

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання практичних робіт з дисципліни
"Технологія видобутку твердих корисних копалин"
*(для здобувачів вищої освіти спеціальності 184 «Гірництво»
освітнього ступеня бакалавр усіх форм навчання)*
(Електронне видання)

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри фармації,
виробництва та технологій
Протокол № 9 від 19.04.2024 р.

Київ 2024

УДК 622.331

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни "Технологія видобутку твердих корисних копалин" (для здобувачів вищої освіти спеціальності 184 «Гірництво» освітнього ступеня бакалавр усіх форм навчання) (Електронне видання) / укладач Д.А. Сорока. – Київ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2024. – 28 с.

В методичних вказівках викладено рекомендації до виконання й оформлення практичних робіт. Надані методичні вказівки до виконання практичних занять з технології видобутку торфу фрезерним способом, що супроводжуються необхідною довідковою інформацією.

Укладач:

Д.А. Сорока, ст. викл.

Рецензент:

В.Ю. Тарасов, д.т.н., проф.

ЗМІСТ

Практична робота № 1. Технологія виробництва торф'яної крихти методом фрезерування.....	4
1.1 Основні особливості фрезерного способу виробництва.....	4
1.2 Основні технологічні показники фрезерного способу видобутку.....	5
Практична робота № 2. Технологія виробництва кускового торфу методом фрезерування	15
2.1 Коротка характеристика технологічного процесу виробництва і машин.....	15
2.2 Сушка і прибирання кускового торфу.....	21
2.3 Розрахунок виробничо-технічних показників.....	22
Список використаних джерел.....	27

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Технологія виробництва торф'яної крихти методом фрезерування

Мета роботи – вивчити технологію і розрахувати параметри виробництва торф'яної крихти методом фрезерування.

Порядок виконання роботи:

- 1.1 Вивчити основні особливості фрезерного способу виробництва.
- 1.2 Розрахувати основні технологічні показники фрезерного способу.
- 1.3 Зобразити схему технологічного майданчика.

1.1 Основні особливості фрезерного способу виробництва

Видобуток торфуга має відмітну особливість від видобутку інших корисних копалин, яка полягає в тому, що всі його стадії здійснюються в польових умовах і, отже, видобуток є сезонним, залежним від погодних умов [1]. Це може розглядатися як значний недолік, але не дивлячись на це, фрезерний спосіб видобутку торфуга має цілий ряд вигідно відрізняючих його переваг:

- максимальне осушення покладу, яке забезпечується відведенням більшої частини води сіттю відкритих виробок, на випаровування при сушці залишається мінімальна кількість вологи (біля 26 %);
- повна комплексна механізація всіх операцій технологічного процесу;
- значне збільшення сезонного збору торфуга з 1 га робочої площі за рахунок сушки в тонкому шарі;
- більш повне використання метеорологічних умов в сезон видобутку торфуга;
- висока продуктивність й невелика трудомісткість робіт по видобутку торфуга;
- зниження собівартості готового торфуга;
- забезпечення найефективнішого спалювання, переробка і використання торфуга в народному господарстві.

Разом з недоліком пов'язаним із залежністю від погодних умов, можна відзначити наступні недоліки:

- якість фрезерного торфу, здобутого в перші роки експлуатації родовища з верхніх шарів покладу, значно нижче, ніж в подальші роки;
- при зберіганні фрезерного торфу властиві значні втрати його від намокання;
- насипна щільність фрезерного торфу порівняно мала й не забезпечуватиме повного використання вантажопідйомності залізничних вагонів;
- при зберіганні в штабелях спостерігається саморозігрів фрезерного торфу, що приводить до самозаймання і великих втрат;
- застосування фрезерного способу на верхових покладах низького ступеня розкладання не сприятиме через умови осушення, малої щільності й низьких зборів торфу з 1 га;
- підготовка верхових покладів для видобутку фрезерного торфу вимагає великих витрат праці і засобів.

1.2 Основні технологічні показники фрезерного способу видобутку

Технологічними показниками, що впливають на фрезерний спосіб видобутку торфу є тривалість технологічного циклу і число циклів за сезон, глибина фрезерування, а також цикловий і сезонний збори фрезерного торфу. Тривалість технологічного циклу встановлюється так, щоб забезпечити найповніше використання в сезоні погодних можливостей для сушки торфу [1]. В значній мірі залежить від погодних умов і сезонного числа циклів.

Шар фрезерного торфу повинен містити таку кількість вологи, що підлягає видаленню при сушці, яке може випаруватися з нього під дією сонячної радіації, тепла повітряних мас або вітру за цикл, це і визначає значення глибини фрезерування, яка визначається по формулі:

$$h = \frac{i \cdot t \cdot (100 - \omega_k)}{\gamma \cdot (\omega_n - \omega_k)}, \text{ м}, \quad (1.1)$$

де ω_n – початкова вогкість торфу %;

ω_k – кінцева вогкість торфу %;

γ – об'ємна вага торфу в покладі, кг/м³;

i – інтенсивність сушки, мм/добу;

t – тривалість сушки, днів.

Цикловим збором називається кількість торфу умовної вогкості, збирана за цикл з одного гектара робочої площі [2]. Цикловий збір розраховується по встановлених нормах глибини фрезерування, експлуатаційній вогкості покладу і з урахуванням коефіцієнту збору згідно формулі:

$$q = \frac{10 \cdot h \cdot \gamma_\phi \cdot (100 - \omega_n) \cdot a_c}{100 - \omega_k}, \text{ т/га,} \quad (1.2)$$

де h – глибина фрезерування торфу, м;

γ_ϕ – об'ємна вага фрезерного торфу, кг/м³;

$$\gamma_\phi = \gamma \cdot k, \text{ кг/м}^3, \quad (1.3)$$

k – коефіцієнт розпушування торфу ($k = 0,7 \dots 0,8$);

ω_n – початкова вогкість торфу %;

ω_k – кінцева вогкість торфу %;

a_c – коефіцієнт прибирання торфу ($a_c = 0,8 \dots 0,9$).

Наступною стадією розробки торф'яників є валкування фрезерного торфу. Валкування полягає в зборі висушеної фрезерної крихти у валки з трикутним поперечним перетином і проводиться, як правило, в денний час, коли за погодних умов може відбуватися сушка торфу. Вранці воно може починатися після ліквідації нічного зволоження або з 8 години в першій половині сезону і з 9 ... 10 години після 10 серпня [1]. Увечері валкування припиняється з початком зволоження торфу від роси, або в 20 ... 21 год. Збір торфу у валки може проводитися та в інший

час доби при умові, якщо при цьому не спостерігатиметься неприпустиме зволоження. Після заключного ворущіння і до початку валкування торф повинен сохнути не менше 2 годин.

Відстань між валками залежить від схеми збирання і типу машин, вживаних на прибиранні торфу. У всіх випадках воно повинне бути таким, щоб забезпечити найвищу продуктивність збиральних машин й визначається розрахунком виходячи з умови, щоб торфу в кожному валку вистачало для максимально можливого заповнення бункера машини за один робочий прохід і щоб кожний валок уміщався в бункері без залишку:

$$b = \frac{10 \cdot \gamma_{\phi} \cdot k_y \cdot V_{\phi} \cdot k_3}{L_{\phi} \cdot q \cdot k_n}, \text{ м}, \quad (1.4)$$

де γ_{ϕ} – об'ємна вага фрезерного торфу, кг/м³;

k_y – коефіцієнт ущільнення фрезерного торфу ($k_y = 1,05 \dots 1,2$);

V_{ϕ} – геометричний об'єм бункера, збиральної машини, м³;

k_3 – коефіцієнт заповнення бункера ($k_3 = 0,75 \dots 0,95$);

L_{ϕ} – довжина валку, м (орієнтовно приймати $L_{\phi} = L - 60$);

q – цикловий збір фрезерного торфу, кг/м²;

k_n – коефіцієнт нерівномірності збору торфу ($k_n = 1,05 \dots 1,35$).

Основна технічна вимога до валкування полягає в зборі висушеної фрезерної крихти без втрат і зволоження. Проте через деяку недосконалість механізмів для валкування ця вимога в даний час повністю не виконується, при валкуванні частина сухого торфу залишається в розстиланні, а валки дещо зволожуються сирю крихтою, що підфрезована з підстилу. Тому валкування повинне проводитися так, щоб сира підфрезована крихта розташовувалася на поверхні валків і цим знижувала свою вогкість до моменту прибирання. Кут укосу бічних стінок валків відповідає куту природного укосу повітряно-сухого фрезерного торфу і, залежно від ступеня розкладання і вогкості, коливається в межах 39 ... 43°. Збором у валки фрезерний торф готується до прибирання в штабелі. Тому відстань між валками і

поперечний перетин валків встановлюється таким, щоб забезпечити їх прибирання з найбільшою продуктивністю збиральних машин.

Висота валку фрезерного торфу визначається по формулі:

$$h_{\phi} = \sqrt{b \cdot q \cdot tg\alpha / \gamma_{\phi}}, \text{ м}, \quad (1.5)$$

де b – відстань між валками, м;

q – цикловий збір фрезерного торфу, кг/м²;

γ_{ϕ} – об'ємна вага фрезерного торфу, кг/м³;

α – кут природного укосу торфу в навалці ($\alpha = 39 \dots 43^{\circ}$).

Маса торфу у валку може бути визначена за площею, з якою торф збирається в один вал, при цикловому зборі:

$$Q = L_{\phi} \cdot b \cdot q \cdot 10^{-4}, \text{ т}, \quad (1.6)$$

де L_{ϕ} – довжина валка, м;

b – відстань між валками, м;

q – цикловий збір фрезерного торфу з 1 га, т/га.

Прибирання торфу починають не раніше ніж через 2 години після закінчення валкування, протягом яких відбувається підсушка сирого крихти на поверхні валків [1].

Торф, призначений на паливо й підстилку валкують при вогкості 40 ... 45 %, для компостування і добрив – при вогкості 55 ... 60 %. Таким чином, якість прибирання залежить від багатьох чинників, у тому числі від конструктивного пристрою робочого органу збиральної машини і його технічного стану, режиму прибирання, а також стану рельєфу поверхні, вогкості верхнього шару покладу й ін. Тому регулюванню робочих органів збиральних машин додається особлива увага.

За умов забезпечення необхідного підбору торфу і безпеки роботи машин прибирання фрезерного торфу робочими органами скреперного типу може проводитися у будь-який час доби. На ділянках роботи пневматичних машин, де торф

сушитися в більш тонкому розстиланні, перевагу слідє віддавати денному часу, що сприяє пониженню вогкості готової продукції і підвищенню збору. До того ж вдень водити машини значно легше, ніж вночі. Іноді прибирання торфу в нічний час пневматичними комбайнами приводить до браку продукції. До прибирання вночі вдаються тільки в тому випадку, якщо торф схилений до саморозігріву. Нічне прибирання знижує інтенсивність його розігріву.

Найсприятливіші умови для зберігання фрезерного торфу на полях створюються у випадку, якщо штабелі матимуть трикутну форму поперечного перетину з кутом укосу стінок, відповідним куту природного укосу фрезерної крихти, при цьому поверхня всіх стінок штабелю повинна бути рівною і не мати ні заглиблень, ні виступів. В таких штабелях торф намокає менше. В цьому випадку ширина штабелю при трикутній формі поперечного перетину визначається по формулі:

$$a_2 = 2\sqrt{S/tg\alpha}, \text{ м}, \quad (1.7)$$

де α – кут природного укосу торфу в навалці, град;

S – поперечний перетин штабелю, м^2 ;

$$S = \frac{q_c \cdot F_n}{\gamma_{\phi} \cdot L_{ш}}, \text{ м}^2, \quad (1.8)$$

q_c – сезонний збір торфу, $\text{кг}/\text{м}^2$;

$$q_c = q \cdot n, \text{ кг}/\text{м}^2, \quad (1.9)$$

q – цикловий збір фрезерного торфу, $\text{кг}/\text{м}^2$;

n – кількість циклів за сезон, шт;

F_n – експлуатаційна площа карти, м^2 ;

$$F_n = F_m - F_{н.э.}, \text{ м}^2, \quad (1.10)$$

F_m – технологічна площа карти, м²;

$$F_m = L \cdot B, \text{ м}^2, \quad (1.11)$$

L, B – відповідно довжина і ширина карти, м;

$F_{н.э.}$ – експлуатаційні втрати, м².

Технологічну площу за умов експлуатації не представляється можливим обробляти повністю. Частина її зайнята складськими майданчиками, смугами для холостих переїздів машин, осушною сіттю, різними промисловими спорудами, куди не можуть заїжджати машини для виконання технологічних операцій. Такі майданчики відносяться до експлуатаційних втрат і визначаються по формулі:

$$F_{н.э.} = F_m \cdot k_n, \text{ м}, \quad (1.12)$$

де k_n – коефіцієнт що враховує втрати технологічної площі в підштабельної смузі ($k_n = 0,15 \dots 0,3$);

γ_ϕ – об'ємна вага фрезерного торфу, кг/м³;

$L_{ш}$ – довжина штабелю, м ($L_{ш} = 70 \dots 75$ м).

Висоту штабелю визначаємо по формулі:

$$H = \frac{2S}{a_2}, \text{ м}, \quad (1.13)$$

де S – поперечний перетин штабелю, м²;

a_2 – ширина штабелю по основі, м.

У зв'язку з тим, що довжина штабелю по основі приймається рівній 70 ... 75 м, штабель розташовується тільки над однією картовою канавою з чотирьох при ширині карт 40 м і над трьома з восьми при ширині карт 20 м. При цьому враховується, що переїзд, закритий штабелем, стає неприступним для ремонту і при виході його з ладу скидання води з картової канави припиняється, а процес виробництва порушується.

Підштабельна смуга на технологічному майданчику бункерних збиральних машин по ширині складається з трьох частин:

- смуга між валовим каналом і штабелем (a_1) залишається для того, щоб в осінній час по ній могли проходити машини, які штабелюють, при перевалюванні штабелів в цілях охолодження торфу, при підготовці до вантаження на цю смугу складають сніг і змерзлі шматки торфу, що скидаються з поверхні штабелю, тим самим, валовий канал оберігається від засмічення;

- смугу під штабель (a_2) займають штабелем і ширина її визначається розрахунком залежно від сезонного збору і щільності фрезерного торфу;

- смуга (a_3) розташована між штабелем і кінцем валку.

Ширина підштабельної смуги розраховується по формулі:

$$B_n = a_1 + a_2 + a_3, \text{ м}, \quad (1.14)$$

де a_1 – ширина підштабельної смуги, м ($a_1 = 6 \dots 8$ м);

a_3 – ширина смуги між штабелем і кінцем валку, м.

$$a_3 = a_4 + a_5, \text{ м}, \quad (1.15)$$

a_4 – ширина смуги між штабелем і віссю руху збиральної машини, м ($a_4 = 1 \dots 3$ м);

a_5 – ширина смуги між віссю руху і точкою сходу збиральної машини з валу, м;

$$a_5 = 0,5R, \text{ м}, \quad (1.16)$$

R – радіус дуги повороту збиральної машини, м ($R = 6 \div 14$ м).

Оскільки на технологічних майданчиках бункерних збиральних машин підштабельна смуга використовується не тільки для зберігання торфу, але і для холостого проїзду машин, довжина переїзду на картових канавах приймається з розра-

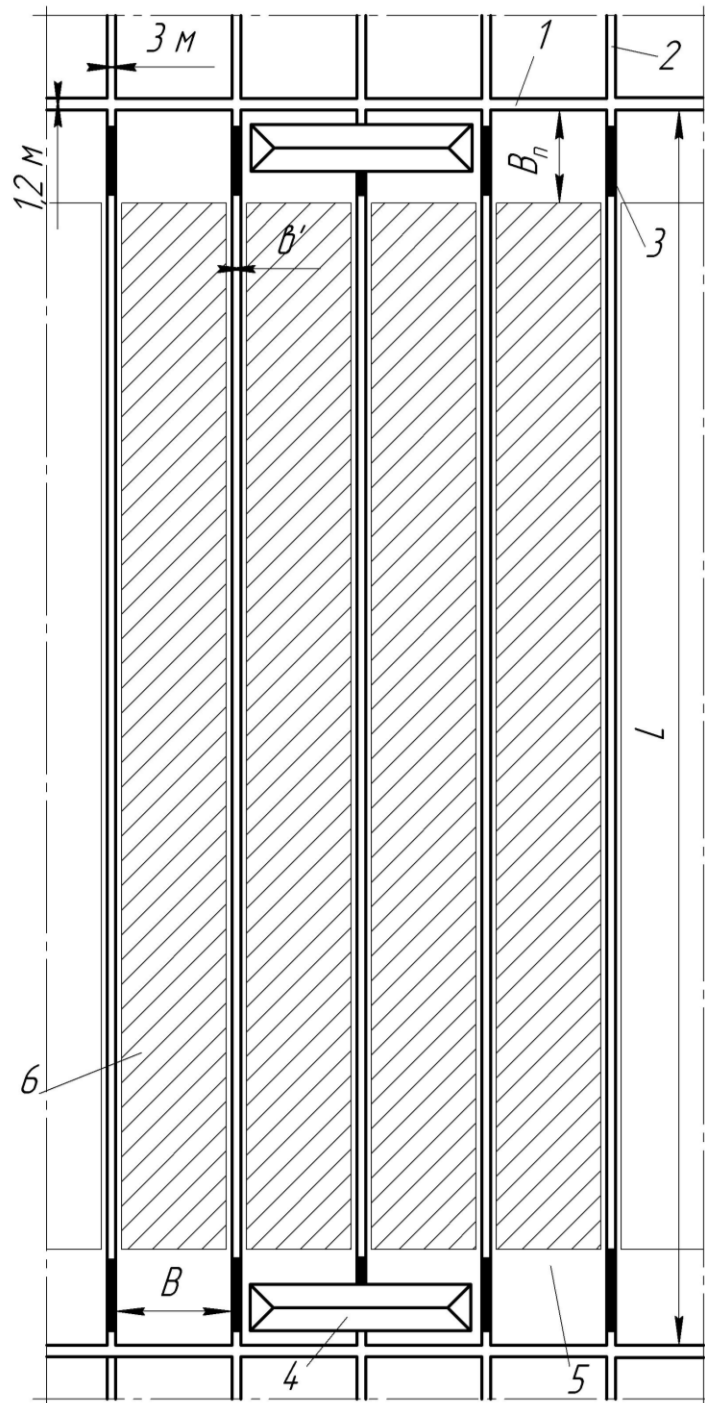
хунку, щоб він закривав картову канаву від валового каналу до штабелю включно і від основи штабелю на довжині, рівній ширині захвату розрахункового причіпного знаряддя, збільшеній на 3 – 5 м. По такому мосту в кінці сезону можуть вільно проходити трактори з широкозахватними причепами. Практично довжина мостів коливається в межах від 35 до 40 м.

Необхідно зобразити в масштабі (1:2000) схему технологічного майданчика на листі формату А3, з вказівкою на ній параметрів (рис. 1.1), а також схему підштабельної смуги технологічного майданчика (рис. 1.2), масштаб якої вибрати самостійно.

При цьому, якщо висота штабелю більше 8 м необхідно передбачити два штабелі відповідно зменшуючи його висоту і ширину; при ширині карти 40 м штабель необхідно розташовувати на двох технологічних картах з чотирьох, при ширині 20 м - на чотирьох з восьми.

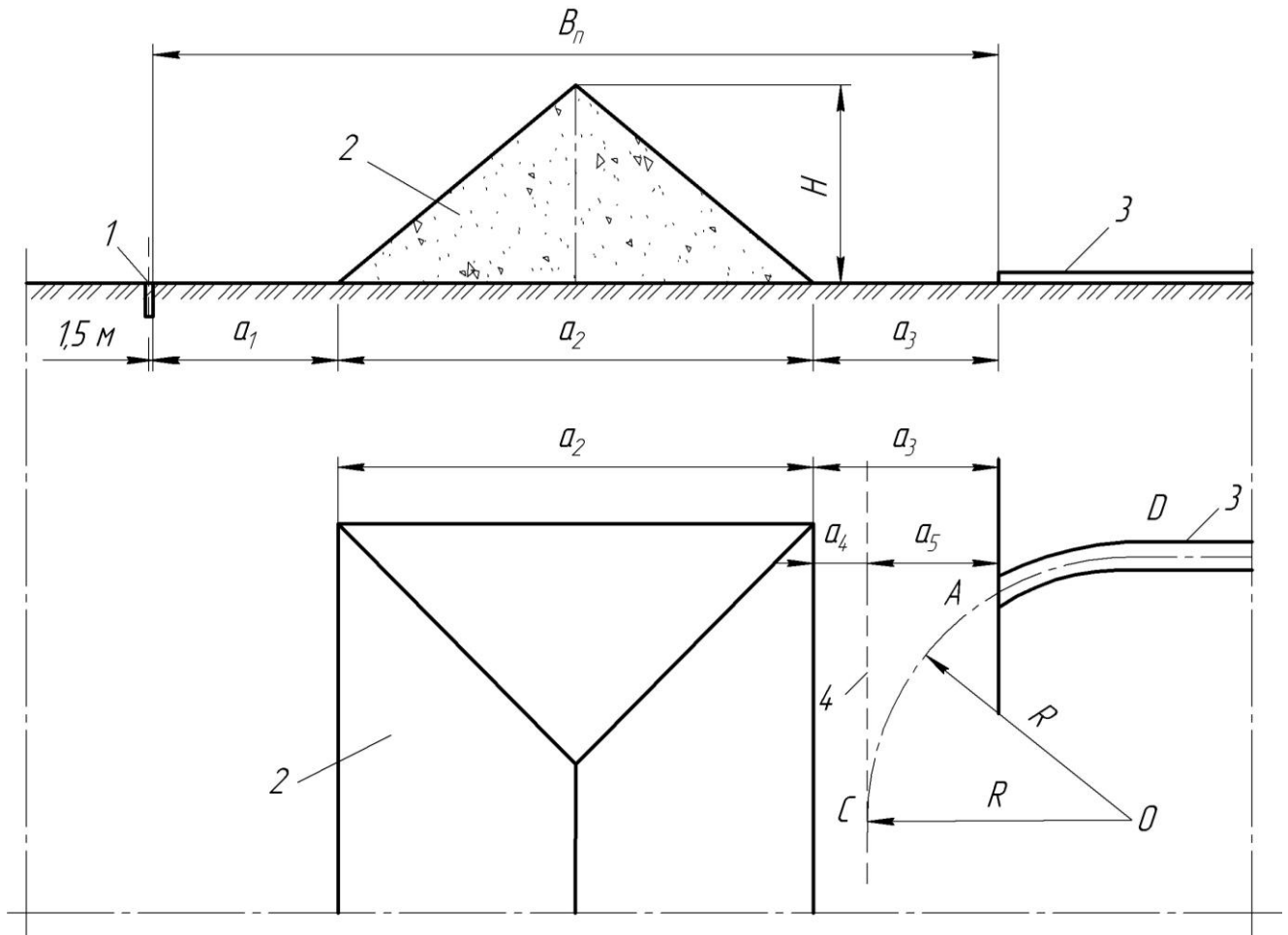
Ширину валового каналу і картової канави приймати відповідно 3 і 1,2 м.

Після виконання практичної роботи необхідно письмово зробити висновок про прийняті рішення.



- 1 – валовий канал;
- 2 – картова канава;
- 3 – переїзд через картову канаву;
- 4 – штабель фрезерного торфу;
- 5 – підштабельна смуга;
- 6 – експлуатаційна площа карти.

Рисунок 1.1 – Схема технологічного майданчика



- 1 – валовий канал;
- 2 – штабель фрезерного торфу;
- 3 – вал;
- 4 – вісь рух машини уздовж штабелю при розвантаженні;
- DAO – дуга повороту машини для розвантаження;
- A – місце сходу машини з валку;
- B_n – ширина підштабельної смуги.

Рисунок 1.2 – Схема підштабельної смуги технологічного майданчика

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Технологія виробництва кускового торфу методом фрезерування

Мета роботи – вивчити технологію і розрахувати параметри виробництва кускового торфу методом фрезерування.

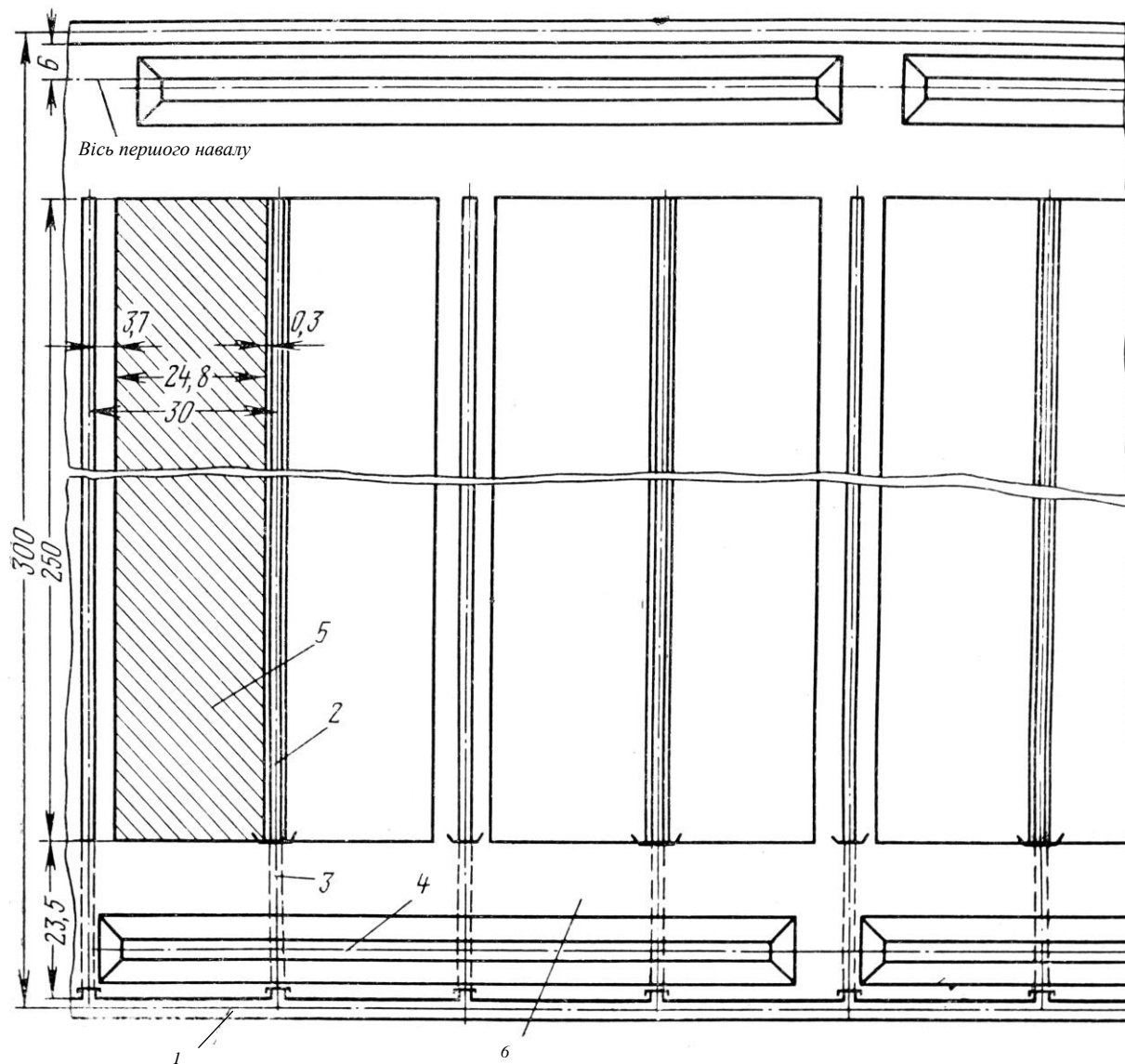
Порядок виконання роботи:

- 2.1 Вивчити технологічний процес виробництва і основні вузли торфовидобувних машин.
- 2.2 Вивчити параметри сушки і прибирання кускового торфу.
- 2.3 Провести розрахунок виробничо-технічних показників видобутку кускового торфу.

2.1 Коротка характеристика технологічного процесу виробництва і машин

Виробництво кускового торфу методом фрезерування торф'яного покладу машинами ДПК є дрібномасштабним і призначається для забезпечення паливом комунально-побутових потреб населення [1]. Згідно цього, готова продукція повинна відрізнятися від торфу, що спалюється в крупних котельних, більшою міцністю і меншою крихкістю, а також низькою вогкістю. Виробничі площі для роботи комплектів машин ДПК-УПК готуються і плануються так само, як і при видобутку торф'яної крихти, і складаються з карт завдовжки 300 м і шириною 30 м на верховій і 40 м на перехідному покладі (рис. 2.1).

Технологічний процес виробництва кускового торф'яного комунально-побутового палива складається з щілистого фрезерування торф'яного покладу на глибину 400 мм машиною ДПК з одночасною переробкою і формуванням одержуваної фрезерної крихти в торф'яні шматки циліндрової форми («цегли») початковим діаметром 100 мм або 160 мм, сушки їх на місці видобутку до вогкості 45 % із застосуванням ворущіння машинами УМС й збирання готової продукції машинами УПК в штабелі.



- 1 – валовий канал;
- 2 – картова канава;
- 3 – переїзд через картову канаву;
- 4 – штабель фрезерного торфу;
- 5 – експлуатаційна площа карти;
- 6 – підштабельна смуга.

Рисунок 2.1 – Схема планування виробничої площі для роботи комплектів машин ДПК-УПК

Тривалість технологічного циклу виробництва коливається в межах 15 ... 25 календарних днів. Після завершення одного циклу на площі починається новий цикл і т.д. Всього за сезон, залежно від метеорологічних умов, що склалися, може бути проведено від трьох до п'яти технологічних циклів.

Машина для видобутку кускового торфу ДПК (рис. 2.2) складається з похилої дискової фрези 1, формувача у вигляді шнекового преса 2, опорних катків 3, причіпного пристрою 4 і трансмісії. Машина є причіпною і працює з трактором типу ДТ з ходозменшувачем.

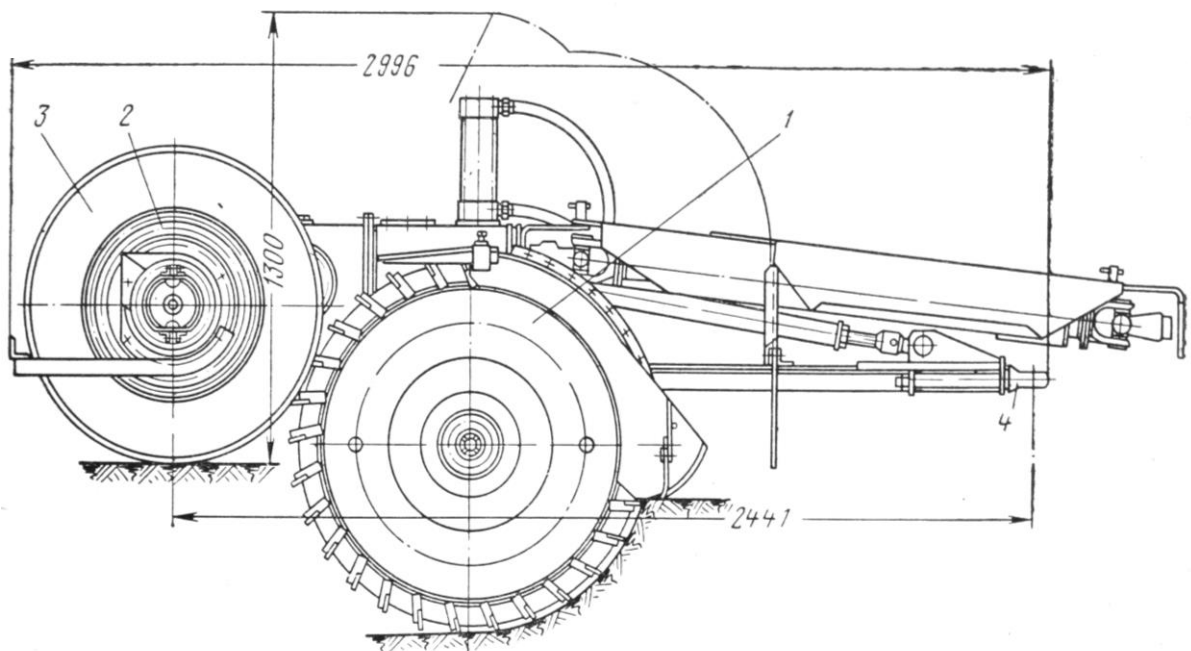


Рисунок 2.2 – Машина ДПК для видобутку мілкокусового торфу

Дискова фреза призначена для отримання фрезерної крихти шляхом щілистого фрезерування. Вона обладнана 30 змінними різцями, з яких 25 мають ширину 40 мм і 5 різців, що служать для підрізування бічних стінок щілини (45 мм). Діаметр фрези по кінцях ножів 1116 мм, окружна швидкість обертання при роботі з трактором типу ДТ складає 19,2 м/с.

Зверху фреза закрита кожухом, що служить для напрямку потоку фрезерної крихти в шнековий прес. Нижнім кінцем кожух спирається на поверхню поля і

працює як відбійний пристрій. Підйом і опускання фрези в робоче положення здійснюються за допомогою підйомного механізму гідравлічної дії. Щодо вертикальної площини фреза встановлена під кутом $15 \dots 20^\circ$.

Шнековий прес складається з корпусу з приймальною камерою, вмонтованого в правий опорний каток, шнека і формуючої головки із змінними мундштуками. Діаметр циліндрової частини шнека 272 мм, частота обертання 220 об/хв. Формуюча головка обладнана п'ятьма мундштуками з початковим діаметром 65 мм кожного і загальною площею поперечного перетину 166 см^2 або двома мундштуками діаметром 100 мм і площею поперечного перетину 157 см^2 .

Привід трансмісії здійснюється від валу при відборі потужності трактора. Маса машини 1561 кг.

Робота машини ДПК здійснюється при русі по карті із заглибленою й фрезою, що обертається. Отримана торф'яна крихта передається в шнековий прес, де вона переміщується і переробляється, а потім виходить через мундштуки у вигляді стрічок, які при падінні на поверхню поля розламуються на шматки. Похила щілина, що утворюється при фрезеруванні шириною 45 мм здавлюється гусеницею трактора при наступному робочому проході по карті.

Машина ДПК працює одночасно на двох сусідніх картах по кільцю. Оскільки при кожній обробці у однієї картової канави залишається незастилаюча смуга шириною 3,7 м, для забезпечення рівномірного відпрацювання покладу, робота машини починається в одному циклі від внутрішньої картової канави, а в наступному – зовнішньої і т.д. Схема роботи представлена на рис. 2.3, де 1 – машина ДПК; 2 – робочий прохід машини; 3 – поворот на складський майданчик; 4 – холостий прохід.

В першому проході по карті цегла розташовується на відстані 0,3 м від берми картової канави.

Збиральна машина УПК (рис. 2.4) є причіпною до трактора типу ДТ з ходозменшувачем і складається з робочого апарату 1, похилого елеватора 2, кузова 3 з дном, у вигляді конвеєра 4, ходового пристрою 5. Всі вузли змонтовані на рамі.

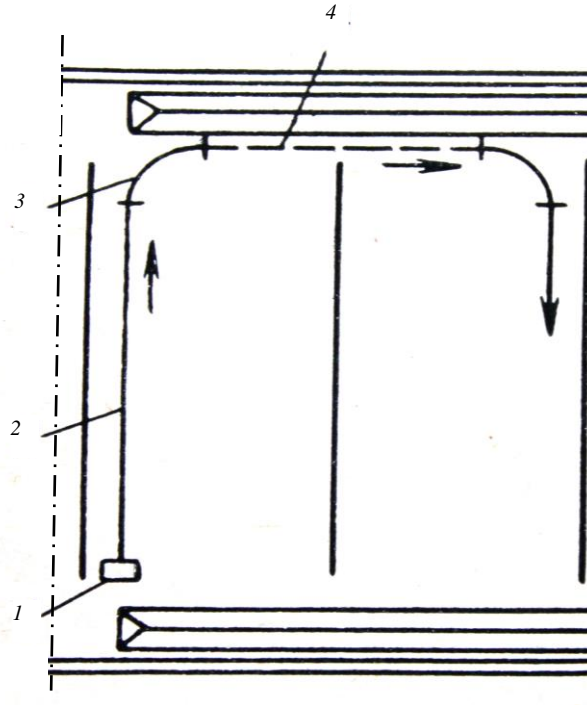


Рисунок 2.3 – Схема роботи машини ДПК

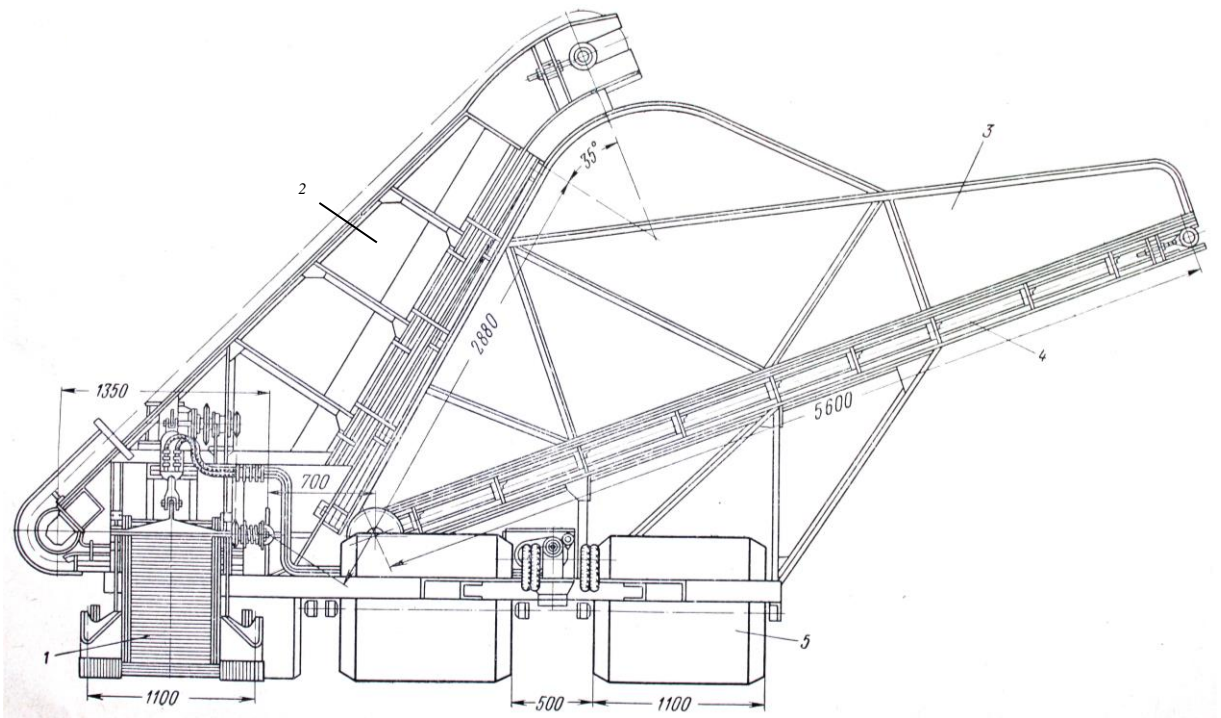


Рисунок 2.4 – Машина УПК для прибирання мілкокускового торфу

Робочий апарат є поєднанням похилого пластинчатого конвеєра і приводного ребристого валу, встановленого попереду конвеєра. Пластинчатий конвеєр шарнірно встановлений на рамі машини. Нижній кінець його спирається на поверхню поля двома катками, обладнаними розчищувачами. Ширина стрічки конвеєра 640 мм, швидкість переміщення 1,88 м/с; діаметр ребристого валу 80 мм і окружна швидкість обертання 2,06 м/с. При русі машини по карті з опущеним конвеєром ребристий вал, що обертається, підхоплює торф'яну цеглу і закидає її на конвеєр, по якому вони транспортуються на елеватор.

Елеватор – скребкового типу, похилий, жорстко закріплений нижнім кінцем на рамі машини, а верхнім – до кузова. Дно елеватора зроблено з прутків, що сприяє сепарації з потоку торфу сирого торф'яної крихти, яка підфрезується ребристим валом. Висота скребоків 180 мм, крок 400 мм, ширина 700 мм, кут нахилу 60° і швидкість ланцюга 0,732 м/с. Скребковий елеватор служить для транспортування потоку торфу в кузов машини об'ємом 10 м^3 . Дном кузова служить похилий пластинчатий конвеєр, стрічка якого переміщається із швидкістю 1,24 м/с. Торф може вивантажуватися на висоту 2,9 м.

На поверхню поля машина спирається двома передніми і трьома задніми катками шириною 1100 мм і діаметром 950 мм. Привід машини здійснюється від валу відбору потужності трактора. Маса машини без вантажу 4680 кг. Схема роботи машини приведена на рисунку 2.5, де 1 – машина УПК; 2 – робочий прохід машини; 3 – поворот; 4 – холостий прохід по складській майданчику з розвантаженням; 5 – останній робочий прохід по карті; 6 – площа зайнята торфом.

Прибирання торфу здійснюється одночасно на двох суміжних картах. Машина переміщається по кільцю. В першому робочому проході на карті машина переміщається по незасланій смузі.

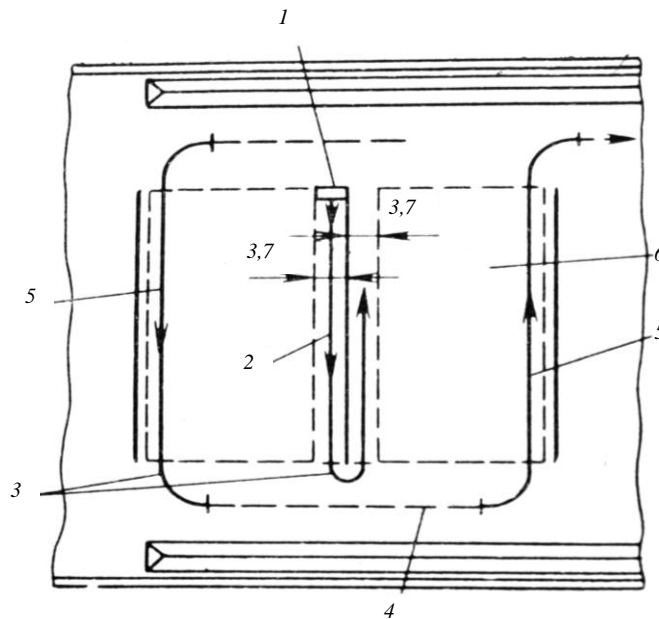


Рисунок 2.5 – Схема роботи машини УПК

2.2 Сушка і прибирання кускового торфу

Кусковий торф, що видобувається машинами ДПК, характеризується низькою початковою вогкістю, що не перевищує 84 %. Через знижену вогкість в початковому періоді сушки торф'яна цегла у меншій мірі піддається намоканню атмосферними опадами. Тому зниження їх вогкості протікає більш стійко і тривалість циклу сушки скорочується.

Сушка проводиться в розстиланні і по спрощеній технологічній схемі, що передбачає тільки одне ворущіння торф'яної цегли машинами УМС.

Прибирання готового торфу здійснюється в штабелі, які розташовуються на кінцях карт уздовж валових каналів. Причому на кожні чотири карти передбачається два штабелі, по одинці на кожному кінці. Якнайменша відстань між торцями штабелів в одній лінії приймається рівним 5 м.

Вісь штабелів в першому циклі розташовується на відстані 6 м від берми валового каналу. У всіх подальших циклах прибирання проводиться в привалку

до раніше прибраного торфу. Штабелі в поперечному перетині повинні мати форму трапеції з шириною зверху не більше 2 м. Гранична висота штабелів визначається заввишки підвіски пластинчатого конвеєра кузова збиральної машини і дорівнює 2,9 м.

Прибирання повинне проводитися без залишення на полі сухої цегли і з мінімальним засміченням сирою крихтою, яка підфрезовується ребристим валом. В цілях запобігання від намокання штабелі повинні мати правильну форму й рівні бічні поверхні, без виступів й заглиблень.

Міцність на стиснення торф'яної цегли дорівнює $11...34 \text{ кгс/см}^2$, а вміст крихти в штабелі не перевищує 8 %. Після навантаження і транспортування споживачам кількість дрібних частин в торфі зростає до 11 %.

2.3 Розрахунок виробничо-технічних показників

Тривалість сезону виробництва торфу залежить від метеорологічних умов району. Видобуток торфу машинами ДПК може починатися при сприятливих умовах для сушки торфу і надійної стійкої роботи машин. Погодні умови, що вимагаються для сушки, як правило, створюються в другій половині квітня. Надійна ж робота машин забезпечується при відтаванні верхнього шару покладу на глибину не менше 250 мм. Тому дата початку видобутку торфу машинами ДПК співпадає з календарною датою початку сезону при фрезерному способі.

Закінчення сезону видобутку встановлюється виходячи з необхідності отримання готової продукції необхідної якості і завершення прибирання її в штабелі не пізніше 20 вересня. До цього часу за погодних умов практично припиняється випаровування вологи з торф'яної цегли у всіх торфовидобувних районах.

Число робочих днів машин ДПК менше календарній тривалості сезону видобутку на п'ять – шість днів, протягом яких випадають крупні атмосферні опади, через які робота машин тимчасово припиняється.

Ворушіння торф'яної цегли в розстиланні починається в середньому через 10 днів після початку видобутку і закінчується за 10 днів до завершення прибирання.

Робота збиральних машин УПК починається через 15 ... 25 днів після початку видобутку. Число робочих днів машин при ворушенні і уборці торфу можна приймати рівним сезонному числу робочих днів видобувних машин ДПК.

Число технологічних циклів виробництва торфу комплектами машин встановлюється по формулі:

$$n_{ц} = T_{сез}/\tau_{ц}, \quad (2.1)$$

де $T_{сез}$ – тривалість сезону видобутку, днів;

$\tau_{ц}$ – тривалість одного циклу виробництва, днів.

Цикловий збір кускового торфу:

$$q_{ц} = \frac{10 \cdot \gamma \cdot f \cdot (100 - \omega_3) \cdot k_{nl} \cdot k_n}{k_{ynl} \cdot (100 - \omega_y) \cdot d \cdot n}, \text{ т/Га}, \quad (2.2)$$

де γ – щільність шару покладу, що розробляється, кг/м³;

f – загальний поперечний перетин торф'яних стрічок, що виходять з мундштуків машини ($f = 0,0166$), м²;

k_{nl} – коефіцієнт заповнення поля розстилки ($k_{nl} = 0,5 \dots 0,7$);

k_n – коефіцієнт, що враховує втрати торфу при сушці і уборці ($k_n = 0,95$);

w_3 – експлуатаційна вогкість шару покладу, що розробляється %;

w_y – умовна вогкість кускового торфу ($w_y = 33$), %;

k_{ynl} – коефіцієнт ущільнення торфу-сирцю при переробці ($k_{ynl} = 0,75 \dots 0,85$);

d – діаметр мундштука або цеглини торфу, м;

n – кількість мундштуків на формуючій головці машини ($n = 4 \dots 5$), шт.

Сезонний збір торфу з 1 га площі полів розраховується з урахуванням кількості технологічних циклів:

$$q_{сез} = q_{ц} \cdot n_{ц}, \text{ т/га.} \quad (2.3)$$

Продуктивність машини видобутку розраховується по формулі:

$$G_{доб} = f_{ц} \cdot v_m \cdot k_v \cdot k_{ц} \cdot k_{\tau} \cdot p, \text{ т/год;} \quad (2.4)$$

де $f_{ц}$ – поперечний перетин щілини, що виробляється машиною, м²;

$$f_{ц} = a \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot h / \cos \varphi, \text{ м}^2; \quad (2.5)$$

де a – товщина фрези по кінцях ножів ($a = 0,45$), м;

k_1 – коефіцієнт розширення щілини ($k_1 = 1,2$);

k_2 – коефіцієнт використання фрезерної крихти, що враховує втрати при передачі її від фрези в прес ($k_2 = 0,9$);

h – відстань від поверхні до низу щілини, по бічній стінці, м ($h = 0,4$ м);

φ – кут нахилу фрези щодо вертикальної площини ($\varphi = 15 \dots 20$), град;

v_m – теоретична швидкість машини, м/год;

k_v – коефіцієнт використання швидкості ($k_v = 0,9 \dots 0,95$);

$k_{ц}$ – коефіцієнт використання циклового часу ($k_{ц} = 0,8 \dots 0,9$);

k_{ϕ} – коефіцієнт використання робочого часу агрегату ($k_{\phi} = 0,75 \dots 0,8$);

p – практичний вихід повітряно-сухого торфу з 1 м³ сирцю, т/м³;

t – тривалість роботи машини за добу ($t = 17,5$), год;

$$p = \frac{\gamma \cdot (100 - \omega_3)}{10^3 \cdot (100 - \omega_y)}, \text{ т/м}^3. \quad (2.6)$$

Сезонна продуктивність машин видобутку:

$$G_{\text{сез.доб}} = G_{\text{доб}} \cdot t_{\text{доб}} \cdot T_{\text{сез}}, \text{ т}, \quad (2.7)$$

де $t_{\text{доб}}$ – тривалість роботи машини видобутку за добу ($t_{\text{доб}} = 21$), год.

Кількість машин, потрібних для виконання заданої програми видобутку:

$$N_{\text{доб}} = P / G_{\text{сез.доб}}, \text{ шт}, \quad (2.8)$$

де P – річний видобуток торфу, т.

Продуктивність збиральної машини визначається по формулі:

$$G_{\text{доб}} = q_{\text{ц}} \cdot S, \text{ т/год}, \quad (2.9)$$

де S – валова продуктивність машин, га/год.

Сезонна продуктивність машин визначається по формулі:

$$G_{\text{сез.доб}} = G_{\text{доб}} \cdot t_{\text{доб}} \cdot T_{\text{сез}}, \text{ т}, \quad (2.10)$$

де $t_{\text{доб}}$ – тривалість роботи машини видобутку за добу (17,5 год).

Кількість машин, потрібних для виконання заданої програми убирання визначається по формулі:

$$N_{\text{доб}} = P / G_{\text{сез.доб}}, \text{ шт}. \quad (2.11)$$

Площа полів яка піддається обробці технологічними операціями і знаходиться в експлуатації, називається площею нетто. Площа полів нетто, необхідна для забезпечення безперебійної роботи машини:

$$F_{\text{н}} = G_{\text{доб}} \cdot t \cdot T_{\text{ц}} / q_{\text{ц}}, \text{ га}, \quad (2.12)$$

де $T_{\text{ц}}$ – тривалість циклу сушки торфу, днів.

Загальна необхідна площа торфопідприємства (площа полів брутто) розраховується по формулі:

$$F_{\text{бр}} = \frac{F_{\text{н}}}{\omega}, \text{ га}, \quad (2.13)$$

де ω – коефіцієнт використання площі машинами з видобутку ($\omega = 0,69$).

По закінченню роботи необхідно письмово зробити висновок про необхідну кількість машин та необхідних площ полів нетто та брутто.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лазарев А.В. Технология производства торфа. – М.: Недра, 1974. – 320 с.
2. Никифоров В.А. Разработка торфяных месторождений и механическая переработка торфа: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. Мн.: Выш. школа, 1979. – 400 с.
3. Возний В.Р., Яремійчук Р.С. Основи гірничого виробництва: видобування нафти, газу та твердих корисних копалин. – Кондор, 2006. – 367 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з дисципліни
"Технологія видобутку твердих корисних копалин"
(для здобувачів вищої освіти спеціальності 184 «Гірництво»
освітнього ступеня бакалавр усіх форм навчання)
(Електронне видання)

Укладач:

Дмитро Анатолійович Сорока

Оригінал-макет

Д.А. Сорока

Підписано до друку _____
Формат 60x84¹/₁₆. Папір друкар. Гарнітура Times.
Друк офсетний. Умов. друк. арк. _____. Облік. видавн. арк. _____
Тираж _____ екз. Вид. № _____. Замовл. № _____. Ціна договірна.

Видавництво Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля

Адреса видавництва: м. Київ, вул. Іоанна Павла II, 17.

Телефон: +38(050) 218 04 78

E-mail: vidavnictvosnu.ua@lmail.com