



Національний університет
водного господарства
та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра розробки родовищ корисних копалин

061-100

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних та контрольної
робіт з дисципліни "Технології відкритої
розробки корисних копалин" (кусковий
торф) студентами за напрямом підготовки
6.050301 "Гірництво" денної та заочної
форм навчання

Рекомендовано до друку методи-
чною комісією за напрямом під-
готовки 6.050301 „Гірництво”
Протокол №1 від 15 вересня 2010 року



Методичні вказівки до виконання практичних та контрольної робіт з дисципліни "Технології відкритої розробки корисних копалин" (кусковий торф) студентами за напрямом підготовки 6.050301 "Гірництво" денної та заочної форм навчання/ Пастухов О.В. - Рівне: НУВГП, 2011.-16с.

Упорядник О.В.Пастухов, старший викладач кафедри розробки родовищ корисних копалин

Відповідальний за випуск В.О.Гнеушев, к.т.н., доцент, завідувач кафедри розробки родовищ корисних копалин.

ЗМІСТ

1. Мета і задачі практичних занять та контрольної роботи	3
2. Література	3
3. Контрольне завдання	3
3.1. Вимоги до оформлення	3
3.2. Контрольні питання	4
3.3 Умови задач	4
3.4. Вихідні дані до виконання контрольної роботи	5
4. Методичні рекомендації до розв'язування типових задач	9
4.1. Порядок розв'язання типової задачі 1	9
4.2. Порядок розв'язання типової задачі 2	10
4.3. Порядок розв'язання типової задачі 3	11
4.4. Порядок розв'язання типової задачі 4	13
4.5. Порядок розв'язання типової задачі 5	14
Додатки	16

© Пастухов О.В., 2011

© НУВГП, 2011



1. Мета і задачі практичних занять та контрольної роботи

Практичні заняття та виконання контрольної роботи з дисципліни "Технології відкритої розробки корисних копалин" (змістовий модуль "Кусковий торф") дозволяє поглибити і закріпити теоретичні знання, отримати практичні навички з організації технологічних процесів видобутку кускового торфу, при визначенні основних виробничо-технічних показників виробництва кускового торфу, при розрахунках продуктивності та необхідної кількості технологічного обладнання, пально-мастильних матеріалів, персоналу.

Для успішного засвоєння матеріалу і виконання завдань необхідно опрацювати відповідні літературні джерела і виконати контрольні завдання.

Дані методичні вказівки відповідають освітньо-професійній програмі за напрямом підготовки "Гірництво".

2. Література

1. Справочник по торфу./Под ред. Ф.В. Лазарева и С.С. Корчунова. М., Недра, 1982. 760с.
2. Власов В.П. Технология производства кускового торфа. М.: Недра, 1974, 152с.
3. В.И. Колотушкин. Справочная книжка торфяника. /Под ред. В.Н. Колесина. М., Недра, 1973. 206с.
4. Афанасьев А.Е. Технология и комплексная механизация разработки торфяных месторождений. М.: Недра, 1987, 311с.

3. Контрольне завдання

3.1. Вимоги до оформлення

Студенти заочної форми виконують контрольну роботу в окремому зошиті у клітинку.

На титульній сторінці вказують назви міністерства, університету, кафедри (повністю), роботи, навчальної дисципліни, повністю прізвище, ім'я та по батькові, шифр - номер студентського квитка, посаду і прізвище з ініціалами керівника роботи, місце і рік виконання.



3.2. Контрольні питання

Для засвоєння теоретичного матеріалу студенти заочної форми навчання дають відповідь на одне питання, яке вибирається за порядковим номером у списку групи. При кількості студентів більше 10 номер питання визначається без урахування першого десятка. Наприклад: 12 порядковий номер – друге питання.

1. Кусковий торф. Історія виникнення. Переваги і недоліки екскаваторного і фрез-формовочного способів виробництва кускового торфу

2. Виробничі площі для видобутку кускового торфу. Коефіцієнт використання площі (КВП)

3. Довжина вистилання. Параметри кар'єра. Відстань між сусідніми проходами фрез-формовочної машини. Вимоги до осушення покладу

4. Технологічні схеми видобутку кускового торфу. Тривалість сезону видобутку. Оборот полів. Кількість циклів

5. Теорія і розрахунок основних планових показників. Питоме завантаження одиниці площі поля сушіння речовиною торфу. Розміри куска. Критерій шару. Товщина шару, яка спрацьовується за сезон

6. Видобування кускового торфу екскаваторним способом. Машини з видобутку: продуктивність, схеми роботи

7. Видобування кускового торфу фрез-формовочним способом. Машини з видобутку: продуктивність, схеми роботи

8. Сушіння кускового торфу. Схеми сушіння. Машини з сушіння: продуктивність, схеми роботи

9. Збирання кускового торфу. Збиральні машини: продуктивність, схеми роботи

10. Облік та зберігання кускового торфу. Види обліку. Паспортизація полів видобутку кускового торфу

3.3. Умови задач

Студенти денної форми навчання при розв'язанні задач використовують вихідні дані та відомості про торфове родовище, з яким вони працювали вивчаючи дисципліни «Гідротехніка» та «Технології відкритої розробки корисних копалин» (фрезерний торф), склад технологічного обладнання задає викладач.

Студенти заочної форми навчання приймають вихідні дані за таблицями для відповідних задач. Варіант першої задачі відповідає



останній цифрі залікової книжки. Варіант другої задачі відповідає сумі двох останніх цифр залікової книжки без урахування десятку і так далі.

Студентам пропонується п'ять типових задач:

Типова задача 1:

Розрахувати продуктивність торфовидобувного екскаватора МТК-14. Розрахувати продуктивність стилочної машини МТК-13. Розрахувати продуктивність торфовидобувного агрегату МТК-14, МТК-13

Типова задача 2:

Запропонувати технологічну схему сушіння кускового торфу. Визначити годинну продуктивність МТК-21. Визначити необхідну кількість машин МТК-21 для сушіння кускового торфу

Типова задача 3:

Визначити швидкості руху збиральної машини ТУМКАР. Розрахувати відстань для заповнення скрепера машини ТУМКАР. Визначити годинну продуктивність машини ТАМКР

Типова задача 4:

Визначити годинну продуктивність видобувної машини МТК-16. Визначити змінну, сезонну продуктивності видобувної машини МТК-16. Визначити цикловий збір

Типова задача 5:

Визначити циклову продуктивність збиральної машини МТК-33 при її роботі з розстилу. Визначити циклову продуктивність збиральної машини МТК-33 при її роботі з валка. Розрахувати валову змінну продуктивність МТК-33

3.4. Вихідні дані до виконання контрольної роботи

Вихідні дані для виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання наведені у таблицях 1÷5.

Для всіх задач приймати низинний тип торфового покладу.

Таблиця 1

Вихідні дані до розв'язання типової задачі 1

Показник	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ступінь розкладу, %	30	25	20	15	25	35	30	35	25	20
Пенькуватість, %	0,3	0,4	0,2	0,1	0,5	0,35	0,05	0,15	0,25	0,45
Природна вологість, %	88	90	91	88	88	92	93	89	87	88
Середня глибина екскавації, м	2,5	2,75	1,95	3,1	2,5	3,5	4,0	2,5	3,0	3,4

Таблиця 2

Вихідні дані до розв'язання типової задачі 2

Показник	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Площа нетто, га	130	110	140	120	150	125	135	115	160	155
Тривалість сезону видобутку, днів	139	134	139	134	139	135	139	135	139	135
Тривалість циклу сушіння, днів	40	40	50	40	45	50	40	45	50	40
Довжина стрічки, м	219	200	190	180	194	214	180	206	186	192

Таблиця 3

Вихідні дані до розв'язання типової задачі 3

Показник	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Довжина стрічки, м	190	214	185	210	198	175	195	205	200	180
Цикловий збір умовної вологості, т/га	120	135	115	130	125	135	125	130	120	115
Відстань від стрічки до штабеля, м	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Насипна густина торфу у скрепері, т/м ³	0,43	0,46	0,42	0,45	0,44	0,44	0,42	0,46	0,41	0,40

Таблиця 4

Вихідні дані до розв'язання типової задачі 4

Показник	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ступінь розкладу, %	29	31	26	29	27	25	30	24	23	22
Природна вологість, %	92	89	87	89	88	86	91	88	87	86
Густина покладу при експлуатаційній вологості γ_e , кг/м ³	687	702	663	687	671	656	695	646	636	626
Кількість днів з опадами більше 10мм	10	12	14	11	13	15	14	12	16	10
Тривалість сезону видобутку, днів	134	139	129	134	139	125	135	129	134	139

Таблиця 5

Вихідні дані до розв'язання типової задачі 5

Показник	Варіант завдання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ступінь розкладу, %	26	28	27	31	26	32	33	25	29	34
Природна вологість, %	87	89	88	91	90	88	87	92	91	88
Марка видобувної машини	МТК-16					АНБ-701				



4. Методичні рекомендації до розв'язування типових задач

4.1. Порядок розв'язання типової задачі 1

4.1.1. Розрахунок продуктивності ковшової рами за годину чистої роботи:

$$Q_{\hat{e}i} = V \cdot \frac{3600 \cdot u}{k_p \cdot t} \cdot k_{\hat{e}i}, \quad (1)$$

де V – об'єм ковша, м³; u – швидкість ланцюгів, м/с; k_p – коефіцієнт розрихлення; t – крок ковшів, м; k_n – коефіцієнт наповнення ковшів.

4.1.2. Розрахунок продуктивності екскаватора по переробленій торфомасі:

$$Q_e = Q_{\hat{e}i} \cdot k_{\hat{o}u}, \quad (2)$$

де k_{yu} – коефіцієнт ущільнення.

4.1.3. Розрахунок продуктивності ковшової рами за годину роботи:

$$Q_{\hat{e}} = V \cdot \frac{3600 \cdot u}{k_p \cdot t} \cdot k_{\hat{e}i} \cdot k_{\hat{o}}, \quad (3)$$

де k_u – коефіцієнт використання циклового часу.

4.1.4. Розрахунок довжини стрічки вистилання торфу

$$L_{cm} = \frac{V_{cm} \cdot k_{\hat{e}i}}{w}. \quad (4)$$

Для розрахунків приймається довжина у межах до 220м.

4.1.5. Розрахунок продуктивності стилочної машини МТК-13:

$$Q_{\hat{n}\hat{o}} = \frac{3600 \cdot V_{\hat{n}\hat{o}} \cdot k_{\hat{e}i}}{T_{\hat{o}}}, \quad (5)$$

де V_{cm} – об'єм бункера МТК-13, м³; k_n – коефіцієнт наповнення бункера МТК-13; T_u – тривалість циклу роботи МТК-13, с.

4.1.6. Розрахунок тривалості циклу роботи МТК-13:

$$T = t_1 + t_{\hat{o}\hat{o}} + t_2 + t_{\hat{i}\hat{a}} + t_3 + t_4; \quad (6)$$
$$t_1 + t_2 + t_3 = 47 \text{ с.}$$



$$t_{\delta\delta} = \frac{L_{cm}}{v_{\delta\delta}}; \quad (7)$$

$$t_{\ddot{a}\ddot{a}} = \frac{L_{cm}}{v_{\ddot{a}\ddot{a}}}, \quad (8)$$

де t_1 - час від'їзду від екскаватора, с; t_{px} - час робочого ходу, с; t_2 - час на перемикання швидкості та підняття робочого апарату у транспортне положення, с; $t_{нов}$ - час повернення до екскаватора, с; t_3 - перемикання швидкості, під'їзд під завантаження, с; t_4 - час завантаження бункера стилочної машини, 90с.

4.1.7. За чисту годинну продуктивність торфовидобувного агрегату МТК-14, МТК-13 приймається менша з $Q_{ко}$ $Q_{ст}$

4.1.8. Продуктивність агрегату за годину валової роботи:

$$Q_{\hat{a}} = Q_{\hat{a}\ddot{a}\delta} \cdot k_t. \quad (9)$$

4.2. Порядок розв'язання типової задачі 2

Для всіх варіантів схема включає: ворочка - 100% площі, валкування - 90÷70%, перевалкування - 25÷10% площі.

Студенти самостійно визначаються з процентом виконання операцій з валкування та перевалкування.

4.2.1. Розрахунок годинної продуктивності МТК-21

$$S = 0,1 \cdot v \cdot k_v \cdot b_{\hat{e}} \cdot k_{\phi} \cdot k_{\ddot{u}} \cdot k_t, \quad (10)$$

де v - теоретична швидкість руху, км/год.; k_v - коефіцієнт використання швидкості; $b_{\hat{e}}$ - конструктивна ширина захвату, м; $k_{\ddot{u}}$ - коефіцієнт використання ширини захвату; $k_{\ddot{u}}$ - коефіцієнт використання циклового часу; k_t - коефіцієнт використання робочого часу.

$$k_{\ddot{u}} = \frac{3,6 \cdot L_{cm}}{v \cdot k_v}. \quad (11)$$

**Операція ворочка - друга передача МТК-21 - $v = 2,164$ км/год.,
операція валкування - третя передача МТК-21 - $v = 3,954$ км/год.**

4.2.2. Розрахунок сезонної продуктивності:

$$S_{\hat{a}\hat{c}} = S \cdot 14(T - 20), \quad (12)$$



де $S_{\text{сез}}$ – сезонна продуктивність, га/сезон; 14 – тривалість роботи за добу, год.; T - тривалість сезону видобутку, днів; 20 – кількість днів, коли сушіння не виконується.

4.2.3. Розрахунок коефіцієнта обороту полів

$$k_{oá} = \frac{T}{t + 3}, \quad (13)$$

де t – тривалість сушіння одного розстилу торфу, днів; 3 – кількість днів на просушування полів сушіння після збирання готової продукції до нового розстилу, днів.

4.2.4. Розрахунок розгорнутої площі

$$F_{\delta i \zeta} = F \cdot k_{oá} \quad (14)$$

4.2.5. Розрахунок необхідної кількості машин МТК-21

$$N = \frac{F_{\delta i \zeta}}{S' \tilde{n} \hat{a} \zeta} + \frac{F_{\delta i \zeta}}{S'' \tilde{n} \hat{a} \zeta} \cdot \left(1 + \frac{a_2}{100}\right) \quad (15)$$

4.3. Порядок розв'язання типової задачі 3

3 технічних характеристик машини: робоча швидкість на збиранні становить 1,5÷1,76км/год.; транспортна швидкість з повним скрепером: 4,65; 5,43; 6,28км/год.; транспортна швидкість холостого ходу 6,25км/год.

4.3.1. . Перерахунок циклового збору на збиральну вологість 40% (35÷45%)

$$q_{\delta 40} = \frac{q_{\delta 33} \cdot (100 - 33)}{100 - 40}. \quad (16)$$

4.3.2. Розрахунок відстані для заповнення скрепера машини ТМКАР

$$l_p = \frac{10^4 \cdot V_{\kappa} \cdot k_n \cdot \gamma_{40}}{b_{\kappa} \cdot k_{\phi} \cdot q_{\delta 40}}, \quad (17)$$

де V_{κ} – об'єм скрепера, м³; k_n - коефіцієнт наповнення скрепера, 0,93÷1,07; γ_{40} - насипна густина торфу у скрепері, т/м³; b_{κ} - конструктивна ширина захвату, м; k_{ϕ} – коефіцієнт використання ширини захвату; $q_{\delta 40}$ – цикловий збір при збиральній вологості, т/га.



4.3.3. Розрахунок кількості заходів машини для збирання торфу по довжині стрічки:

$$N = \frac{L_{cm}}{l_p} . \quad (18)$$

4.3.4. Розрахунок загальної тривалості усіх робочих проходів

$$T_1' = \frac{0,06 \cdot L_{cm}}{v \cdot k_v} . \quad (19)$$

де L_{cm} – довжина стрічки торфових цеглин, м; v – робоча швидкість машини, км/год.; k_v – коефіцієнт використання швидкості.

4.3.5. Розрахунок загальної тривалості проходів з повним скрепером до штабеля

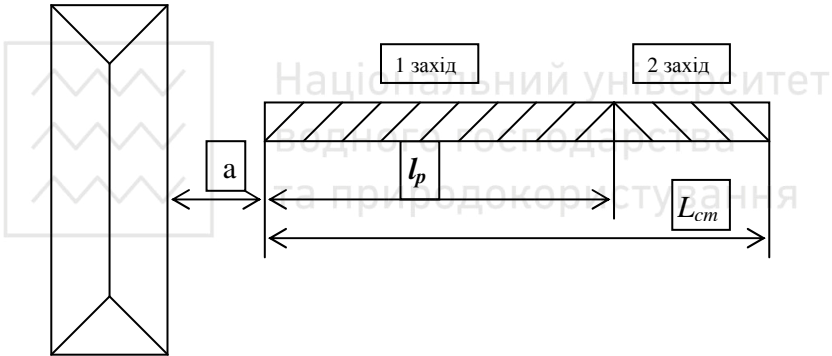


Рис.1 Схема роботи ТУМКАР

$$T_2' = \frac{0,06 \cdot l}{v_{mp} \cdot k_v} ; l = l_p + L_{cm} + 2a , \quad (20)$$

де l – відстань до штабеля, м; v_{mp} – транспортна швидкість завантаженої машини, км/год.

4.3.6. Розрахунок загальної тривалості холостих проходів від штабеля до місця збирання

$$T_3' = \frac{0,06 \cdot l_x}{v_{xx} \cdot k_v} ; l_x = 2a + l_p , \quad (21)$$

де l_x – загальна відстань холостих проходів, м; v_{xx} – швидкість холостого ходу, км/год.



4.3.7. Розрахунок середньої тривалості циклу

$$T_{сер} = \frac{T_1' + T_2' + T_3'}{n} + 2 \quad (22)$$

4.3.8. Розрахунок валової годинної продуктивності

$$S = \frac{b_{\phi} \cdot l_p \cdot k_{\phi} \cdot 60 \cdot k_t}{10^4 \cdot T_{сер}} \quad (23)$$

4.4. Порядок розв'язання типової задачі 4

4.4.1. Розрахунок годинної продуктивності МТК-16

$$Q = b_{\phi} \cdot h \cdot k_{\phi} \cdot v \cdot n_{\phi} \cdot a \cdot k_{\phi} \cdot k_t, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (24)$$

де b_{ϕ} – ширина фрези, м; h – глибина фрезерування, м; k_{ϕ} – коефіцієнт биття фрези 1,05; v – швидкість руху машини, м/год.; n_{ϕ} – кількість фрез, штук; a – коефіцієнт втрат сфрезерованої маси 0,95; k_{ϕ} – коефіцієнт використання циклового часу 0,83; k_t – коефіцієнт використання робочого часу 0,75.

4.4.2. Розрахунок змінної продуктивності МТК-16 у м³ за зміну

$$Q_{\zeta i} = Q \cdot t, \text{ м}^3/\text{зміну.} \quad (25)$$

4.4.3. Розрахунок змінної продуктивності МТК-16 у тоннах за зміну

$$P_{\zeta i} = Q_{\zeta i} \cdot \gamma_e \frac{100 - w_e}{100 - w_{\phi}}, \text{ т/зміну.} \quad (26)$$

4.4.4. Розрахунок сезонної продуктивності МТК-16 у м³ за сезон

$$Q_{\tilde{n}\tilde{a}\zeta} = Q_{\zeta i} \cdot n \cdot m, \text{ м}^3/\text{сезон.} \quad (27)$$

4.4.5. Розрахунок сезонної продуктивності МТК-16 у тоннах за сезон

$$P_{\tilde{n}\tilde{a}\zeta} = Q_{\tilde{n}\tilde{a}\zeta} \cdot \alpha \cdot \frac{100 - w_e}{100 - w_{\phi}}, \text{ т/сезон,} \quad (28)$$

де t – тривалість зміни, год.; γ_e – густина торфу у покладі при експлу-



водного господарства та територіального використання

атаційній вологості, т/м³; w_e – експлуатаційна вологість покладу, %; w_y – умовна вологість, %; n – змінність роботи машини, змін/добу; m – кількість робочих днів на рік; α – коефіцієнт збору готової продукції (0,94;0,96).

4.4.6. Розрахунок циклового збору

$$q_{\delta} = 10^4 \cdot \frac{b_{\delta} \cdot h \cdot k_a}{b_c} \cdot \gamma \cdot \frac{100 - w_e}{100 - w_{\delta}}, \text{ т/га}, \quad (29)$$

де b_c – ширина розстилу, м.

4.4.7. Розрахунок сезонного збору

$$q_c = q_{\delta} \cdot n_{\delta}, \text{ т/га}, \quad (30)$$

де n_{δ} – кількість циклів за сезон, залежить від початкового діаметра куска: 7,05 при $\varnothing 80\text{мм}$; 5,6 при $\varnothing 100\text{мм}$.

4.5. Порядок розв'язання типової задачі 5

4.5.1. Розрахунок ширини смуги з якої збирається торф

$$b = 10^4 \frac{\gamma_{\text{нас}} \cdot V}{L_{\delta} \cdot q_{\delta}}, \text{ м}, \quad (31)$$

де $\gamma_{\text{нас}}$ – насипна густина дрібнокускового торфу при умовній вологості, т/м³; V – об'єм кузова машини, м³; L_{δ} – довжина робочого проходу, 250м; q_{δ} – цикловий збір при умовній вологості, т/га.

4.5.2. Розрахунок циклового збору

$$q_{\delta} = 10^4 \cdot \frac{b_{\delta} \cdot h \cdot k_a}{b_c} \cdot \gamma \cdot \frac{100 - w_e}{100 - w_{\delta}}, \text{ т/га}.$$

4.5.3. Розрахунок циклової продуктивності МТК-33 при збиранні з розстилу

$$S_o = 0,1 \cdot v \cdot k_v \cdot b \cdot k_{\delta}, \text{ га/год.}, \quad (32)$$

де v – швидкість руху машини, м/год.; k_v – коефіцієнт використання швидкості, 0,95; b – ширина захвату машини, 1,2м; k_{δ} – коефіцієнт використання циклового часу.



$$k_{\ddot{o}} = \frac{t_{px}}{t_{px} + t_{\ddot{a}\ddot{i}\ddot{r}}} ; \quad (33)$$

$$t_{\ddot{a}\ddot{i}\ddot{r}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_{\delta\dot{i}\dot{c}\dot{a}} + 20, \text{ с}; \quad (34)$$

$$t_{px} = \frac{L_{px}}{v \cdot k_v}, \text{ с}; \quad (35)$$

$$t_1; t_3 = \frac{\pi \cdot R}{2 \cdot 0,9 \cdot v \cdot k_v}, \text{ с}; \quad (36)$$

$$t_2 = \frac{L_{xx}}{v_{xx} \cdot k_v}, \text{ с}, \quad (37)$$

де t_{px} – час робочого ходу, с; $t_{\delta\dot{o}n}$ – допоміжний час, с; t_1, t_3 – тривалість двох поворотів машини, с; t_2 – тривалість проходу вздовж штабеля, с; $t_{розв}$ – тривалість розвантаження, 100с; 20 – час, що витрачається до першого повороту на зупинку машини, піднімання робочого органу, перемикання швидкості та після другого повороту на зупинку, опускання робочого органу і вмикання робочої швидкості, с; R – радіус повороту машини, 10м; L_{xx} – довжина холостого ходу, 50м; v_{xx} – швидкість на холостому проході, 3440м/год.

4.5.4. Розрахунок циклової продуктивності МТК-33 при збиранні з валка

$$S_o = 0,1 \cdot v \cdot k_v \cdot b \cdot k_{\ddot{o}}, \text{ га/год.}, \quad (38)$$

де v – швидкість руху машини, 1610÷2525м/год.; k_v – коефіцієнт використання швидкості, 0,95; b – ширина захвату машини, 1,62м; $k_{\ddot{o}}$ – коефіцієнт використання циклового часу.

4.5.5. Розрахунок валової змінної продуктивності МТК-33

$$S_{\dot{c}\dot{i}} = 7 \cdot S_o \cdot k_t, \text{ га/зміну}, \quad (39)$$

де 7 – тривалість зміни, год.; k_t – коефіцієнт використання робочого часу, 0,75.



Коефіцієнт ущільнення торфу

Тип покладу	Ступінь розкладу R, %			
	15÷20	21÷30	31÷40	>40
Низинний	0,84	0,92	0,97	0,98
Верховий, перехідний	0,68	0,93	0,97	0,98

Коефіцієнт наповнення ковшів

Глибина екскавації, м	1,0	1,0÷2,0	2,0÷3	3,0÷4,5
Коефіцієнт наповнення ковшів	0,85	0,95	1,1	1,2

Коефіцієнт використання робочого часу МТК-14

Пенькуватість, %	1<	1÷2	2,1÷3	>3
k_t	0,79	0,76	0,71	0,66

Розміри мундштуків

Показник	Ручайність при овальній формі куска		
	5	4	3
Площа перерізу мундштука w , м ²	0,0565	0,0452	0,0399