

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**ГІРНИЧОПРОХІДНИЦЬКА ТЕХНІКА  
методичні рекомендації до вивчення дисципліни**

студентами напряму підготовки 6.060101 Будівництво

**Дніпропетровськ  
2012**



**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України**  
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**  
**«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



**ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА**  
*Кафедра будівництва і геомеханіки*

**ГІРНИЧОПРОХІДНИЦЬКА ТЕХНІКА**  
**методичні рекомендації до вивчення дисципліни**

студентами напрямку підготовки 6.060101 Будівництво

**Дніпропетровськ**  
**НГУ**  
**2012**

Гірничопрохідницька техніка. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни студентами напряму підготовки 6.060101 Будівництво / Р.М. Терещук, О.Є. Григор'єв. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 25 с.

Автори:

Р.М. Терещук, канд. техн. наук, доц. (практичне заняття № 2, 3).

О.Є. Григор'єв, канд. техн. наук, асист. (практичне заняття № 1, 4)

Затверджено методичною комісією з напряму підготовки 060101 Будівництво (протокол № 2 від 11.06.2012) за поданням кафедри будівництва і геомеханіки (протокол № 14 від 01.06.2012).

Подано методичні рекомендації до практичних навчальних занять з дисципліни «Гірничопрохідницька техніка» для студентів напряму підготовки 6.060101 Будівництво.

У методичних рекомендаціях розглянуто найбільш загальні підходи до визначення продуктивності й необхідної кількості гірничопрохідницьких машин при будівництві гірничотехнічних об'єктів у міських умовах.

Методичні рекомендації до практичних занять передбачають виконання завдань як із викладачем, так і під час самостійної роботи.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри будівництва і геомеханіки д-р техн. наук, проф. О.М. Шашенко.

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дисципліна “Гірничопрохідницька техніка” є основою підготовки студентів до самостійної роботи у сфері будівництва гірничотехнічних об’єктів.

Гірничопрохідницька техніка – складова гірничого, промислового або цивільного виробництва. Вивчення цієї дисципліни передбачає розгляд великої кількості техніки, яка застосовується для виконання гірничопрохідницьких і будівельних робіт. Знання принципів вибору гірничопрохідницької техніки, вивчення її будови та перспективи розвитку – усе це дає змогу фахівцям, що працюють у складі технічних відділів підприємств, розробляти сучасні проекти гірничого, промислового або цивільного виробництва.

Мета написання цих методичних рекомендацій полягає в ознайомленні студентів із найбільш загальними питаннями вибору та обґрунтування необхідного гірничопрохідницького обладнання при будівництві гірничотехнічних об’єктів, з огляду на специфіку кожного розділу навчальної програми.

У результаті вивчення дисципліни “Гірничопрохідницька техніка” студент повинен знати основні дані про види й будову гірничопрохідницьких машин, про організацію робочих місць при виконанні гірничопрохідницьких і будівельних робіт, ознаки правильно влаштованого робочого місця, групування нормативних документів, опанувати принципи вибору гірничопрохідницьких і будівельних машин для конкретних виробничих умов, правила безпеки та охорони праці.

Засвоївши матеріал дисципліни, студент повинен уміти:

- визначати продуктивність гірничопрохідницьких і будівельних машин та їхню необхідну кількість з урахуванням певних виробничих умов;
- розробляти технологічні схеми переміщення гірничопрохідницьких і будівельних машин;
- застосовувати методики обчислення параметрів цих машин;
- оцінювати якість робіт вибраної техніки;
- правильно розраховувати витрати часу на виконання гірничопрохідницьких і будівельних робіт, а також будувати графіки їх ведення.

Ці методичні рекомендації побудовано таким чином, що користуючись ними, студент може виконувати завдання як під керівництвом викладача, так і самостійно. Вони встановлюють обсяг і рівень засвоєння практичних знань за видами занять і сприяють підвищенню якості самостійної роботи та підвищенню рівня підготовки фахівця.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

### РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ БУРИЛЬНИХ УСТАНОВОК

#### 1. Дидактичні цілі

Мета практичного заняття – формування в студентів умінь і навичок практичного застосування знань, набутих у теоретичному циклі вивчення дисципліни, шляхом виконання індивідуальних завдань.

Вид набутих умінь: *знаково-практичні* – виконання розрахунків при обчисленні продуктивності бурильних установок.

#### 2. Тематика

Зміст практичного заняття відповідає робочій програмі дисципліни.

Предмет практичної роботи: розрахункові вправи.

#### 3. Теоретичні відомості

*Технічна продуктивність* бурильних установок показує, скільки може бути пробурено шпурометрів за одну годину чистого машинного часу в типових експлуатаційних умовах. Цей параметр визначають за такою формулою:

$$Q_{\text{техн}} = \frac{60}{t_{\text{бур}} + t_{\text{дон}}}, \text{ м/ГОД,}$$

де  $t_{\text{бур}}$  – чистий час буріння шпура глибиною 1 м, хв;

$t_{\text{дон}}$  – допоміжний технологічний час, необхідний для буріння шпура глибиною 1 м, хв.

$$\text{Чистий час буріння } t_{\text{бур}} = \frac{1}{60k_0nv}, \text{ хв,}$$

де  $k_0$  – коефіцієнт одночасності, при роботі двох бурильних машин  $k_0 = 0,7$ ; трьох бурильних машин  $k_0 = 0,5$ ;

$n$  – число шпурів, які пробурюються одночасно;

$v$  – швидкість буріння, м/с, (залежить від міцності порід, а тому приймається згідно із технічною характеристикою бурильної машини).

Допоміжний технологічний час

$$t_{\text{дон}} = t_{\text{ман}} + t_{\text{з.х}} + t_{\text{к}}, \text{ хв,}$$

де  $t_{\text{ман}}$  – час, що витрачається на маніпуляції із встановлення та перестановки бурильних машин, передбачено, що дорівнює 0,25 – 0,5 хв на 1 м шпура;

$t_{\text{з.х}}$  – час зворотного ходу бурильної головки на 1 м шпура, хв;

$t_k$  – час на заміну коронок, хв; передбачено, що становить 0,1 хв на буріння 1 м шпура.

Таким чином, технічна продуктивність (шпурометрів на годину)

$$Q_{техн} = \frac{60}{\frac{1}{k_{onv}} + (t_{ман} + t_{з.х} + t_k)}, \text{ м/год.}$$

**Експлуатаційна продуктивність** бурильних установок (у шпурометрах) визначається з огляду на загальний час роботи (в зміну), враховуючи час на підготовчі й завершальні операції та різного роду простої з організаційних і технічних причин, а саме:

$$Q_E = \frac{T - (t_{н.з} + t_{н.з}^1 + O + t_{нідр})}{\frac{1}{k_{onv}} + (t_{ман} + t_{з.х} + t_k)}, \text{ м/зм,}$$

де  $T$  – тривалість зміни, хв;

$t_{н.з}$  – час, витрачений на загальні підготовчо-завершальні операцій за зміну, прийнято, що він становить 2,5 % тривалості зміни, хв;

$t_{н.з}^1$  – час, витрачений на підготовчо-завершальні операції при бурінні шпурів, передбачено, що він дорівнює 9,5 % тривалості зміни, хв;

$O$  – час відпочинку прохідників, прийнято, що становить 10 % тривалості зміни, хв;

$t_{нідр}$  – час, передбачений на технологічну перерву для проведення підривних робіт (12 % тривалості зміни), хв.

Таблиця 1

**Технічна характеристика шахтних бурильних установок**

<b>Обертальне буріння (марка установки)</b>				
<b>Параметри</b>	<b>БУЕ-1М</b>	<b>БУЕ-3</b>	<b>БКГ-2</b>	<b>БУА-3С</b>
Розміри вибою, обурюваного з однієї позиції, м:				
– висота	4	4,2	3,5	3,4
– ширина	3,8	5,4	4,5	3,7
Коефіцієнт міцності породи	8 - 16	16	16	6
Площа перерізу виробки в прохідці, м <sup>2</sup>	8 - 12	9 - 25	9 - 22	15
Глибина буріння шпурів, м	3,0		2,8	2,5
Бурильна машина, тип/кількість	БУЕ/1; МБЕ/1	МБЕ/2	БКГ/2	БУА/1

Продовження табл. 1

Ходова частина, тип	Колісно-рейкова			Гусенична
Ширина колії, мм	600; 750; 900	750; 900	900	–
Габаритні розміри, м:				
– довжина	8,9	8,6	6,8	7,35
– ширина	1,15	1,3	1,41	1,45
– висота	1,2	1,6	1,61	1,4
Маса, т	5,4	9,8	5,5	5,4
<b>Ударно-обертальне (марка установки)</b>				
Параметри	<b>СБКНС-2</b>	<b>СБКН-2П</b>	<b>2БКП-3</b>	<b>ЗБК-5Д</b>
Розміри вибою, обурюваного з однієї позиції, м:				
– висота	3	2,5	3,6	7,1
– ширина	3,55	3,3	4,5	8,5
Коефіцієнт міцності породи	12 – 20			
Площа перерізу виробки в проходці, м <sup>2</sup>	5–10	5–11	9–20	60
Глибина буріння шпурів, м	2	2,5	3	4
Бурильна машина, тип/кількість	ПТ-36М/2; ПК-60/2	ПТ-36М/2; ПК-60/2	ПК-60/2	ПК-75/3
Ходова частина, тип	Колісно-рейкова			Пневмоколісна
Ширина колії, мм	600; 750	750; 900		–
Габаритні розміри, м:				
– довжина	5,28	6,5	8,7	11,8
– ширина	0,95	1,35	1,75	2,4
– висота	1,17	1,60	1,60	2,5
Маса, т	4,63	5,1	9	20
<b>Оборотно-ударне буріння (марка установки)</b>				
Параметри	<b>1БУ-1</b>	<b>1СБУ-2</b>	<b>1БУР-2</b>	<b>1СБУ-2К</b>
Розміри вибою, обурюваного з однієї позиції, м:				
– висота	4	3,92	4	5,8
– ширина	5,2	5,88	5,8	6,2
Коефіцієнт міцності породи	16			
Площа перерізу виробки в проходці, м <sup>2</sup>	8 – 12	12 – 20	12 – 20	20 – 30
Глибина буріння шпурів, м	2,7; 3,3			4
Бурильна машина, тип/кількість	БГА-1М; 1БГА-1; ПК-75/1	БГА-1М; ПК-75/2	БГА-1М; 1БГА-1; ПК-75/2	БГА-1М/2
Ходова частина, тип	Колісно-рейкова	Гусенична	Колісно-рейкова	Гусенична



Закінчення табл. 1

Ширина колії, мм	600; 750; 900	–	750; 900	–
Габаритні розміри, м:				
– довжина	8,7	9,1	8,7	9,2 – 10
– ширина	0,85	2	1,35	2,4
– висота	1,5	1,8	1,5	2,35 – 2,75
Маса, т	4,05	8; 9	6,5	13,9 – 14,6

**Приклад.** Визначити технічну й експлуатаційну продуктивність установки для буріння шпурів у вибої, площа перерізу якого  $S_{np} = 13,1 \text{ м}^2$  (ширина  $B = 4520 \text{ мм}$ ) у породах, міцність яких  $f = 5$  за шкалою проф. М.М. Протодьяконова, тривалість зміни  $T = 6 \text{ год}$ .

## **РОЗВ'ЯЗОК**

### **1. Вибір способу буріння**

На основі багатьох дослідів встановлено такі сфери застосування різних способів механічного буріння шпурів діаметром 32 – 52 мм: обертальне буріння ( $f < 8$ ); обертально-ударне буріння ( $f = 8 – 16$ ); ударно-обертальне буріння ( $f \geq 16$ ).

Для обчислень беремо обертальне буріння.

З метою максимального охоплення вибою та механізації прохідницьких процесів вибираємо бурильну установку БУЕ-3, що застосовується у виробках, переріз яких становить 9 – 25 м<sup>2</sup> (див. табл. 1). На установці змонтовано дві бурильні машини МБЕ-1, характеристики яких наведено в посібниках [1 – 3].

### **2. Обчислення технічної продуктивності**

Чистий час буріння 1 м шпуру

$$t_{\text{бур}} = \frac{1}{60k_0nv} = \frac{1}{60 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot 0,06} = 0,2 \text{ хв},$$

приймаємо, що  $k_0 = 0,7$ ;  $n = 2 \text{ шп.}$ ;  $v = 0,06 \text{ м/с}$  [1 - 3].

Допоміжний технологічний час на буріння 1 м шпуру

$$t_{\text{дон}} = t_{\text{ман}} + t_{\text{з.х}} + t_{\text{к}} = 0,35 + \frac{1}{60 \cdot 0,13} + 0,1 = 0,58 \text{ хв},$$

приймаємо, що  $t_{\text{ман}} = 0,35 \text{ хв}$ ;  $t_{\text{з.х}} = 0,13 \text{ м/с}$  [1-3];  $t_{\text{к}} = 0,1 \text{ хв}$ .

Технічна продуктивність

$$Q_{\text{техн}} = \frac{60}{t_{\text{бур}} + t_{\text{всн}}} = \frac{60}{0,2 + 0,58} = \frac{60}{0,78} = 76,9 \text{ м/год.}$$

### 3. Визначення експлуатаційної продуктивності

$$Q_E = \frac{T - (t_{n.з} + t_{n.з}^1 + O + t_{виб})}{\frac{1}{60k_0nv} + (t_{ман} + t_{з.х} + t_k)} = \frac{360 - (9 + 34,2 + 36 + 43,2)}{\frac{1}{60 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot 0,06} + \left(0,35 + \frac{1}{60 \cdot 0,13} + 0,1\right)} = \frac{237,6}{0,78} = 304,6 \text{ м/зм},$$

приймаємо, що  $t_{n.з} = 9$  хв;  $t_{n.з}^1 = 34,2$  хв;  $O = 36$  хв;  $t_{виб} = 43,2$  хв.

#### Вихідні дані для обчислення продуктивності бурильної установки

№ вар.	$S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	$B$ , мм	$f$	$T$ , год
1	9,6	3540	8	3
2	18,4	6030	6	4
3	15,2	5150	17	5
4	35,3	7850	15	6
5	26,6	6150	9	8

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

### РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ НАВАНТАЖУВАЛЬНИХ ТА НАВАНТАЖУВАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ МАШИН

#### 1. Дидактичні цілі

Мета практичного заняття – формування в студентів умінь і навичок практичного застосування знань, набутих у теоретичному циклі вивчення дисципліни, шляхом виконання індивідуальних завдань.

Вид набути умінь: *знаково-практичні* – виконання розрахунків при обчисленні продуктивності навантажувальних і навантажувально-транспортних машин.

#### 2. Тематика

Зміст практичного заняття відповідає робочій програмі дисципліни.

Предмет практичної роботи: розрахункові вправи.

#### 3. Теоретичні відомості

Прийнято окремо виконувати розрахунок продуктивності ківшових навантажувальних машин і машин безперервної дії із загрібними лапами, а також навантажувально-транспортних машин.

##### *Продуктивність ківшових навантажувальних машин*

Теоретична (розрахункова) продуктивність ківшової навантажувальної машини  $Q_{теор}$  визначається залежно від геометричної форми та об'єму ковша й теоретичної тривалості циклу в секундах, а саме:

$$Q_{теор} = \frac{60}{T} V_{\kappa} = n_{\text{ц}} V_{\kappa}, \text{ м}^3/\text{хв},$$

де  $T$  – теоретична тривалість циклу, с;

$V_{\kappa}$  – об'єм ковша,  $\text{м}^3$ ;

$n_{\text{ц}} = 60/T$  – теоретичне число робочих циклів у хвилину.

Тривалість робочого циклу машин прямого навантажування з пневмоприводом становить 8 – 10 с, а машин ступінчастого навантажування з ковшем на шарнірній рукояці з електроприводом – 12 – 15 с.

*Технічна продуктивність* у типових експлуатаційних умовах з урахуванням коефіцієнтів

$$Q_{\text{тех}} = Q_{\text{теор}} k_3 \frac{1}{k_u} k_p = \frac{n_{\text{ц}}}{k_u} k_3 k_p V_{\kappa}, \text{ м}^3/\text{хв},$$

де  $k_3$  – коефіцієнт заповнення ковша;

$k_u$  – коефіцієнт, що враховує зміну часу циклу в реальних умовах;

$k_p$  – коефіцієнт додаткового розпушування матеріалу в ковші.

Коефіцієнт заповнення ковша  $k_3$  (табл. 2) залежить від щільності гірської маси, її крупності, висоти штабелю, глибини занурення ковша в штабель і форми ковша.

Коефіцієнт  $k_u$  для машин з пневматичним приводом дорівнює 0,92 – 1,1, для машин з електричним приводом 1,0 – 1,15.

Коефіцієнт  $k_p$ , якщо об'єм ковша не перевищує  $0,12 \text{ м}^3$ , становить 0,92, коли перевищує цю величину, то 0,92 – 0,96.

Таблиця 2

### Значення коефіцієнта заповнення ковша $k_3$

Крупність породи, мм	Відношення маси машини до ширини ковша, Н/мм				
	30 – 50	50 – 70	70 – 90	90 – 110	110
до 350	0,55 – 0,62	0,62 – 0,74	0,74 – 0,88	0,88 – 1,05	1,05 – 1,2
понад 350	0,38 – 0,46	0,46 – 0,58	0,58 – 0,72	0,72 – 0,92	0,92 – 1,08

*Експлуатаційну продуктивність* визначають, користуючись величинами об'єму гірської маси, завантаженої протягом загального часу роботи машини (за годину, за зміну), включаючи підготовчо-завершальні операції, витрати часу на обмін вагонеток і різного роду простої з організаційних і технічних причин, а саме:

$$Q_e = 60 \frac{V_3}{T_o}, \text{ м}^3/\text{год},$$

де  $V_3$  – загальний об'єм гірської маси, завантаженої машиною за прохідницький цикл,  $\text{м}^3$ ;

$T_o$  – загальний час роботи машини, хв.

Загальний об'єм гірської маси

$$V_3 = l_y S \eta_e k_{p.n}, \text{ м}^3,$$

де  $l_y$  – розрахункове просування виробки за один цикл, м;

$S$  – площа перерізу виробки в проходці,  $\text{м}^2$ ;

$\eta_e$  – коефіцієнт, що враховує збільшення площі перерізу виробки по відношенню до проектного,  $\eta_e = 1,05 - 1,08$ ;

$k_{p.n}$  – коефіцієнт розпушування гірської маси.

Загальний час роботи машини

$$T_o = \frac{60V_3\sigma}{Q_{mex}} + \left( \frac{V_3}{zV_e} - 1 \right) t_o + \sum t_{np}, \text{ хв},$$

де  $\sigma$  – коефіцієнт, що враховує залежність технічної продуктивності машини від розташування гірської маси після відбою, приймають 1,1 – 1,6 (за даними Р.В. Родіонова);

$V_e$  – об'єм вагонетки,  $\text{м}^3$ ;

$z$  – кількість вагонеток у партії, які можуть завантажитись без перерви, шт.;

$t_o$  – час обміну партії або однієї вагонетки, 5 – 15 хв;

$\sum t_{np}$  – сумарна тривалість простоїв машини з організаційно-технічних причин, включаючи підготовчо-завершальні операції, 20 – 40 хв.

**Продуктивність навантажувальних машин із закрібними лапами**

*Технічна продуктивність установок цього типу*

$$Q = znV_l, \text{ м}^3/\text{хв},$$

де  $z$  – число закрібних лап (звичайно дві або чотири);

$n$  – число ходів кожної лапи за хвилину; приймається, що  $n = 30 - 35$  для важких вантажів і  $n = 45$  для легких;

$V_l$  – об'єм гірської маси, що захоплюється кожною лапою за робочий хід,  $\text{м}^3$ ; причому

$$V_l = \frac{B_3}{2} d_m h_{ep}, \text{ м}^3,$$

де  $B_3$  – ширина захвату, м;

$d_m$  – відстань між ділянками траєкторії руху лап під час закрібання маси й зворотного ходу, орієнтовно

$$d_m \geq (1,25 \div 1,4) a_{\max}, \text{ мм},$$

де  $a_{\max}$  – найбільший розмір шматків породи, мм;

$h_{zp}$  – середня висота загібного шару гірської маси, причому в разі навантаження скельних порід приймають, що вона дорівнює подвійній висоті загібної лапи, а при роботі із слабкими породами – висоті лапи, м.

Остаточне значення технічної продуктивність машини із загібними лапами обчислюємо таким чином:

$$Q_m = \frac{1}{2} z n B_3 d_\delta h_{zp}, \text{ м}^3/\text{хв.}$$

### **Продуктивність навантажувально-транспортних машин**

Цей параметр визначають, користуючись такою формулою:

$$Q = \frac{3600 \gamma K_3 K_6 V}{T_u}, \text{ т/ГОД,}$$

де  $\gamma$  – щільність гірської маси, т/м<sup>3</sup>;

$K_3$  – коефіцієнт заповнення вантажонесучого органа;

$K_6$  – коефіцієнт використання машини в часі 0,6 – 0,7;

$V$  – об'єм вантажонесучого органа (кузова або ковша), м<sup>3</sup>;

$T_u$  – тривалість циклу переміщення вантажу, с.

При цьому

$$T_u = t_{зав} + t_{рух} + t_{роз}, \text{ с,}$$

де  $t_{зав}$  – час завантаження вантажонесучого органу, с;

$t_{рух}$  – час руху машини від вибою до пункту розвантаження й назад, с;

$t_{роз}$  – час розвантаження машини, с.

До того ж

$$t_{зав} = \frac{K_u n_u t_u k_M}{K_{зан}}, \text{ с,}$$

де  $K_u$  – коефіцієнт, у якому враховано час, що витрачається на розбирання негабаритних шматків породи у вибої ( $K_u = 1,15 - 1,2$ );

$n_u$  – число циклів черпання ковшем (для машини типу ПД  $n_u = 1$ );

$t_u$  – тривалість циклу черпання навантажувальним ковшем, с; (для машин типу ПД  $t_u = 50$  с);

$k_M$  – коефіцієнт, у якому враховано час, що витрачається на маневри машини у вибої ( $k_M = 1,3$ );

$K_{зан}$  – коефіцієнт заповнення ковша ( $K_{зан} = 0,75 - 0,9$ ).

Час руху машини

$$t_{\text{рух}} = 3600LK_{\text{рух}} \left( \frac{1}{v_{\text{нав}}} + \frac{1}{v_{\text{пор}}} \right), \text{ с,}$$

де  $L$  – довжина шляху транспортування вантажу, км;  
 $v_{\text{нав}}, v_{\text{пор}}$  – швидкість руху навантаженої та порожньої машини відповідно, км/ГОД;

$K_{\text{рух}}$  – коефіцієнт, що враховує нерівномірність руху машини ( $K_{\text{рух}} = 1,25 - 1,3$ ).  
Зазвичай приймають, що час розвантаження машини  $t_{\text{роз}} = 30 - 40$  с.

Можливе число рейсів машини за зміну

$$n_p = 60 \frac{t_{\text{зм}} - t_1}{T_{\text{ц}}},$$

де  $t_{\text{зм}}$  – тривалість зміни, хв;  
 $t_1$  – тривалість завершальних операцій, ( $t_1 = 40 - 50$  хв).

Потрібне число рейсів за зміну

$$n_n = K_n \frac{A_{\text{зм}}}{V_{\text{г}} K_3},$$

де  $A_{\text{зм}}$  – маса гірської породи, яку необхідно вивезти протягом зміни з вибою, т;  
 $K_n$  – коефіцієнт годинної нерівномірності роботи машини (1,1 - 1,25).

Потрібне число машин

$$z = K_p \frac{n_n}{n_p}, \text{ шт.},$$

де  $K_p$  – інвентарний коефіцієнт, у якому враховано тривалість перебування машини в ремонті ( $K_p = 1,25 - 1,5$ , причому враховують менші значення при двозмінній роботі, більші – при тризмінній).

**Приклад 1.** Визначити технічну й експлуатаційну продуктивність ківшової навантажувальної машини ППН1, якщо площа виробки в прохідці  $S = 12,1 \text{ м}^2$ , просування вибою за один цикл  $l_{\text{ц}} = 1,8 \text{ м}$ , максимальний розмір шматків породи  $a_{\text{max}} = 300 \text{ мм}$ ; коефіцієнт, у якому враховано збільшення площі перерізу виробки по відношенню до проектної,  $\eta_6 = 1,05$ , коефіцієнт розпушування гірської породи  $k_{\text{р.н}} = 1,6$ , об'єм вагонетки  $V_6 = 2,5 \text{ м}^3$ , кількість вагонеток  $z = 4$  шт.

## РОЗВ'ЯЗОК

**1. Теоретична (розрахункова) продуктивність, згідно з технічними даними ківшових машин**

$$Q_{\text{теор}} = \frac{60}{T} V_{\text{к}} = n_{\text{ц}} V_{\text{к}} = 4 \cdot 0,32 = 1,28 \text{ м}^3/\text{хв},$$

приймаємо, що  $T = 15$  с,  $V_{\text{к}} = 0,25 \text{ м}^3$  [1-3],  $n_{\text{ц}} = 60/10 = 6$  1/хв.

## 2. Технічна продуктивність

$$Q_{\text{тех}} = Q_{\text{теор}} k_3 \frac{1}{k_u} k_p = \frac{n_u}{k_u} k_3 k_p V_k = \frac{6}{0,95} \cdot 0,6 \cdot 0,95 \cdot 0,25 = 0,9 \text{ м}^3/\text{хв},$$

приймаємо, що  $k_u = 0,95$ ;  $k_3 = 0,6$  (див. табл. 2)  $38000/1150 = 33,04 \text{ Н/мм}$  [1 - 3];  $k_p = 0,95$ .

## 3. Загальний об'єм гірської маси

$$V_3 = l_u S \eta_e k_{p,n} = 1,8 \cdot 12,1 \cdot 1,05 \cdot 1,6 = 36,59 \text{ м}^3.$$

## 4. Загальний час роботи машини

$$T_o = \frac{V_3 \sigma}{Q_{\text{тех}}} + \left( \frac{V_3}{z V_6} - 1 \right) t_o + \sum t_{np} = \frac{36,59 \cdot 1,1}{0,9} + \left( \frac{36,59}{4 \cdot 2,5} - 1 \right) \cdot 10 + 30 = 101 \text{ хв};$$

приймаємо, що  $\sigma = 1,1$ ;  $t_o = 10 \text{ хв}$ ;  $\sum t_{np} = 30 \text{ хв}$ .

## 5. Експлуатаційна продуктивність

$$Q_e = 60 \frac{V_3}{T_o} = 60 \frac{36,59}{101} = 21,74 \text{ м}^3/\text{год}.$$

## Вихідні дані для обчислення продуктивності ківшових навантажувальних машин

№ вар.	Тип машини	$S, \text{ м}^2$	$l_{\sigma}, \text{ мм}$	$\eta_a$	$\hat{e}_{\text{д.т.}}$	$a_{\text{іаџ}}, \text{ мм}$
1	ППН1	10,7	1800	1,06	1,8	300
2	ППН1С	12,1	1800	1,05	1,6	350
3	1ППН5	9,25	500	1,07	2	400
4	ППМ4У	4,7	1300	1,06	1,45	300
5	МПК3	5,2	1250	1,08	1,7	700

**Приклад 2.** Визначити технічну продуктивність навантажувальної машини із загрибними лапами 1ПНБ2, якщо максимальний розмір шматків породи  $a_{\text{max}} = 400 \text{ мм}$ ; вантаж важкий; навантажуються скельні породи.

## **РОЗВ'ЯЗОК**

**1. Відстань між ділянками траєкторії руху лап під час згрібання породи й зворотного ходу**

$$d_m = (1,25 \div 1,4)a_{\max} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ мм.}$$

**2. Об'єм гірської маси, що захоплюється кожною лапою протягом робочого ходу**

$$V_l = \frac{B_3}{2} d_m h_{zp} = \frac{1300}{2} \cdot 520 \cdot 400 = 135200000 \text{ мм}^3 = 0,1352 \text{ м}^3,$$

приймаємо, що  $B_3 = 1300$  мм [1 – 3];  $h_{zp} = 2 \cdot 200 = 400$  мм [1 – 3].

**3. Технічна продуктивність**

$$Q_m = znV_l = 2 \cdot 30 \cdot 0,1352 = 8,11 \text{ м}^3/\text{год},$$

приймаємо, що  $z = 2$  [1 – 3];  $n = 30$ .

**Вихідні дані для обчислення продуктивності навантажувальних машин із загрібними лапами**

№ вар.	Тип машини	$a_{i\ddot{o}}$ , мм	Вантаж	Тип порід
1	1ПНБ2	300	легкий	слабкі
2	1ПНБ2У	350	важкий	слабкі
3	2ПНБ2	400	легкий	скельні
4	2ПНБ2У	500	важкий	слабкі
5	ПНБЗД2	700	важкий	скельні

**Приклад 3.** Визначити продуктивність навантажувально-транспортної машини ПД2 та потрібне число машин для роботи протягом двох змін, якщо щільність гірської маси  $\gamma = 2,3$  т/м<sup>3</sup>, коефіцієнт заповнення вантажонесучого органа  $K_3 = 0,8$ , довжина шляху транспортування  $L = 0,05$  км; тривалість зміни  $t_{zm} = 360$  хв; маса гірської породи, яку необхідно вивезти протягом зміни з вибою,  $A_{zm} = 207$  т.

## **РОЗВ'ЯЗОК**

**1. Час завантаження вантажонесучого органа**

$$t_{зав} = \frac{K_4 n_y t_{ц} k_M}{K_{зан}} = \frac{1,15 \cdot 1 \cdot 50 \cdot 1,3}{0,8} = 94 \text{ с,}$$

приймаємо, що  $K_4 = 1,15$ ;  $n_y = 1$ ;  $t_{ц} = 50$  с;  $k_M = 1,3$ ;  $K_{зан} = 0,8$ .



## **2. Час руху машини**

$$t_{\text{рух}} = 3600LK_{\text{рух}} \left( \frac{1}{v_{\text{нав}}} + \frac{1}{v_{\text{пор}}} \right) = 3600 \cdot 0,05 \cdot 1,25 \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{12} \right) = 64 \text{ с},$$

приймаємо, що  $v_{\text{нав}} = 5$  км/ГОД [4];  $v_{\text{пор}} = 12$  км/ГОД [4];  $K_{\text{рух}} = 1,25$ .

## **3. Приймаємо, що час розвантаження машини $t_{\text{роз}} = 30$ с.**

## **4. Тривалість циклу з переміщення вантажу**

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{зав}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{роз}} = 94 + 64 + 30 = 188 \text{ с}.$$

## **5. Продуктивність (т/год) навантажувально-транспортних машин**

$$Q = \frac{3600\gamma K_3 K_6 V}{T_{\text{ц}}} = \frac{3600 \cdot 2,3 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 2}{188} = 42,3 \text{ т/ГОД},$$

приймаємо, що  $K_6 = 0,6$ ;  $V = 2$  м<sup>3</sup> [4].

## **6. Можливе число рейсів машини за зміну**

$$n_p = 60 \frac{t_{\text{зм}} - t_1}{T_{\text{ц}}} = 60 \frac{360 - 40}{188} = 103,$$

приймаємо, що  $t_1 = 40$  хв.

## **7. Потрібне число рейсів у зміну**

$$n_n = K_n \frac{A_{\text{зм}}}{V\gamma K_3} = 1,2 \frac{207}{2 \cdot 2,3 \cdot 0,8} = 68,$$

приймаємо, що  $K_n = 1,2$ .

## **8. Потрібне число машин**

$$z = K_p \frac{n_n}{n_p} = 1,3 \frac{68}{103} = 1 \text{ шт.},$$

приймаємо, що  $K_p = 1,3$ .

**Вихідні дані для обчислення продуктивності навантажувально-транспортних машин**

№ вар.	Тип машини	$\gamma$ , т/м <sup>3</sup> ,	$K_3$	$L$ , км	$t_{зм}$ , хв	Число змін	$A_{зм}$ , т
1	ПД2	2,1	0,85	0,06	320	3	250
2	ПД3	2,2	0,9	0,1	400	2	300
3	ПД5	2,3	0,82	0,12	340	3	350
4	ПД8	2,4	0,88	0,2	450	2	400
5	ПД12	2,5	0,85	0,3	300	3	650

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3**

**РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОХІДНИЦЬКИХ КОМБАЙНІВ**

**1. Дидактичні цілі**

Мета практичного заняття – формування в студентів умінь і навичок практичного застосування знань, набутих у теоретичному циклі вивчення дисципліни, шляхом виконання індивідуальних завдань.

Вид набутих умінь: *знаково-практичні* – виконання розрахунків при обчисленні продуктивності прохідницьких комбайнів.

**2. Тематика**

Зміст практичного заняття відповідає робочій програмі дисципліни.

Предмет практичної роботи: розрахункові вправи.

**3. Теоретичні відомості**

*Теоретична продуктивність* прохідницьких комбайнів, що працюють у вугільних пластах, звичайно визначається в тоннах за хвилину, тобто

$$Q_{теор} = Sv\gamma,$$

а тих, що руйнують породи, – в кубічних метрах за хвилину, а саме:

$$Q_{теор} = Sv,$$

де  $S$  – площа перерізу, що руйнується виконавчим органом, м<sup>2</sup>;

$v$  – швидкість подачі виконавчого органу на вибій у даних гірничо-геологічних умовах, м/хв;

$\gamma$  – щільність вугілля, т/м<sup>3</sup>.

Для комбайнів, що мають виконавчий орган вибіркової дії у вигляді коронки, при поперечному різанні значення  $S$  збігається з площею перерізу заглибленої частини коронки, що проходить через її вісь, тобто

$$S = S_k.$$

Якщо коронка має форму зрізаного конуса, то

$$S_k = \frac{d + D}{2} l,$$

У коронках, що мають форму конуса, площа перерізу

$$S_k = \frac{D}{2} l,$$

де  $d$  і  $D$  – відповідно малий і великий діаметри заглибленої частини коронки;  
 $l$  – довжина заглибленої частини коронки, а в разі її повного заглиблення довжина всієї коронки.

Для комбайнів, оснащених буровим виконавчим органом, значення  $S$  збігається з площею перерізу виробки в проходці  $S_{np}$ .

З метою визначення теоретичної продуктивності бурових прохідницьких комбайнів іноді користуються метрами на хвилину, ототожнюючи цей параметр із швидкістю подачі виконавчого органа, тобто  $Q_{теор} = v$ .

У свою чергу швидкість подачі  $v$  (м/хв), визначають за такою формулою:

$$v = 0,06 n_{\epsilon.o} h_{max} m,$$

де  $n_{\epsilon.o}$  – частота обертання виконавчого органа,  $s^{-1}$ , що залежить від міцності порід;  
 $h_{max}$  – максимальна товщина стружки (у разі застосування шарошки – глибина руйнування), мм;

$m$  – число різців (шарошки), задіяних у місці лінії руйнування.

Якщо напрям подачі виконавчого органа збігається з віссю його обертання, то товщина зрізу постійна, тобто  $h = h_{max}$ . Коли напрямок подачі, перпендикулярний до осі обертання виконавчого органа, то зріз має серпоподібний вигляд. Середня товщина стружки

$$h = \frac{2}{\pi} h_{max}.$$

Треба підкреслити, що ключовим для визначення теоретичної продуктивності комбайна виявляється параметр товщини стружки (глибина руйнування), значення якого залежить від опору матеріалу руйнуванню з огляду на задані геометричні, кінематичні й силові характеристики виконавчого органа й руйнівного інструменту.

Теоретичну продуктивність можна також визначити за потужністю приводу  $N$ , яка витрачається на руйнування породи, кВт, і за параметром питомої енерговитрати на руйнування, а саме:

$$Q_{теор} = 0,06 \frac{N}{Hw}.$$

*Технічну продуктивність* комбайна визначають як максимально можливу в конкретних умовах. Вона нижча від теоретичної, бо її обчислюють з урахуванням втрат часу, викликаних перервами в роботі, що залежить від особливостей конструкції комбайна. Технічна продуктивність визначається в кубічних метрах у хвилину ( $m^3/xв$ ) таким чином:

$$Q_{тех} = k_{тех} Q_{теор},$$

або в кубічних метрах на годину ( $m^3/год$ ):

$$Q_{тех} = 60 k_{тех} Q_{теор},$$

де  $k_{тех}$  – коефіцієнт технічно можливої безперервності роботи комбайна, обчислений за такою формулою:

$$k_{тех} = \frac{1}{\frac{1}{k_2} + \frac{T_{н.к} Q_{теор}}{LS_{np}}},$$

де  $k_2$  – коефіцієнт готовності комбайна, у якому враховано відносний час простоїв з метою усунення несправностей;

$T_{н.к}$  – час простоїв за цикл, що залежить від специфіки конструкції комбайна, інструменту, 10 - 15 хв;

$L$  – довжина проходки за цикл, м;

$S_{np}$  – площа перерізу виробки в проходці,  $m^2$ .

Значення коефіцієнта готовності за даними хронометражних та експлуатаційних спостережень роботи комбайна ГПКС становить 0,91, комбайна 4ПП-2 – 0,88. Для щойно спроектованих прохідницьких комбайнів, обладнаних виконавчим органом вибіркової дії, рекомендоване значення коефіцієнта готовності  $k_2 = 0,9$ , для бурових прохідницьких комбайнів  $k_2 = 0,8$ .

Параметр довжини проходки протягом циклу для комбайнів з виконавчим органом вибіркової дії відповідає заглибленню коронки у вибій.

Робочий цикл бурових комбайнів залежить від довжини виробки, що пройдена в період між простоями, спричиненими заміною інструменту, цю величину обчислюють за такою формулою:

$$L = \frac{n_d n_{заг}}{100 S_{np} n_n},$$

де  $n_d$  – допустимий відсоток виходу з ладу різців або шарошок;  
 $n_{заг}$  – загальне число різців або шарошок на виконавчому органі;  
 $n_n$  – питомі витрати різців або шарошок на одиницю об'єму відокремленої від масиву породи, шт./м<sup>3</sup>.

*Експлуатаційна продуктивність* комбайна залежить від перерахованих вище чинників, а також від тривалості додаткових простоїв з організаційно-технічних причин, що не залежать від конструкції комбайна. Експлуатаційну продуктивність визначають у кубічних метрах на годину (м<sup>3</sup>/год) таким чином:

$$Q_e = 60k_e Q_{теор},$$

де  $k_e$  – коефіцієнт безперервності роботи, у якому враховано всі види простоїв протягом робочого циклу комбайна, його обчислюють за такою формулою:

$$k_e = \frac{A}{\frac{1}{k_z} + \frac{(T_{н.к} + T_{н.о})Q_{теор}}{LS_{np}}},$$

де  $A$  – коефіцієнт, у якому враховано регламентовані перерви в роботі ( $A = 0,8$ );  
 $T_{н.о}$  – час простоїв з організаційно-технічних причин, наприклад, на зведення кріплення, обмін вагонеток та ін. (20 - 60 хв).

**Приклад 1.** Визначити продуктивність комбайна ГПКС в процесі проведення квершлягу, площа перерізу якого в проходці  $S_{np} = 15,6$  м<sup>2</sup>.

## **РОЗВ'ЯЗОК**

### **1. Теоретична продуктивність комбайна**

$$Q_{теор} = Sv = 0,135 \cdot 6,8 = 0,92 \text{ м}^3/\text{хв},$$

приймаємо, що  $D = 0,54$  м [1 – 3];  $l = 0,5$  м [1 – 3];  $S = S_k = \frac{D}{2}l = \frac{0,54}{2} \cdot 0,5 = 0,135$  м<sup>2</sup>.

### **2. Технічна продуктивність комбайна**

$$Q_{тех} = 60k_{тех}Q_{теор} = 60 \cdot 0,44 \cdot 0,92 = 24,29 \text{ м}^3/\text{год},$$

$$k_{тех} = \frac{1}{\frac{1}{k_z} + \frac{T_{н.к}Q_{теор}}{LS_{np}}} = \frac{1}{\frac{1}{0,91} + \frac{10 \cdot 0,92}{0,5 \cdot 15,6}} = 0,44,$$

приймаємо, що  $k_z = 0,91$ ;  $T_{н.к} = 10$  хв.;  $L = 0,5$  м [1 – 3].

### 3. Експлуатаційна продуктивність комбайна

$$Q_e = 60k_e Q_{теор} = 60 \cdot 0,14 \cdot 0,92 = 7,73 \text{ м}^3/\text{год},$$

$$k_e = \frac{A}{\frac{1}{k_2} + \frac{(T_{н.к} + T_{н.о})Q_{теор}}{LS_{пр}}} = \frac{0,8}{0,91 + \frac{(10 + 30) \cdot 0,92}{0,5 \cdot 15,6}} = 0,14,$$

приймаємо, що  $T_{н.о} = 30$  хв.

### Вихідні дані для обчислення продуктивності прохідницьких комбайнів з виконавчим органом вибіркової дії

№ вар.	Тип машини	Тип виробки	$S_{пр}$ , м <sup>2</sup>
1	ГПКС	штрек	12,3
2	4ПП2М	квершлаг	14,8
3	КСП-32	польовий штрек	12,9
4	КП-25	штрек	13,5
5	КСП-42	штольня	21,7

**Приклад 2.** Визначити продуктивність бурового прохідницького комбайна Роббінс-351, якщо міцність породи  $f = 15$  за шкалою проф. М.М. Протодьяконова, величина подачі  $h_{max} = 1,5$  мм, число шарошок у місці лінії руйнування  $m = 2$ , довжина проходки за цикл  $L = 0,7$  м.

## РОЗВ'ЯЗОК

### 1. Теоретична продуктивність комбайна

$$Q_{теор} = Sv = 63,59 \cdot 0,03 = 1,91 \text{ м}^3/\text{хв}.$$

приймаємо, що  $D = 9$  м [1 – 3];  $n_{г.о} = 0,167 \text{ с}^{-1}$  [1 – 3];

$$v = 0,06n_{г.о}h_{max}m = 0,06 \cdot 0,167 \cdot 1,5 \cdot 2 = 0,03 \text{ м/хв},$$

$$S = \pi \frac{D^2}{4} = 3,14 \frac{81}{4} = 63,59 \text{ м}^2.$$

### 2. Технічна продуктивність комбайна

$$Q_{тех} = 60k_{тех}Q_{теор} = 60 \cdot 0,6 \cdot 1,91 = 68,76 \text{ м}^3/\text{год},$$

$$k_{max} = \frac{1}{\frac{1}{k_2} + \frac{T_{n.k} Q_{теор}}{LS_{np}}} = \frac{1}{\frac{1}{0,8} + \frac{10 \cdot 1,91}{0,7 \cdot 63,59}} = 0,6,$$

приймаємо, що  $k_2 = 0,8$ ;  $T_{n.k} = 10$  хв.

### 3. Експлуатаційна продуктивність комбайна

$$Q_e = 60k_e Q_{теор} = 60 \cdot 0,315 \cdot 1,91 = 36,1 \text{ м}^3/\text{год},$$

$$k_e = \frac{A}{\frac{1}{k_2} + \frac{(T_{n.k} + T_{n.o}) Q_{теор}}{LS_{np}}} = \frac{0,8}{\frac{1}{0,8} + \frac{(10 + 20) \cdot 1,91}{0,7 \cdot 63,59}} = 0,315,$$

приймаємо, що  $T_{n.o} = 20$  хв.

### Вихідні дані для обчислення продуктивності прохідницьких комбайнів бурової дії

№ вар.	Тип машини	$f$	$h_{max}$ , мм	$m$	$L$ , м
1	Роббінс-А6а	10	1,7	3	0,5
2	Роббінс-351	8	2,0	4	0,6
3	Роббінс-371	16	2,2	3	0,7
4	Дрессер	12	2,5	2	0,8
5	МТВ-УН	15	1,2	4	0,6

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

### РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОХІДНИЦЬКИХ КОМПЛЕКСІВ І ЩИТІВ

#### 1. Дидактичні цілі

Мета практичного заняття – формування в студентів умінь і навичок практичного застосування знань, набутих у теоретичному циклі вивчення дисципліни, шляхом виконання індивідуальних завдань.

Вид набутих умінь: *знаково-практичні* – виконання розрахунків при обчисленні продуктивності прохідницьких комплексів і щитів.

#### 2. Тематика

Зміст практичного заняття відповідає робочій програмі дисципліни.

Предмет практичної роботи: розрахункові вправи.

### 3. Теоретичні відомості

Теоретичну продуктивність прохідницького комплексу (щита), за допомогою якого механізують усі операції проведення виробок, визначають на базі параметра *змінної проходки* в метрах, тобто

$$Q_{теор} = \frac{PS_{np}}{k_e T_{зм}}, \text{ м}^3/\text{хв},$$

де  $P$  – змінна проходка, м;

$S_{np}$  – площа перерізу виробки в проходці, м<sup>2</sup>;

$k_e$  – коефіцієнт безперервності роботи комплексу, в якому враховано всі види простоїв виконавчого органа;

$T_{зм}$  – тривалість зміни, хв.

У свою чергу коефіцієнт  $k_e$  обчислюють за такою формулою:

$$k_e = \frac{A}{\frac{1}{k_z} + \frac{T_n}{T_p}},$$

де  $k_z$  – коефіцієнт готовності комплексу (0,8 – 0,9);

$A$  – коефіцієнт, у якому враховано тривалість регламентованих простоїв (0,8);

$T_p$  – тривалість руйнування вибою за цикл, хв;

$T_n$  – сумарна тривалість простоїв виконавчого органа, хв.

У розрахунку продуктивності прохідницьких комплексів використовують охарактеризовані нижче параметри.

*Тривалість прохідницького циклу*

$$T_{ц} = T_p + T_n, \text{ хв.}$$

Час, витрачений на операції руйнування вибою та навантаження гірської маси в середньому становить 0,15 – 0,2 від загальної тривалості прохідницького циклу.

*Час руйнування вибою протягом циклу можна визначити за такою формулою:*

$$T_p = \frac{S_{np} L}{Q_{теор}}, \text{ хв},$$

де  $L$  – довжина проходки за цикл.

*Тривалість простоїв*

$$T_n = T_{кр} + T_k + T_{тр} + T_{дон}, \text{ хв},$$

де  $T_{кр}$  – тривалість операцій, пов'язаних із зведенням постійного кріплення;



$T_k$  – тривалість операцій із нарощування конвеєра та комунікацій;

$T_{mp}$  – тривалість транспортно-маневрових операцій;

$T_{дон}$  – тривалість допоміжних операцій.

*У свою чергу тривалість допоміжних операцій*

$$T_{дон} = T_{piz} + T_3 + T_n + T_{ин}, \text{ хв},$$

де  $T_{piz}$  – час, витрачений на заміну різців або шарошок;

$T_3$  – час, який пішов на підкидання гірської маси до навантажувального органа комплексу, розбиття великих шматків і на зачистку виробки;

$T_n$  – час перевірки напрямку виробки;

$T_{ин}$  – час, витрачений на інші допоміжні операції.

**Приклад.** Визначити продуктивність прохідницького комплексу (щита) й число циклів за зміну, якщо змінна проходка  $\Pi = 3$  м; площа перерізу виробки в проходці  $S_{np} = 43$  м<sup>2</sup>; тривалість зміни  $T_{зм} = 6$  год, тривалість руйнування вибою за цикл  $T_p = 24$  хв; сумарна тривалість простоїв виконавчого органа  $T_n = 96$  хв.

## **РОЗВ'ЯЗОК**

### **1. Теоретична продуктивність комплексу (щита)**

$$Q_{теор} = \frac{\Pi S_{np}}{k_e T_{зм}} = \frac{3 \cdot 43}{0,152 \cdot 360} = 2,36 \text{ м}^3/\text{хв}.$$

### **2. Коефіцієнт безперервності роботи комплексу**

$$k_e = \frac{A}{\frac{1}{k_2} + \frac{T_n}{T_p}} = \frac{0,8}{\frac{1}{0,8} + \frac{96}{24}} = 0,152,$$

приймаємо, що  $k_2 = 0,8$ .

### **3. Тривалість прохідницького циклу**

$$T_{ц} = T_p + T_n = 24 + 96 = 120 \text{ хв}.$$

### **4. Число циклів за зміну**

$$n = \frac{T_{зм}}{T_{ц}} = \frac{360}{120} = 3.$$

### **Вихідні дані для обчислення продуктивності прохідницьких комплексів**

№ вар.	$П$ , м	$S_{np}$ , м <sup>2</sup>	$T_{зм}$ , ГОД	$T_p$ , ХВ	$T_n$ , ХВ
1	2,5	56,2	7	20	85
2	3,1	62,4	6	25	110
3	3,5	28,9	8	30	125
4	3,8	33,4	7	35	165
5	2,7	48,2	8	40	170

### **Критерії оцінювання виконаного практичного завдання**

Загальні вимоги, що забезпечують максимальну оцінку:

- ♦ правильність обчислення продуктивності техніки;
- ♦ повнота структури розрахунків;
- ♦ грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладу;
- ♦ оформлення завдань відповідно до чинних стандартів;
- ♦ наявність посилань на джерела інформації;
- ♦ самостійність виконання (діагностується під час захисту).

### **Список літератури**

1. Гірничі машини для підземного видобування вугілля: навч. посіб. для вузів [Текст] / П.А. Горбатов, Г.В. Петрушкін, М.М. Лисенко, та ін. під ред. П.А. Горбатова. – 2-ге вид. перероб. і доп. – Донецьк: Норд Комп'ютер, 2006. – 668 с.
2. Малевич, Н.А. Горно-проходческие машины и комплексы [Текст] / Н.А. Малевич. – М.: Недра, 1980. – 384 с.
3. Машины и оборудование для угольных шахт: Справочник [Текст] / под ред. В.Н. Хорина. – М.: Недра, 1987. – 424 с.
4. Гетопанов, В.Н. Горные, транспортные машины и комплексы [Текст] / В.Н. Гетопанов, Н.С. Гудилин, Л.И. Чугреев. – М.: Недра, 1991. – 481 с.

**Терещук Роман Миколайович**  
**Григор'єв Олексій Євгенович**

**ГІРНИЧОПРОХІДНИЦЬКА ТЕХНІКА**  
**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**  
**СТУДЕНТАМИ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ**  
**6.060101 БУДІВНИЦТВО**

Редактор О.Н. Ільченко.

Підписано до друку 12.07.2012. Формат 30x42/4.  
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,5.  
Обл.-вид. арк. 1,6. Тираж 150 пр. Зам. № .

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»  
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.