

**Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**О.О. Шустов
А.Ю. Дриженко**

**ТЕХНОЛОГІЯ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ
КОРИСНИХ КОПАЛИН**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

для студентів денної форми навчання
спеціальності 184 Гірництво

**Дніпро
2019**

**Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА
1899**

ГІРНИЧИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра відкритих гірничих робіт

О.О. Шустов, А.Ю. Дриженко

**ТЕХНОЛОГІЯ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ
КОРИСНИХ КОПАЛИН**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

для студентів денної форми навчання
спеціальності 184 Гірництво

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Шустов О.О.

Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин. Методичні рекомендації до курсового проекту для студентів денної форми навчання спеціальності 184 Гірництво / О.О. Шустов, А.Ю. Дриженко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т “Дніпровська політехніка” – Дніпро: НТУ “ДП”, 2019. – 20 с.

Автори:

О.О. Шустов, канд. техн. наук, доц.;

А.Ю. Дриженко, д-р техн. наук, проф.

Затверджено методичною комісією зі спеціальності 184 Гірництво (протокол № 3 від 15.05.2019) за поданням кафедри відкритих гірничих робіт (протокол № 7 від 10.05.2019).

Відповідальний за випуск завідувач кафедри відкритих гірничих робіт
Б.Ю. Собко, д-р техн. наук, проф.

Зміст

1. Мета та завдання дисципліни, її місце у навчальному процесі.....	4
2. Методичні рекомендації до курсового проекту.....	6
Завдання 1. Визначення основних параметрів кар'єру.....	6
Завдання 2. Визначення кутів укосів робочих і неробочих бортів кар'єру.....	7
Завдання 3. Проведення траншей із застосуванням автотранспорту.....	8
Завдання 4. Проведення траншей із застосуванням залізничного транспорту.....	9
Завдання 5. Визначення параметрів перевантажувальних пунктів при кон- вєрному порті.....	11
Завдання 6. Визначення основних параметрів системи розроб- ки.....	12
Додаток 1. Вихідні дані до курсового проекту та приклад штампів до листів...	14
Додаток 2. Приклад оформлення листів до курсового проекту.....	18
Перелік рекомендованої літератури.....	20

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Мета дисципліни – формування умінь та компетенції з процесів, технології, організації та техніки безпеки при розробці пологих, похилих та крутоспадних родовищ корисних копалин відкритим способом.

Завдання дисципліни – дати студентам знання щодо технології, організації та техніки безпеки при розробці пологих, похилих і крутоспадних родовищ корисних копалин, навчати визначення основних параметрів схем, технологічних і економічних показників роботи кар'єрів за визначеними критеріями, а також розробляти креслення планів гірничих робіт.

Основні розділи дисципліни:

- загальні відомості про особливості відкритої розробки родовищ твердих корисних копалин;
- елементи та параметри кар'єрів;
- виробнича потужність кар'єрів;
- періоди та виробничі процеси відкритих гірничих робіт;
- підготовка гірських порід до виймання;
- виймально-навантажувальні роботи;
- переміщення гірничої маси;
- складування відходів гірничого виробництва;
- розкриття кар'єрних полів;
- гірничотранспортні системи відкритої розробки родовищ корисних копалин;
- суцільні гірничотранспортні системи надто мілких кар'єрів;
- суцільні гірничотранспортні системи мілких кар'єрів;
- суцільні гірничотранспортні системи кар'єрів середньої глибини і глибоких;
- заглиблювальні гірничотранспортні системи розробки;
- конструювання заглиблювальних гірничотранспортних систем;
- заглиблювально-суцільні гірничотранспортні системи;
- методика розрахунку та технологічні рішення щодо обґрунтування ефективності відкритої розробки родовищ корисних копалин;
- параметри засипки відпрацьованих глибоких кар'єрів.

У результаті вивчення дисципліни «Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин» студент повинен вміти: визначати основні параметри глибоких кар'єрів; встановлювати коефіцієнти розкриття та кінцеву глибину кар'єру; будувати й аналізувати графіки режиму гірничих робіт; визначати параметри робочої зони кар'єру; планувати річні графіки і поглиблення гірничих робіт у кар'єрі; визначати продуктивність кар'єру за корисними копалинами і розкривними породами; визначати коефіцієнти розкриття і застосову-

вати їх при встановленні кінцевої глибини кар'єру під час розробки похилих і крутоспадних родовищ; виконувати гірничо-геометричний аналіз родовищ і будувати графіки режиму гірничих робіт і календарного плану розробки корисних копалин; встановлювати доцільні способи розкриття та системи розробки пологих, похилих та крутоспадних родовищ корисних копалин; оцінювати ефективність систем розробки родовищ у залежності від геологічних умов їх залягання за визначеними критеріями; виконувати креслення в ескізі та масштабі параметрів систем розробки пологих, похилих та крутоспадних родовищ; використовувати технологічні та економічні критерії для визначення ефективності технологій розробки родовищ; оцінювати і аналізувати креслення проектних схем розробки родовищ; за встановленими залежностями визначати основні параметри та економічні показники систем розробки родовищ.

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Завдання 1. Визначення основних параметрів кар'єру

Перед початком виконання завдання вписуються вихідні дані, що наведені у додатку 1 (стор. 14-16).

2.1. Гранична глибина кар'єру, м

$$H_k = \frac{K_r m_r \lambda}{2 \operatorname{ctg} \beta}$$

де $\lambda = 0,8 - 0,9$ □ коефіцієнт, що враховує конкретне положення кар'єрного поля у плані.

Приймаємо H_k кратне величині висоти уступа $h_y = 15$ м

2.2. Об'єм гірничої маси (за формулою В.В. Ржевського)

$$V_{г.м.} = S_o H_k + \frac{1}{2} P H_k^2 \operatorname{ctg} \beta + \frac{\pi}{3} H_k^3 \operatorname{ctg}^2 \beta$$

де S_o – площа основи кар'єру, м²;

P □ периметр дна кар'єру, м

$$S_o = b_d l_d \lambda$$

де b_d □ ширина дна кар'єру ($b_d = m_r$), м;

$$P = 2(l_d + m_r)\lambda$$

2.3. Довжина кар'єру по поверхні

$$L_k = l_d + 2H_k \operatorname{ctg} \beta$$

2.4. Ширина кар'єру по поверхні

$$B_k = m_r + 2H_k \operatorname{ctg} \beta$$

2.5. Середній коефіцієнт розкриву $K_{сер}$

$$K_{сер} = \frac{V_{п.р.}}{V_{к.к.}}$$

де: $V_{п.р.}$ □ об'єм порід розкриву в контурах кар'єрного поля, м³;

$$V_{п.р.} = V_{г.м.} - V_{к.к.}$$

$V_{к.к.}$ □ об'єм корисної копалини в контурах кар'єрного поля, м³;

$$V_{к.к.} = \frac{\lambda m_r (L_k + l_d) H_{к.к.}}{2}$$

де $H_{к.к.}$ – вертикальна потужність корисної копалини, м;

$H_{к.к.} = H_k - H_n = 225 - 40 = 185$ м, де H_n – потужність наносів (40 м).

2.6. Річна продуктивність кар'єру по корисній копалині (м³/рік)

$$Q_{к.к.} = \frac{m_r h_r \lambda (L_k + l_d)}{2}$$

2.7. Річна продуктивність кар'єру по породам розкриву (м³/рік)

$$Q_{п.р.} = Q_{к.к.} \cdot K_{сер}$$

2.8. Річна продуктивність кар'єру по гірничій масі

$$Q_{г.м.} = Q_{к.к.} + Q_{п.р.}$$

2.9. Кут укосу робочого борту кар'єру α_p (град):

$$\alpha_p = \arctg \frac{h_y}{\text{Ш}_{р.п.} + h_y \text{ctg} \alpha_y}$$

2.10. Висота робочої зони H_p (м)

$$H_p = \frac{B_k \text{tg} \alpha_p}{2}$$

Приймаємо H_p кратне величині висоти уступа $h_y = 15$ м

2.11. Кількість уступів робочої зони n (од)

$$n = \frac{H_p}{h_y}$$

2.12. Термін експлуатації кар'єру T_k (років)

$$T_k = \frac{V_{г.м.} K_{розв.}}{Q_{г.м.}}$$

где: $K_{розв.}$ – коефіцієнт розвитку гірничих робіт, $K_{розв.} = 1,2$.

Завдання 2. Визначення кутів укосів робочих і неробочих бортів кар'єру

2.1. Визначення числа робочих уступів

$$n_{у.р.} = \frac{H_T}{h_y}, \text{ од}$$

де H_T – глибина кар'єру без наносів, м; $H_T = H_k - H_n$

2.2. Визначення кількості неробочих уступів

$$n_{у.н.} = \frac{H_k}{h_y}, \text{ од}$$

2.3. Кут укосу робочого борту

$$\alpha_p = \arctg \frac{n_{у.р.} \cdot h_y}{(n_{у.р.} - 1)(\text{Ш}_{р.п.} + h_y \text{ctg} \alpha_y)}, \text{ град.}$$

де α_y – кут нахилу робочого уступа, град

2.4. Кут укосу неробочого борту

$$\alpha_p = \arctg \frac{n_{у.н.} \cdot h_y}{n_6 b_6 + n_{тр} b_{тр} + n_{у.н.} h_y \text{ctg} \alpha_n}, \text{ град}$$

де n_6 – кількість берм безпеки, од.;

$n_{тр}$ – кількість транспортних площадок;

b_6 – ширина берми безпеки, м. Приймається рівною третини висоти уступу

$$b_6 = \frac{1}{3} h_y$$

$b_{тр}$ – ширина транспортної площадки, м

$$b_{\text{тр}} = b_c + 2y + 2b_a + x + b_o,$$

де b_c – ширина берми безпеки, м. $b_c = 0,3h_y$;

y – ширина обочини, приймається рівною 1,5 м;

b_a – ширина автосамоскида, м;

x – відстань між смугами руху, м. Приймається рівною 2 м.

b_o – ширина огорожувального валу, м

$$b_o = 2h_o \text{ctg} 40^\circ$$

Ширина автосамоскида визначається за його типорозміром, який встановлюється за вантажопідйомністю.

$$q_a = (3-4)q_e y$$

де q_e – ємність ковша екскаватора, м³;

y – щільність породи у цілику, т/м³.

Виходячи з вантажопідйомності приймається відповідний тип автосамоскида та виписується його технічна характеристика.

Для визначення кута укосу неробочого борту приймається наступне співвідношення транспортних площадок і берм безпеки: через кожні 3 транспортні площадки – одна берма безпеки.

Завдання 3. Проведення траншей із застосуванням автотранспорту

3.1. Визначення довжини траншеї

$$L_{\text{тр}} = \frac{1000h_y}{i_a}, \text{ м}$$

де i_a – нахил траншеї при автотранспорті. Приймається рівним 80‰.

3.2. Ширина траншеї низом

$$b_{\text{мп}} = 2R_{\text{ч.у.}}$$

де $R_{\text{ч.у.}}$ – радіус черпання екскаватора на горизонті установки. Приймається з технічної характеристики екскаватора (наводиться таблиця).

3.3. Ширина траншеї поверху

$$B_{\text{тр}} = b_{\text{мп}} + 2h_y \text{ctg} \alpha_{\text{тр}}$$

де $\alpha_{\text{тр}}$ – кут нахилу борту траншеї, град.

3.4. Об'єм траншеї

$$V_{\text{тр}} = \frac{1000h_y^2}{i_a} \left(\frac{b_{\text{тр}}}{2} + \frac{h_y}{3 \text{tg} \beta_{\text{т}}} \right), \text{ м}^3$$

$$\beta_{\text{т}} = \alpha_{\text{тр}} = 60^\circ$$

3.5. Час на проведення траншеї

$$t_{\text{тр}} = \frac{V_{\text{тр}} K_p t_{\text{ц}}}{60 T_{\text{зм}} q_e n K_{\text{в}} K_{\text{н}}}, \text{ діб}$$

де K_p – коефіцієнт розпушення породи після підривання, $K_p = 1,6 - 1,7$

$t_{\text{ц}}$ – час циклу екскаватора, хв. Приймається більший час циклу, ніж паспортний, враховуючи різні затримки, що виникають із-за кваліфікації машиніста, погодних умов, технічного стану екскаватора, його зношеності.

$T_{зм}$ – час зміни, год.; $T_{зм} = 8$ год.

n – кількість змін на добу, од. $n = 3$.

K_B, K_H – коефіцієнти використання часу зміни та наповнення ковша екскаватора відповідно, $K_B=0,8, K_H=0,9$.

3.6. Провізна здатність траншеї

$$M = \frac{1000 T_{зм} K_{HD} V_a q_{af}}{l_B K_{PEZ}}, \text{ т/зм}$$

де K_{HD} – коефіцієнт нерівномірності руху;

V_a – швидкість руху автосамоскида, км/год;

l_B – інтервал між автосамоскидами, що рухаються, м;

q_{af} – фактична вантажопідйомність автосамоскида, т;

$$q_{af} = \frac{V_a K_H \gamma}{K_p}$$

где: V_a – геометрична ємність кузова, м³;

K_H – коефіцієнт наповнення кузова;

K_p – коефіцієнт розпушення.

3.7. Кількість траншей для забезпечення необхідного вантажопотоку

$$n = \frac{V_{TM} \gamma}{T_k T_n M}, \text{ од.}$$

де T_k – термін експлуатації кар'єру, роки;

T – число робочих днів на рік, $T = 300$;

n – кількість змін на добу, $n = 3$.

3.8. Ширина водозбірника

$$b_e = 2 (R_x + c), \text{ м}$$

де R_x – радіус обертання кузова екскаватора, м.;

c – берма безпеки, $c = 1$ м.

3.9. Об'єм водозбірника

$$V_B = \frac{h_B^2}{\text{tg } \alpha_e} \left(\frac{b_B}{2} + \frac{h_B}{3 \text{tg } \alpha_e} \right), \text{ м}^3$$

де h_B – глибина водозбірника, м, $h_B = h_{гус} + h_n$

$h_{гус}$ – висота гусениць екскаватора, м;

h_n – глибина черпання екскаватора, м;

α_e – максимальний кут нахилу подолання екскаватором, град. $\alpha_e = 10 - 12^\circ$.

Завдання 4. Проведення траншей із застосуванням залізничного транспорту

Для вирішення завдання першочергово виписується технічна характеристика локомотива та думпкара.

4.1. Визначення довжини траншеї

$$L_{TP} = \frac{1000 h_y}{i_p}, \text{ м}$$

де i_p – нахил траншеї при залізничному транспорті. Приймається рівним 40‰.

4.2. Додатковий об'єм траншеї

$$V_{\text{дод}} = K_3 h_y (R_{\text{жс}}^2 - R_{\text{жс}} h_y \text{ctg} \alpha_{\text{мп}}), \text{ м}^3$$

де K_3 – коефіцієнт закруглення траси, $K_3 = 0,2-0,25$;

$R_{\text{жс}}$ – радіус вписування поїзда в криві залізничних шляхів, м

$$R_{\text{жс}} = 1,5 R_{\text{жс min}}$$

де $R_{\text{жс min}}$ – мінімальний радіус вписування у криву, м. Приймається по транспорту, що використовується.

4.3. Об'єм капітальної траншеї

$$V_{\text{к}} = \frac{h_y^2}{i_p} \left(\frac{b_{\text{ТР}}}{2} + \frac{h_y}{3 \text{tg} \beta_{\text{Т}}} \right)$$

де $b_{\text{ТР}}$ – ширина траншеї понизу, м;

$$b_{\text{ТР}} = r + k + 2(z + p + q + c)$$

де r – відстань між осями залізничних шляхів, м, $r = 5$ м;

k – ширина колії, м; $k = 1,5$ м;

z – ширина укосу шляху, м, $z = 1$ м;

p – ширина обочини, м, $p = 1,5$ м;

q – ширина водовідвідної канавки поверху, м, $q = 2,2-2,4$ м;

c – зазор безпеки, м, $c = 0,5$ м.

4.4. Довжина горизонтальної частини траншеї

$$l_{\text{гор}} = 2\pi R_{\text{жс}}, \text{ м}$$

4.5. Об'єм горизонтальної частини траншеї

$$V_{\text{ГОР}} = \frac{B_{\text{ТР}} + b_{\text{ТР}}}{2} h_y l_{\text{гор}}, \text{ м}^3$$

де $B_{\text{ТР}}$ – ширина траншеї поверху, м

$$B_{\text{ТР}} = b_{\text{ТР}} + 2h_y \text{ctg} \beta_{\text{Т}}$$

4.6. Загальний об'єм траншеї

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{к}} + V_{\text{дод}} + V_{\text{гор}}, \text{ м}^3$$

4.7. Час на проведення траншеї

$$t_{\text{ТР}} = \frac{V_{\text{заг}} K_{\text{р}} t_{\text{Ц}}}{60 T_{\text{зм}} q_{\text{е}} n K_{\text{в}} K_{\text{н}}}, \text{ діб}$$

де $K_{\text{р}}$ – коефіцієнт розпушення породи після підривання, $K_{\text{р}} = 1,6 - 1,7$

$t_{\text{Ц}}$ – час циклу екскаватора, хв. Приймається більший час циклу, ніж паспортний, враховуючи різні затримки, що виникають із-за кваліфікації машиніста, погодних умов, технічного стану екскаватора, його зношеності.

$T_{\text{зм}}$ – час зміни, год.; $T_{\text{зм}} = 8$ год.

n – кількість змін на добу, од. $n = 3$.

$K_{\text{в}}, K_{\text{н}}$ – коефіцієнти використання часу зміни та наповнення ковша екскаватора відповідно, $K_{\text{в}} = 0,9$, $K_{\text{н}} = 1,2$.

4.8. Провізна здатність траншеї

$$M = \frac{T_{\text{зм}} q_{\text{п}}}{t_{\text{ТР}} + \tau}, \text{ т/зм}$$

де q_{Π} – вантажопідйомність поїзда, $q_{\Pi} = n_{\text{в}}q_{\text{в}}$, $n_{\text{в}}$ – кількість вагонів у складі, од.; $q_{\text{в}}$ – вантажопідйомність думпкара, т;
 $t_{\text{гр}}$ – час руху навантаженого поїзда, хв.,

$$t_{\text{гр}} = \frac{l_{\text{гр}}}{1000V_{\text{ж}}}$$

$V_{\text{ж}}$ – швидкість руху навантаженого поїзда, км/год.

τ – коефіцієнт, що враховує затримки руху, $\tau = 5$.

4.9. Кількість траншей для забезпечення річного вантажопотоку

$$n_{\text{тр}} = \frac{V_{\text{ГМ}}\gamma}{T_{\text{к}}T_{\text{н}}M}$$

де $T_{\text{к}}$ – термін експлуатації кар'єру, роки; T – кількість робочих днів на рік, $T=300$.

Завдання 5. Визначення параметрів перевантажувальних пунктів при конвеєрному транспорті

5.1. Довжина похилої траншеї

$$L_{\text{кон}} = \frac{H_{\text{р}}}{\sin \alpha_{\text{к}}}$$

де: $H_{\text{р}}$ – висота робочої зони кар'єра, м (див.завд.2); $\alpha_{\text{к}}$ – кут нахилу траншеї, град, $\alpha_{\text{к}} = 16^{\circ}$.

5.2. Об'єм гірничої маси, що переміщується конвеєром

$$Q_{\text{к}} = 0,7Q_{\text{к.к}}, \text{ м}^3/\text{рік}$$

5.3. Продуктивність стрічкового конвеєра

$$Q_{\text{кон}} = C(0,9B_{\text{кон}} - 0,05)^2 \cdot \frac{v\gamma}{K_{\text{р}}}, \text{ т/год}$$

де C – коефіцієнт, що залежить від форми траси;

$B_{\text{кон}}$ – ширина стрічки конвеєра, м;

v – швидкість руху стрічки, м/с;

γ – щільність породи у цілику, т/м³;

$K_{\text{р}}$ – коефіцієнт розпушення.

5.4. Кількість стрічкових підйомників, необхідних для переміщення корисної копалини

$$n_{\text{кон}} = \frac{Q_{\text{к}}\gamma}{Q_{\text{кон}}T_{\text{год}}K_{\text{и}}}$$

де $T_{\text{год}}$ – кількість годин роботи конвеєрного підйомника на рік, год;

$K_{\text{и}}$ – коефіцієнт використання підйомника у часі, $K_{\text{и}} = 0,8$

5.5. Кут нахилу між повздовжньою віссю конвеєра і верхньою брівкою уступа

$$\varphi = \arcsin \frac{\sin \alpha_{\text{к}}}{\sin \beta_{\text{н}}}, \text{ град}$$

де: $\beta_{\text{н}}$ – кут укосу неробочого борту кар'єра, град;

5.6. Ширина похилої траншеї

$$b_{\text{ТР}} = B_{\text{КОН}} + 4, \text{ м}$$

5.7. Об'єм гірничої маси для проведення похилої траншеї

$$V_{\text{КОН}} = H p^2 (\text{ctg } \alpha_{\text{К}} - \text{ctg } \beta_{\text{Н}}) \left(\frac{b_{\text{ТР}}}{2} + \frac{H_p^2}{3} (\text{ctg } \alpha_{\text{К}} - \text{ctg } \beta_{\text{Н}}) \frac{\text{ctg } \alpha_{\text{К}}}{\text{ctg } \beta_{\text{Н}}} \right)$$

5.8. Площа перевантажувального пункту $S_{\text{ПП}}$

$$S_{\text{ПП}} = L_{\text{ПП}} B_{\text{ПП}} = (L_{\text{ДР}} + 2R_{\text{П}} + 20)(B_{\text{ДР}} + 2R_{\text{П}} + 20), \text{ м}^2$$

де $B_{\text{ДР}}$ □ ширина дробарки, м;

$L_{\text{ДР}}$ □ довжина дробарки, м;

$R_{\text{П}}$ □ мінімальний радіус поворота автосамоскида, м

Вписується технічна характеристика дробарки.

5.9. Об'єм порід, необхідний для будівництва перевантажувального пункту

$$V_{\text{ПП}} = H_p S_{\text{ПП}}, \text{ м}^3$$

5.10. Продуктивність дробарки

$$Q_{\text{ДР}} = Q_{\text{Д,И}} T_{\text{ГОД}} \gamma, \text{ т/рік}$$

де $Q_{\text{Д,И}}$ □ часова продуктивність дробарки, м³/год;

$T_{\text{ГОД}}$ □ кількість годин роботи дробарки на рік, год;

γ □ щільність породи, т/м³.

5.11. Необхідна кількість дробарок

$$n_{\text{ДР}} = \frac{Q_{\text{КОН}} T}{Q_{\text{Д}}}, \text{ од.}$$

де T – кількість діб роботи конвеєра на рік, $T = 300$.

Завдання 6. Визначення основних параметрів системи розробки

6.1. Визначення ширини робочої площадки при автотранспорті

$$Ш_{\text{РП}} = Z + B + T + C + B_{\text{Р}}, \text{ м}$$

де Z □ призма можливого обрушення, м;

B □ ширина валика безпеки, м;

T □ ширина транспортної полоси, м;

C □ безпечна відстань від транспортної полоси до розвалу, м ($C = 1$ м);

$B_{\text{Р}}$ □ ширина розвалу, м; $B_{\text{Р}} = 2 \cdot b_{\text{з}}$, де $b_{\text{з}}$ – ширина екскаваторної захід-

ки, м

$$Z = H_y (\text{ctg } \alpha_{\text{ЕСТ}} - \text{ctg } \alpha_y)$$

$\alpha_{\text{ЕСТ}}$ □ природний кут укосу, град;

$\alpha_{\text{ЕСТ}} = 60^0$; α_y □ кут укосу уступа, град;

$$T = 2m + B_{\alpha} = 2 \cdot 0,5 + 6,14 = 7,14$$

m □ ширина обочини, м ($m = 0,5$ м); B_{α} □ ширина автосамоскида, м;

6.2. Довжина екскаваторного блока

$$l_{\text{Е.Б.}} = \frac{t_{\text{РЕЗ}} Q_{\text{Е.ДОБ}}}{h_y b_3}$$

$t_{\text{РЕЗ}}$ – забезпеченість екскаватора підірваною масою на визначений термін, діб; $t_{\text{РЕЗ}}=60$.

$Q_{\text{Е.ДОБ}}$ – добова продуктивність екскаватора, м³/добу;

$$Q_{\text{Е.ДОБ}} = \frac{60EK_{\text{Н}}K_{\text{В}}T_{\text{ЗМ}}n_{\text{ЗМ}}}{t_{\text{Ц}}K_{\text{Р}}}$$

де E □ ємність ковша, м³;

$K_{\text{Н}}$ □ коефіцієнт наповнення ковша;

$K_{\text{В}}$ □ коефіцієнт використання екскаватора;

$t_{\text{Ц}}$ □ час циклу, хв.

6.3. Число екскаваторів у роботі

$$N_{\text{Е.Р.}} = \frac{Q_{\text{Г.М.}}}{Q_{\text{Р.Е.}}}, \text{ од.}$$

де $Q_{\text{Г.М.}}$ □ річна продуктивність кар'єру з видобутку гірничої маси, м³/рік (див. завд. 1);

$Q_{\text{Р.Е.}}$ □ річна продуктивність екскаватора, м³

$$Q_{\text{Р.Е.}} = Q_{\text{Е.ЗМ}} \cdot n_{\text{ЗМ/Р}}$$

$Q_{\text{Е.ЗМ}}$ – змінна продуктивність екскаватора, м³/зм.

$$Q_{\text{Е.ЗМ}} = \frac{60EK_{\text{Н}}K_{\text{В}}T_{\text{ЗМ}}}{t_{\text{Ц}}K_{\text{Р}}}$$

$n_{\text{ЗМ/Р}}$ □ кількість робочих змін у році, змін; $n_{\text{ЗМ/Р}}=780$.

6.4. Інвентарна кількість екскаваторов

$$N_{\text{Е.К.}} = (1,2 \div 1,25)N_{\text{Е.Р.}}, \text{ од}$$

6.5. Довжина фронту гірничих робіт

$$L_{\text{Ф.Р.}} = \frac{Q_{\text{Г.М.}}l_{\text{Е.Б.}}}{n_y Q_{\text{Р.Е.}}n_{\text{еу}}}, \text{ м}$$

n_y □ число уступів у роботі, од;

$n_{\text{еу}}$ □ число екскаваторів на уступі, од; $n_{\text{еу}} = 1$.

6.6. Швидкість переміщення вибою

$$v_{\text{виб}} = \frac{Q_{\text{Е.ДОБ}}}{h_y b_3}, \text{ м/добу}$$

6.7. Швидкість посування фронту гірничих робіт

$$v_{\text{Ф.Р.}} = \frac{Q_{\text{Е.Р.}}}{h_y l_{\text{ЕБ}}}, \text{ м/рік}$$

Вихідні дані для виконання курсового проекту

Номер варіанта	Корисна копалина	Породи розкриву	m_r , м	$l_{дб}$, м	γ , градус	$K_{гр}$, $\frac{м^3}{м^3}$	β , градус	h_r , м/р	$Ш_{рп}$, м	f , за Протод'яковим	Екскаватор	Локомотив	$V_{конт}$, мм	Дробарка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.	Залізна руда	Сланці	150	1000	60	5,5	38	10	50	14	ЕКГ-8і	ТЕ3	6	1400	ЩДП 12x15	
2.			180	1200	62	5,2	39	9	50	15	ЕКГ-10	ТЕМ7	7	1600	ЩДП 12x15	
3.			210	1400	64	5,0	40	8	50	16	ЕГ-6	ТЭ10	6	1600	ЩДП 21x25	
4.			240	1600	66	4,8	39	7	50	17	ЕГ-12 Б	2хТЭ10	10	1600	ЩДП 21x25	
5.			270	1800	68	4,6	38	8,5	50	18	ЕГ-15	ТЕ116	7	1800	ЩДП 21x25	
6.			300	2000	70	4,4	37	9	55	20	ЕГО-4	М62	5	1800	ККД-900/160	
7.		Мітати		350	2200	72	4,2	36	8	55	18	ЕГО-8	ТГ16	6	2000	ККД-1200/150
8.				400	2500	74	4,0	35	7,5	55	19	РН-1550 СД	ML400CC	7	2000	ККД-1500/180
9.				450	2800	76	3,8	36	7	55	17	РН-2250 СД	ML400BB	6	2000	ККД-1500/180
10.				500	3500	78	3,6	38	6	55	15	РН-1550 НД	ДД35	7	2200	БК-1600/2100
11.		Діази		550	3800	55	3,4	40	5,5	60	16	ЕКГ-6,3 УС	V56	6	2200	БК-1600/2100
12.				600	4100	56	3,2	42	5,2	60	17	ЕКГ-15	Сенчурі855	7	2400	КВ-1550/2800

Продовження таблиці Д.1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
13.	Залізна руда	Ліази	650	4600	57	30	41	5,0	60	18	ЕКГ-12,5	ДД40 Х	6	2400	КВ- 1550/2800	
14.			700	5200	58	2,9	40	4,5	60	19	РН-1550 СД	ЕЛ 1	6	2500	КВ- 1550/2800	
15.			750	6000	60	2,8	39	40	4,0	60	20	РН-2550 СД	ЕЛ 2	5	2500	КВ- 1550/2800
16.	Мізна руда	Порфіри	100	1100	61	6,0	40	9	45	14	ЕКГ-4,6	21 Е	6	1200	ЩДП- 12x15	
17.			120	1300	63	5,9	41	8,5	45	45	15	ЕКГ-5	26 Е	7	1200	ЩДП- 12x15
18.			140	1500	65	5,8	42	8	8	45	16	ЕГО-4	Д 100 М	5	1400	ЩДП- 12x15
19.			160	1700	67	5,7	43	7,5	43	45	17	ЕГО-8	Д 94	5	1400	ЩДП- 12x15
20.			180	1900	69	5,6	44	7	44	45	18	ЕКГ-8i	2xEL 1	10	1600	ЩДП- 15x21
21.			200	2100	72	5,5	45	5,5	45	50	17	ЕКГ-10	2xEL 2	8	1600	ЩДП- 15x21
22.			220	2500	75	5,4	46	5,4	46	50	16	ЕКГ-5 у	2x21 Е	10	1600	ЩДП- 21x25
23.			250	2800	77	5,3	47	5,3	47	50	15	ЕКГ-6,3 уС	2x26 Е	12	1800	ККД- 900x160
24.	280	3500	79	5,2	48	5,2	48	50	14	ЕКГ-8 уС	2xД 100 М	10	1800	ККД- 900x160		
25.	300	4000	80	5,1	47	5,1	47	50	12	ЕГ-6	2xД 94	8	2000	ККД- 1200x150		
26.	Поліметали	Пісковики	160	1700	63	58	46	10	55	13	ЕГ-12 Б	ПЕ 2 М	10	1600	ККД-120	
27.			190	2000	65	5,6	45	9,5	55	55	14	ЕГ-15	ПЕ 3 Т	10	1800	ККД- 1500x180
28.			220	2300	67	5,4	44	9,0	55	55	15	ЕКГ-5 у	ЕЛ 10	10	1800	ККД- 1500x180

Закінчення таблиці Д.1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
29.	Поліметали	Пісковики	250	2600	69	5,2	43	8,5	55	16	ЕКГ-12 УС	ОПЕ 1	10	1800	ККД- 1500x180		
30.			280	3000	71	5,0	42	8,0	55	17	ЕКГ-8 У	ОПЕ 2	10	2000	ККД- 1500x180		
31.	Поліметали	Граніти	310	3300	73	4,8	41	7,5	60	18	ЕКГ-8i	ОПЕ 1А	10	2000	ККД- 1500x180		
32.			340	3600	75	4,6	40	7,0	60	19	ЕКГ-10	ПЕ 2 М	11	2000	ККД- 1500x180		
33.			370	3900	77	4,4	39	6,5	39	60	20	ЕГ-6	ПЕЗТ	11	2000	ККД- 1500x180	
34.			400	4200	79	4,2	40	6,0	40	60	19	ЕГ-18 Б	ЕЛ 10	9	2200	ВК- 1600x2100	
35.			450	4500	81	4,0	41	5,5	41	60	18	ЕГ-15	ОПЕ 1	9	2200	ВК- 1600x2100	
36.			Азбест	Доломіти	250	3200	82	3,8	39	7	60	6	РН-1550 СД	ОПЕ 2	9	2200	ВК- 1600x2100
37.					300	3700	84	3,6	38	6,8	60	7	РН-2550 СД	ОПЕ 1А	11	2400	КВ- 1500x2800
38.	350	4200			86	3,4	37	6,4	60	8	ЕГО-4	ТЕ 3	5	2400	КВ- 1500x2800		
39.	400	4700			88	3,2	36	6,0	60	9	ЕГО-8	ТЕМ 7	6	2500	КВ- 1500x2800		
40.	450	5200			90	3,0	35	5,6	60	10	РН-1550 НД	2xТЕ3	8	2500	КВ- 1500x2800		
41.	220	2500			56	3,1	35	6,5	50	4	РН-1900 АЛ	2xТЕ М 7	8	1600	ДДЗЕ 15x21		
42.	Кам'яне вугілля	Амфіболіти	280	3000	60	3,0	36	6,4	50	5	Нр-2100 ВЛ	ТЕ 10	5	1600	ДДЗЕ 15x21		
43.			340	3500	64	2,9	36	6,3	50	6	РН-2100 ХРА	2xТЕ 10	8	1800	ДДЗЕ 15x21		
44.			400	4000	68	2,8	37	6,2	50	7	ЭШ-11/75	ЕЛ 1	7	1800	ДДЗ-16		

Пояснення до вихідних даних:

m_2 – горизонтальна потужність покладу, м;

l_0 – довжина дна кар'єру, м;

γ – кут нахилу покладу, град;

K_{cp} – граничний коефіцієнт розкриву, м³/м³;

β – кут укосу неробочого борту кар'єру, град;

h_2 – темп поглиблення гірничих робіт, м/рік;

$Ш_{p.n.}$ – ширина робочої площадки, м;

f – коефіцієнт міцності по Протод'яконову;

n_8 – кількість вагонів у складі, од.;

$B_{кон}$ – ширина конвеєрної стрічки, мм.

Додаткові дані та параметри, що необхідні для розрахунків приймаються з довідкової літератури після уточнення з викладачем



Приклад штампів до листів курсового проекту

Приклад оформлення аркуша до курсового проекту

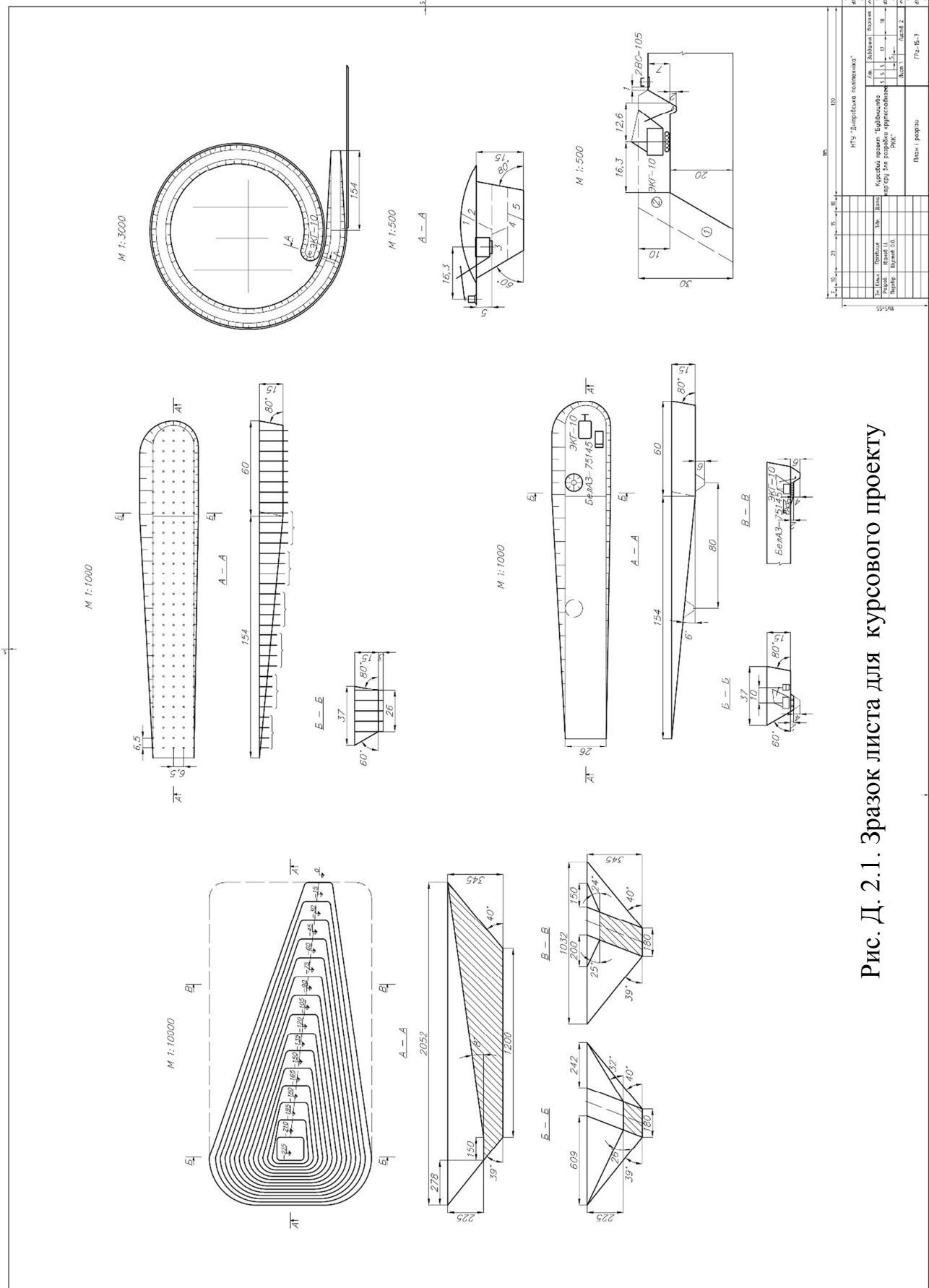


Рис. Д. 2.1. Зразок листа для курсового проекту

ІНУ "Дніпровецьке політехнік"	
№ документа	Курсовий проект "Дніпровецьке політехнік"
№ аркуша	№ 1
Тема	Вулиця в м. Дніпро
Інженер	Григорук
Професор	Григорук
Дата	15.11.17
№ аркуша	1
№ документа	1
Інженер	Григорук
Професор	Григорук
Дата	15.11.17
№ аркуша	1
№ документа	1

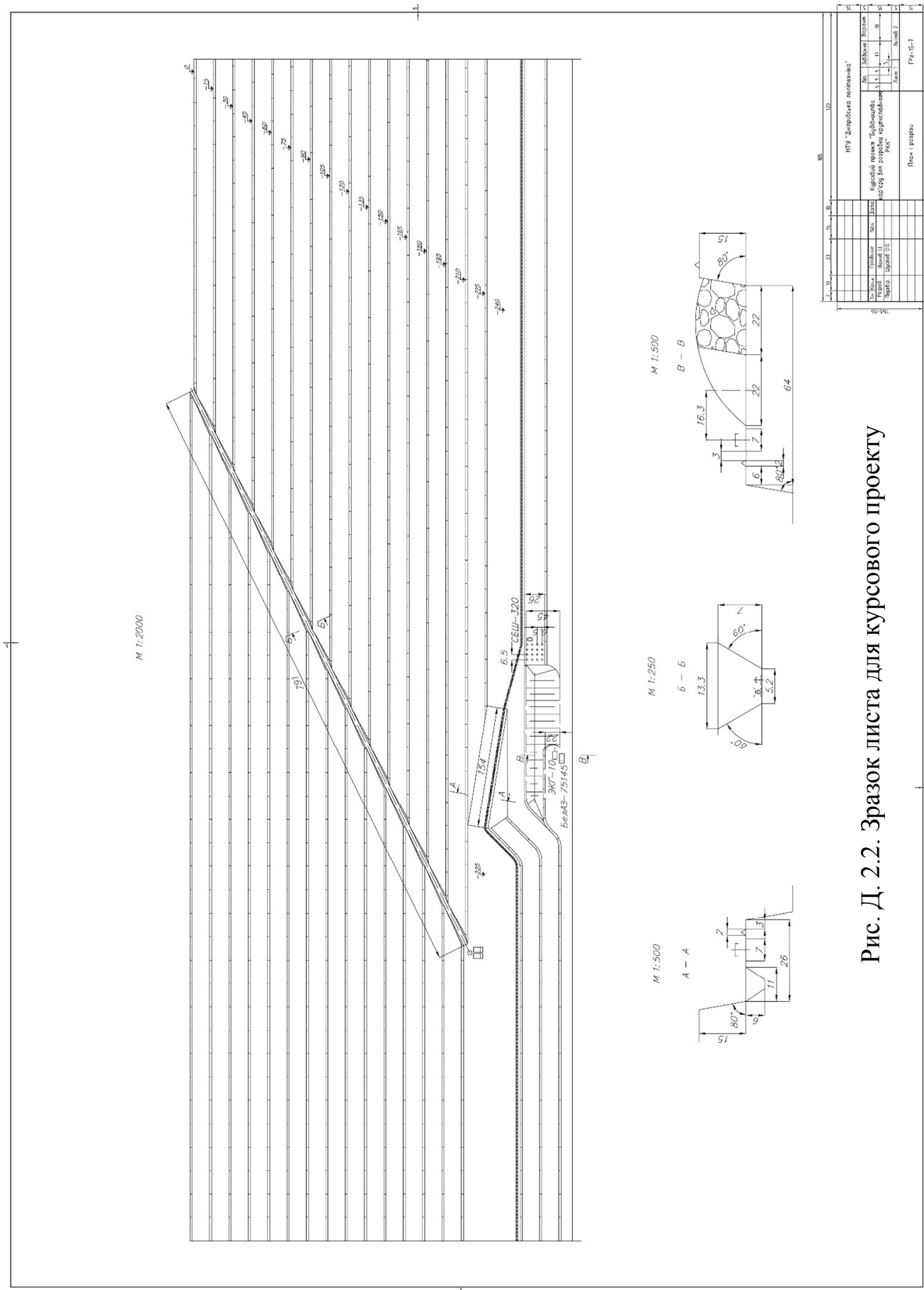


Рис. Д. 2.2. Зразок листа для курсового проекту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
																									НТУ «Дніпровак політехнік»																								
																									Курсовий проект «Будівництво дорожнього розподільного пункту»																								
																									План і розрізи																								
																									Рис. Д-5-7																								

Перелік рекомендованої літератури

1. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам / Н.В. Мельников. – Москва: Недра, 1982. – 414 с.
2. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин : навч. посіб.: у 2-х ч. Ч. 1. Розкриття родовищ / Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. □ Дніпро : НГУ, 2017. □ 166 с. □ ISBN 978-966-350-647-0.
3. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых / М.Г. Новожилов. – Ч. 1 – Москва: Недра, 1971. – 535 с.
4. Дриженко А.Ю. Карьерные технологические горнотранспортные системы: монография / А.Ю. Дриженко; М-во образования и науки Украины, Нац. горн. ун-т. – Днепропетровск: НГУ, 2011. – 542 с.
5. Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи / А.Ю. Дриженко; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. □ Дніпропетровськ: НГУ, 2014. □ 590 с.

Шустов Олександр Олександрович
Дриженко Анатолій Юрійович

**ТЕХНОЛОГІЯ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ
КОРИСНИХ КОПАЛИН**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

для студентів денної форми навчання
спеціальності 184 Гірництво

Видано в редакції авторів

Підписано до друку 22.05.2019 Формат 30 x 42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,1.
Обл.-вид. арк. 1,1. Тираж 100 пр. Зам. №

НТУ «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.