\tau_{с.в.}$  – тривалості сушіння до кінцевої вологості відповідно без ворошіння і з ворошіння.

Якість виконання операції характеризується коефіцієнтом перевертання шару при ворошінні:

$$\beta_B = \frac{100 \cdot (W_{Bj} - W_{Hj.})}{W_H - W_B}, \%, \quad (7.2.2)$$

де  $W_{vj}$ ,  $W_{nj}$  – вологовміст відповідно у верхніх і нижніх шарах після  $j$ -го ворошіння,  $\frac{\text{кг}}{\text{кг}}$ ;  $W_B$ ,  $W_H$  – вологовміст відповідно у верхніх і нижніх

шарах до ворошіння,  $\frac{\text{кг}}{\text{кг}}$ .

Ворошіння виконано на хорошому рівні, якщо  $\beta_B \geq 75\%$  [5].

Коефіцієнт збору торфу при валкуванні:



$$a_{вл.} = \frac{P_{вл.}}{P_p}, \quad (7.2.3)$$

де  $P_{вл.}$  - маса торфу частини валка при умовній вологості, зібрана з одного квадратного метра,  $\frac{кг}{м^2}$ ;  $P_p$  - питома завантаження торфу при умовній вологості в розстиланні перед валкування,  $\frac{кг}{м^2}$ .

Маса торфу частини валка:

$$P_{БЛ.} = \frac{\sum m_{m.i} \cdot (100 - w_{B.})}{b_k \cdot n \cdot (100 - w_y)}, \frac{кг}{м^2}, \quad (7.2.4)$$

де  $m_{m.i}$  - маса торфу одного погонного метра валка в j-му пункті відбору, кг;  $b_k$  - конструктивна ширина однієї секції валкувачами, м;  $n$  - число відбору проб (5,7,10);  $w_B$  - вологість торфу в валку,%;  $w_y$  - умовна вологість торфу, %.

Для розрахунку питомої завантаження в розстиланні скористаємося (7.1.2):

$$P_p = \frac{\sum P_{p.i} \cdot (100 - w_p)}{f \cdot n \cdot (100 - w_y)}, \frac{кг}{м^2}, \quad (7.2.5)$$

де  $w_p$  - вологість торфу в розстиланні,%; розшифровка інших символів аналогічна до (7.1.2).

### 7.3. Контроль якості збирання торфу

При збиранні торфу необхідно контролювати циклової збір, загальні втрати торфу при всіх операціях і втрати торфу в процесі збирання. Фактичний циклової збір визначається за методикою поточного обліку фрезерного торфу (вимірюється обсяг торфу з одного валка і його насипна щільність) [5].

Для розрахунку втрат крихти при збиранні торфу бункерними машинами МТФ -43А досліджуваний валок по довжині розбивається на відрізки по 20 м. Потім виконується прибирання торфу на заданій швидкості. Вивантаження торфу з бункера машини виконується окремо від інших навалів [5].

Маса зібраного торфу з одного валка становить:

$$m_T = \frac{V_B \cdot \gamma_{н.уб} \cdot (100 - w_{уб})}{(100 - w_y)}, \text{ кг}, \quad (7.3.1)$$

де  $V_B$  - об'єм торфу, який вивантажено з бункера після збирання одного валка,  $\text{м}^3$ ;  $\gamma_{н.уб}$  - насипна щільність фрезерного торфу при збиральній вологості,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ;  $w_{уб}$ ,  $w_y$  - відповідно збиральна і умовна вологість, %.

Середня питома завантаження прибраного торфу при умовній вологості:

$$P_{уб} = \frac{m_T}{L_p \cdot b}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}, \quad (7.3.2)$$

де  $L_p$  - довжина робочого проходу, м;  $b$  - ширина смуги, з якої торф зібраний в один валок, м.

Відразу ж після збирання валка в намічених місцях залишився торф збирається і визначається його маса. Залишки висушеного торфу збираються щіткою по всій ширині скрепера машини плюс 150 мм з кожного боку і на довжині  $l = l / (b_c + 0,3)$ , де  $l$  - довжина в одному пункті відбору, м;  $b_c$  - конструктивна ширина скрепера, м [5].

Таким чином, в намічених місцях втрати фрезерного торфу збираються з  $1 \text{ м}^2$ . Одночасно відбираються проби на вологість.

Втрати фрезерного торфу при збиранні в перерахунку на умовну вологість:

$$\Delta P_{уб} = \frac{\sum \Delta P_{н.і} \cdot (100 - w_n)}{n \cdot (100 - w_y)}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}, \quad (7.3.3)$$

де  $\Delta P_{н.і}$  - маса втрат фрезерної крихти в  $i$ -му пункті відбору при початковій вологості,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ ;  $w_n$ ,  $w_y$  - відповідно початкова і умовна вологість, %;  $n$  - число пунктів відбору проб.

Коефіцієнт збору торфу при збиранні:

$$\alpha_{уб} = \frac{P_{уб}}{P_{уб} + \Delta P_{уб}}, \quad (7.3.4)$$

Коефіцієнт, що враховує недобір торфу з валка,

$$K_{уб} = 100 \cdot (1 - \alpha_{уб}). \quad (7.3.5)$$

Планові втрати при збиранні не повинні перевищувати 10%, проте

фактично недобір торфу з валка досягає 15 ... 20% [5].

При роботі на високих швидкостях ковші елеватора переповнюються і частина торфу залишається на поверхні полів, тому при виборі швидкісного режиму виникає необхідність визначення фактичного коефіцієнта наповнення ковшів елеватора

$$K_{н.ф.} = \frac{V_B}{V_K \cdot n \cdot t}, \quad (7.3.6)$$

де  $V_K$  - місткість одного ковша,  $m^3$ ;  $n = 3600 U / l$  - число ковшів, що проходять через скрепер за 1 годину;  $U$  - швидкість руху ковшів,  $\frac{m}{c}$ ;  $l$  - відстань між ковшами, м;  $t$  - час, що витрачається на прибирання одного валка, год.

При  $K_{н.ф.} > 1$  рекомендується зменшити поступальну швидкість збиральних машин і розрахувати її за формулою:

$$v_{max.} \leq \frac{V_e \cdot \gamma_{н.уб}}{0,12 \cdot b \cdot q_{ц.уб}}, \frac{m}{c}, \quad (7.3.7)$$

де  $v_{max}$  - максимальна швидкість збиральної машини за умовою технічної продуктивності елеватора,  $\frac{m}{c}$ ;  $V_e$  - продуктивність елеватора,  $\frac{m^3}{c}$ ;  $\gamma_{н.уб}$  - насипна щільність торфу при збиральній вологості,  $\frac{kg}{m^3}$ ;  $b$  - ширина смуги, з якої торф зібраний в один валок, м;  $q_{ц.уб}$  - циклової збір в перерахунку на збиральну вологість,  $\frac{m}{ca}$ .

Продуктивність елеватора приймається відповідно до технічною характеристикою або розраховується за формулою:

$$V_e = \frac{V_K \cdot K_H \cdot U}{l}, \frac{m^3}{c}, \quad (7.3.8)$$

де  $K_H = 0,90 \dots 0,95$  - плановий коефіцієнт наповнення ковшів. Позначення інших символів приведені до (7.3.6).

Після збирання фрезерного торфу можна визначити фактичний коефіцієнт циклового збору:

$$a_{c.\phi} = \frac{P_{\phi} - \Delta P_{\phi}}{P_{\phi}}, \quad (7.3.9)$$

де  $P_{\phi}$  - фактичне питоме завантаження торфу після фрезерування в перерахунку на умовну вологість,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$  ;

$\Delta P_{\phi}$  - втрати фрезерної крихти на всіх технологічних операціях в перерахунку на умовну вологість,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$  .

Так як  $P_{\phi} - \Delta P_{\phi} = 0,1 \cdot q_{u.\phi}$ , то можна записати:

$$a_{c.\phi} = \frac{0,1 \cdot q_{u.\phi}}{P_{\phi}}, \quad (7.3.10)$$

$$P_{\phi} = \frac{P_{n.\phi} \cdot (100 - w_{n.\phi})}{(100 - w_y)}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}, \quad (7.3.11)$$

де  $P_{n.\phi}$  - фактичне питоме завантаження торфу при початковій вологості.

Мета *паспортизації* торфового покладу – визначити якісну характеристику, запаси торфу, встановити середню (розрахункову) граничну норми зольності готової продукції.

При паспортизації проводиться:

1. визначення потужності торфового покладу відведеного для видобутку фрезерного торфу.
2. визначення типу, виду та ступеня розкладу торфу
3. визначення вологості і зольності торфу.
4. визначення пенькуватості.
5. відпрацювання ділянок непридатних для видобування фрезерного торфу.

Паспортизація проводиться на ділянках видобутку фрезерного торфу – щорічно. Всі роботи по проведенню паспортизації повинні бути закінченні до 1 листопада.

Роботи пов'язані з паспортизацією – зондування і відбір проб торфу, виконуються працівниками підприємства, а аналізи на визначення вологості, зольності, ступеня розкладу та ін. виконуються лабораторіями.

За результатами робіт паспортизації складають паспорт, який містить плани в масштабі 1:5000, на яких в місцях відбору проб наводиться графічне зображення виду торфу і вказується його ступінь розкладу та зольність; на тому ж плані оконтурюються окремі ділянки, непридатні для видобутку торфу по зольності, ступеню розкладу та ін..

**Завдання 1.** Провести контроль якості фрезерного торфу за вихідними даними викладача.

**Завдання 2.** Визначити площу поперечного перерізу штабеля, об'єм штабеля і масу торфу в штабелі, якщо висота його становить 8 м, а кут відкосу 410, густина торфу  $\gamma=0,21 \text{ т/м}^3$ , середня довжина штабелю  $L_{\text{сер}}=55 \text{ м}$ .

**Завдання 3.** Визначити площу поперечного перерізу штабеля, об'єм штабеля і масу торфу в штабелі, якщо висота його становить 6,5 м, а кут відкосу 400, густина торфу  $\gamma=0,25 \text{ т/м}^3$ , середня довжина штабелю  $L_{\text{сер}}=54 \text{ м}$ .

## Практична робота № 8

### Технологічні схеми видобування фрезерного торфу

На даний час існує 2 схеми роботи технологічного обладнання: кільцева та зигзагоподібна [1].

Схема роботи залежить від ширини карти (типу покладу), ширини захвату технологічного обладнання, а також його кількості по кожній операції.

Основна вимога до роботи технологічного обладнання – досягнути максимальну продуктивність за рахунок скорочення холостих переїздів при дотриманні припустимих радіусів повороту з метою запобігання поломки обладнання [1].

Схеми рухів фрез-барабанів, ворушило і валкувачів.

При складанні схеми роботи фрезерних барабанів основною умовою є досягнення мінімально можливого розриву за часом між збиранням і фрезеруванням [1].

Зигзагоподібна схема передбачає:

1. Машина розпочинає робочий хід зі сторони ближчого картового каналу рухається до підштабельної смуги, повертає і переїжджає на сусідню карту.

2. Друга машина рухається аналогічно першій, але рух починається від протилежного картового каналу.

Кільцева схема використовується якщо наявне технологічне обладнання по операції за один робочий хід не може обробити всю карту по ширині (приклад: торфове родовище низинного типу, ширина карти становить 40 м; на підприємстві в наявності дві фрезеруючі машини з шириною захвата 9,5 м) [1].

Схема роботи бункерних збиральних машин

Бункерні машини з механічним принципом збору торфу, як правило, працюють колонами. Якщо збиральні машини працюють на технологічному майданчику при ширині карт 40 м, то послідовно збирають торф на двох картах, розташованих через одну. Якщо ж машини працюють на майданчику при ширині карт 20 м, то одночасно збирають торф теж на двох картах, але розташованих через дві або три карти [1].

Цикл роботи бункерної збиральної машини – час від початку збирання до моменту початку наступного збирання. Цикл складається з трьох частин, одна яких це збирання торфу з валка (рух по валку); друга – поворот; третя – рух до штабеля, рух і вивантаження торфу, поворот (рух по під штабельній смугі) [1].

Схема роботи штабелюючої машини

Основні складові схеми роботи: перший робочий прохід уздовж штабеля з поворотом вкінці на 90°; обробка торця штабеля; зворотний холостий хід уздовж торця з поворотом на 90°; другий робочий прохід уздовж штабеля з поворотом на 90° наприкінці робочого ходу; обробка другого торця штабеля; зворотний холостий хід із поворотом наприкінці на 90°; наступний робочий або холостий хід залежно від того, чи зібрали торф із навалів в штабель. Потім машина на транспортній швидкості переходить до наступного штабеля,

розташованого вздовж першого валового каналу. Після обробки всіх штабелів штабелююча машина переїжджає на другий ряд штабелів [1].

**Задача 1:**

Визначити і зобразити схему роботи валкувача для покладу верхового типу, якщо ширина захвату 18,6 м. Кількість валкувачів -1 шт.

**Задача 2:**

Визначити і зобразити схему роботи валкувача для покладу низинного типу, якщо ширина захвату 18,6 м. Кількість валкувачів -1 шт.

**Задача 3:**

Побудувати схему збиральних машин МТФ-43А якщо: кількість машин – 6 шт; тип покладу низинний.

**Задача 4:**

Визначити і побудувати схему роботи фрезерного барабана МТФ-13М з шириною захвату 6,5, для покладу низинного типу.

**Задача 5:**

Визначити і зобразити схему роботи валкувача МТФ-31 для покладу низинного типу, якщо ширина захвату 9,8 м. Кількість валкувачів -1 шт.

**Задача 6:**

Визначити і зобразити схему роботи валкувача МТФ-31 для покладу верхового типу, якщо ширина захвату 9,8 м. Кількість валкувачів -2 шт.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

### Щільність неущільненого торфового покладу низинного типу

Вологість торфу, %	Щільність низинного торфу (кг / м <sup>3</sup> ) при ступеня розкладання, %										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
96	940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	730	990	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	600	850	970	1050	-	-	-	-	-	-	-
90	510	740	860	940	1010	1040	-	-	-	-	-
88	440	650	780	860	930	960	990	1020	1040	-	-
86	390	590	710	790	860	890	930	950	980	990	1020
84	350	530	650	730	800	830	870	900	920	940	970
82	310	490	600	680	740	780	820	850	870	890	920
80	290	450	570	630	700	740	770	800	820	850	880
78	260	420	520	590	660	700	730	760	790	810	840
76	240	390	490	560	620	660	700	730	750	770	810
74	230	360	460	530	590	630	660	690	720	740	770
72	210	340	430	500	560	600	630	660	690	710	740
70	20	330	410	480	530	570	610	630	660	680	720
68	190	310	390	450	510	550	580	610	630	660	690
66	180	290	370	430	490	520	560	590	610	630	670
64	170	280	350	410	470	500	540	560	590	610	650
62	160	260	340	400	450	480	520	540	570	590	620
60	150	250	330	380	430	470	500	530	550	570	600



Додаток Б

Щільність неущільненого торфового покладу верхового типу

Вологість торфу, %	Щільність низинного торфу (кг / м <sup>3</sup> ) при ступеня розкладання, %										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
98	1040	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	850	1050	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	680	910	990	1080	-	-	-	-	-	-	-
92	570	790	900	980	1030	1060	-	-	-	-	-
90	490	710	820	900	960	1000	1010	1050	-	-	-
88	430	640	750	840	890	930	970	990	1010	1030	-
86	380	580	700	780	840	880	920	940	970	980	1010
84	340	530	650	730	790	830	870	900	930	940	970
82	310	490	610	690	750	790	830	860	880	900	940
80	290	460	570	650	710	750	770	820	850	870	900
78	270	430	530	610	670	720	760	790	810	830	870
76	250	400	510	580	640	690	720	750	780	800	840
74	230	380	480	550	610	660	700	730	550	780	810
72	220	350	460	530	630	630	670	700	730	750	790
70	200	340	440	500	560	610	640	670	700	720	760

## Список використаних літературних джерел

1. Маланчук З. Р., Гавриш В. С., Стріха В. А., Киричик І. М. Технології відкритої розробки корисних копалин : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2013. 285 с. ISBN 978-966-327-350-4.
2. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. Д. : Східний видавничий дім, 2004 - 2013.
3. Бизов В. Ф. Основи технології гірничого виробництва. Т. IV «Виробничі процеси» : підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком «Гірництво». Кривий Ріг: Мінерал, 2000. 247 с.
4. Бизов В. Ф., Дриженко А. Ю. Відкриті гірничі роботи. Т. XIII «Виробничі процеси» : підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком «Гірництво». Кривий Ріг: Мінерал. 2004. 341 с.
5. Беляков В. А., Смирнов В. И. Организация технологического процесса добычи фрезерного торфа : учебное пособие. Тверь : ТГТУ, 2006. 100 с.