

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра “Колія та колійне господарство”

**ПІДГОТОВКА ПЛАНУ ПЛОЩАДКИ В ГОРИЗОНТАЛЯХ.
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОЕКТНИХ НАТУРНИХ РОБОЧИХ
ВІДМІТОК ПРИ РОЗРОБЦІ ФУНДАМЕНТІВ
БУДІВЕЛЬНИХ СПОРУД**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи
з дисципліни

«ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ»

Харків 2010

Методичні вказівки розглянуті та рекомендовані до друку на засіданні кафедри "Колія і колійне господарство" 2 вересня 2009 р., протокол № 1.

Методичні вказівки підготовлені з метою методичного забезпечення самостійної роботи студентів при виконанні контрольної роботи.

Рекомендовано для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» усіх форм навчання.

Укладачі:

старш. викл. Г.М. Челядінов,
доц. А.М. Малявін,
асист. Є.Ю. Галагура

Рецензент

доц. В.Г. Мануйленко

ПІДГОТОВКА ПЛАНУ ПЛОЩАДКИ В ГОРИЗОНТАЛЯХ.
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОЕКТНИХ НАТУРНИХ РОБОЧИХ
ВІДМІТОК ПРИ РОЗРОБЦІ ФУНДАМЕНТІВ
БУДІВЕЛЬНИХ СПОРУД

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи
з дисципліни
«ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ»

Відповідальний за випуск Галагура Є.Ю.

Редактор Губарева К.А.

Підписано до друку 06.10.09 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,0. Обл.-вид.арк. 1,25.

Замовлення № Тираж 150. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК № 2874 від. 12.06.2007 р.
Друкарня УкрДАЗТу,

61050, Харків - 50, пл. Фейербаха, 7

Міністерство транспорту і зв'язку

Українська державна академія залізничного транспорту

Будівельний факультет

Кафедра «Колія та колійне господарство»

Методичні вказівки

до виконання контрольної роботи з дисципліни

«Інженерні вишукування»

«Підготовка плану площадки в горизонталях. Визначення проектних натурних робочих відміток при розробці фундаментів будівельних споруд»

Декан

Зав. каф.

Голова метод. комісії

Автори:

Харків 2009р.

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Колія та колійне господарство» «2» вересня 2009 р., протокол №1.

Методичні вказівки підготовлені з метою методичного забезпечення самостійної роботи студентів при виконанні контрольної роботи.

Рекомендовано для студентів усіх форм навчання спеціальності «Промислове та цивільне будівництво»

Укладачі:

ст. викл. Г.М. Челядінов

доц. А.М. Малявін

асист. Є.Ю. Галагура

Рецензент

доц. В.Г. Мануйленко

ВСТУП

Інженерні вишукування повинні забезпечувати комплексне вивчення природних умов району (ділянки) будівництва та отримання необхідних матеріалів для розробки екологічно доцільних і технічно обґрунтованих рішень при проектуванні і будівництві об'єктів.

Дані методичні вказівки мають на меті освоєння деяких основних практичних методів оцінювання і вибору основних параметрів при проектуванні залізничних об'єктів, а також методик розрахунку обсягів підготовчих робіт щодо планування будівельної площадки та вирішення деяких геодезичних завдань, супутніх цим роботам.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1 Підготування плану площадки в горизонталях

На рисунку 1 за останньою цифрою студентського шифру вибрати площадку, що підлягає плануванню. План цієї площадки слід накреслити на міліметровому папері в масштабі $M 1:2000$ ($1 \text{ см} = 20 \text{ м}$) (розміри площадки дорівнюють $500 \times 600 \text{ м}$), нанести сітку квадратів зі стороною 100 м і перенести положення горизонталей і їх відмітки з рисунку 1.

Далі ця сітка знадобиться для знаходження кутів квадратів і при підрахунку об'ємів земляних робіт по площадці за методом квадратів.

Можна вести підрахунок об'ємів земляних мас і за методикою трикутних призм, для цього деякі квадрати слід поділити на трикутники діагоналлю, приблизно паралельною положенню найближчої горизонталі. Горизонтальні та вертикальні лінії квадратів пронумерувати одиничними цифрами (рисунок 2), а квадрати – подвійними цифрами.

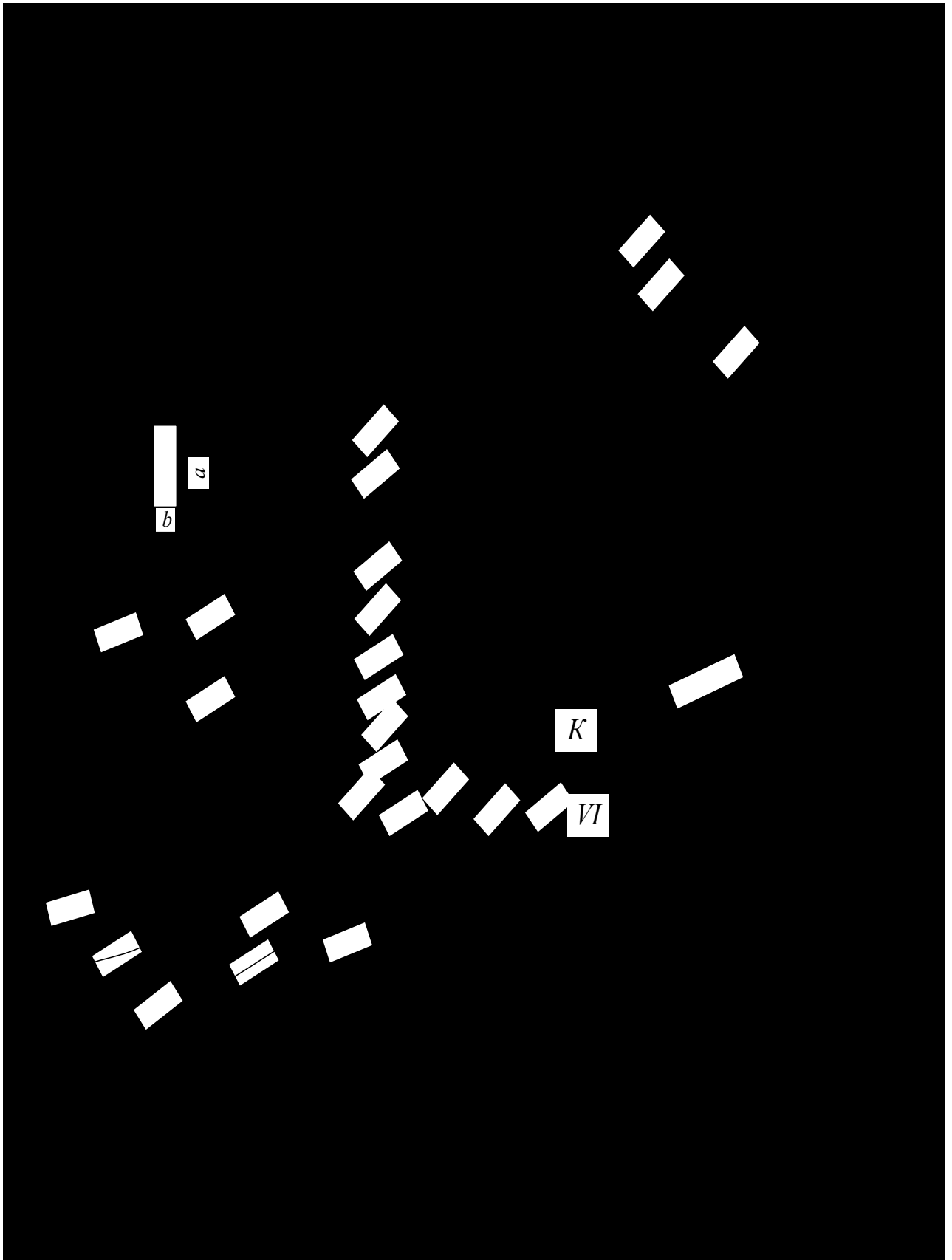
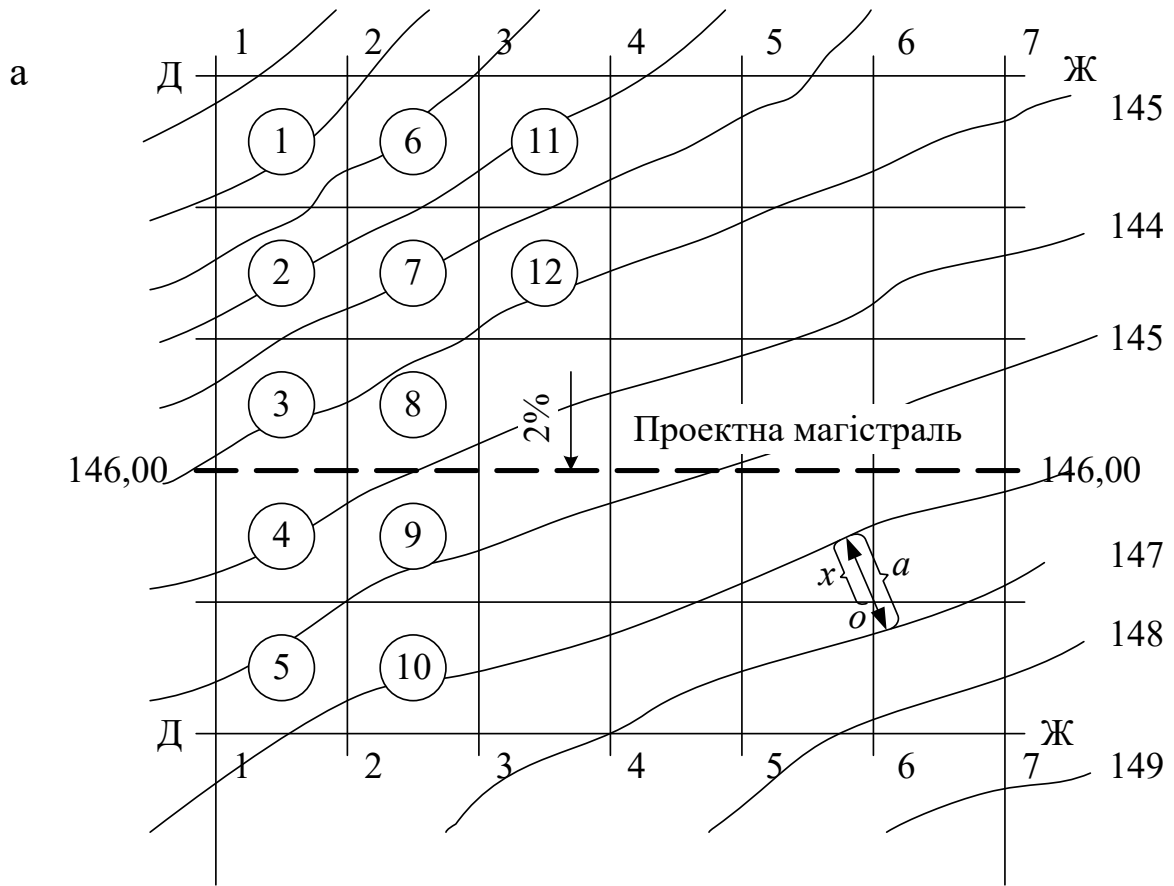


Рисунок 1

Варіант площадки



Правило нанесення відміток в кутах квадрату:

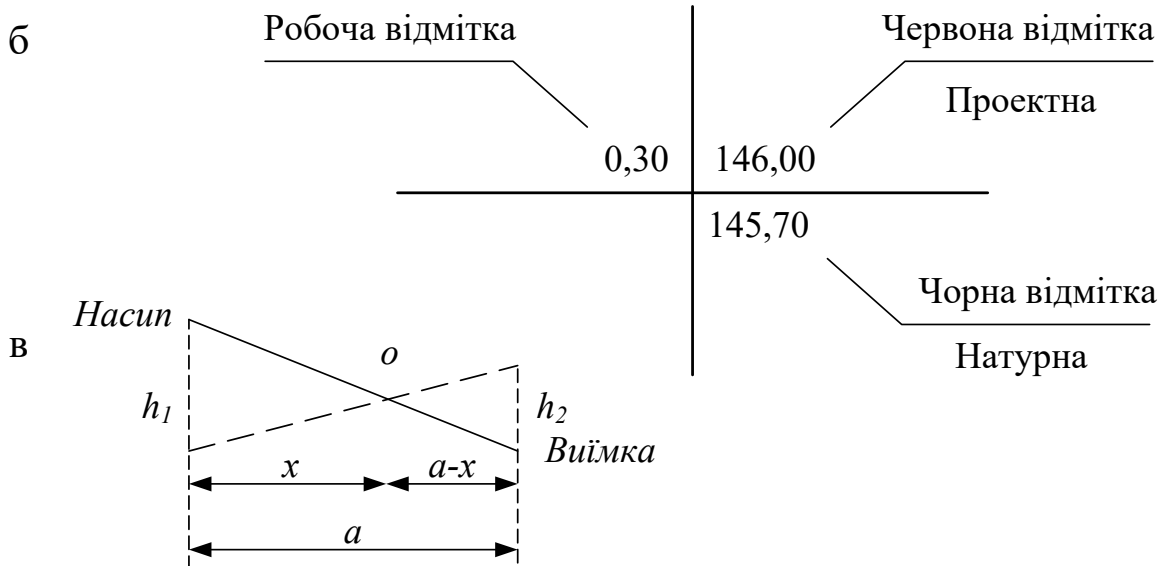


Рисунок 2

2 Знаходження проектних, натурних, робочих відміток та положення нульової лінії

На підготовлений план площадки нанести положення проектної магістралі та вказати стрілкою напрямком ухилу планованої площадки.

Задана відмітка проектної магістралі $H_{i\delta}^i$ (див. планшет) є базисом для знаходження проектних (червоних) відміток кутів квадратів.

Проектні відмітки кутів квадратів знаходять за формулою

$$H_{np}^y = H_{np}^m \pm iL_i,$$

де i – заданий ухил площадки в тисячних (див. рисунок 2, а);
 L_i – відстань від проектної магістралі до кута квадрата, для якого знаходять проектну відмітку (кратна 100 м).

Знак «плюс» приймають для кутів, що лежать вище магістралі, знак «мінус» – нижче магістралі за напрямком ухилу. Проектні та інші відмітки обчислюють у метрах з точністю до другого знака після коми. Обчислені значення проектних відміток наносять на план площадки червоним кольором праворуч зверху над кутами квадратів (див. правила нанесення відміток на рисунку 2, б). Так, наприклад, для варіанта 7 (див. рисунок 2) визначимо проектні (червоні) відмітки кутів квадратів, які лежать у створі II при $I = 0,002$.

$$H_{i\delta} = 146 + (0,002 \cdot 100 \cdot 3) = 146,60 \text{ м.}$$

Натурні (чорні) відмітки кутів квадратів обчислюють за відмітками горизонталей $H_{ai\delta}$ за формулою

$$H_{\delta} = H_{ai\delta} \pm \frac{h}{b} x,$$

де h – перевищення між горизонталями, що дорівнює для заданого плану 1 м;

b – відстань по перпендикуляру, що проходить через кут квадрата, між сусідніми горизонталями, що визначається за планом та масштабом (див. схему рисунка 2);

x – відстань по перпендикуляру на плані від горизонталі до кута квадрата.

Наприклад: для того ж варіанта 7 виміряні на плані відстані виявились рівними $b = 80$, $x = 60$; натурна відмітка кута квадратів у цьому випадку буде дорівнювати

$$H_2^{2-v} = \frac{145-144}{80} \cdot 60 = 144,75 \text{ м.}$$

Подібним чином знаходять натурні відмітки всіх кутів квадратів та наносять їх на план.

Робочі відмітки знаходять як різницю проектних і натурних відміток для кожного кута квадрата та наносять на план. Знак «плюс» робочої відмітки вказує на необхідність улаштування насипу, знак «мінус» – виїмки. Наприклад: для кута квадрата 2 – V робоча відмітка буде дорівнювати

$$H_{\text{раб}}^{2-v} = 146,00 - 144,75 = 1,25 \text{ м.}$$

Квадрати з робочими відмітками однакових знаків називають однойменними, а з різними знаками – перехідними, тому що через них проходять кордони (нульова лінія) між насипом та виїмкою. Для визначення положення нульової лінії обчислюють координати нульових точок на сторонах перехідних квадратів (рисунок 2, в) за формулою

$$x = \frac{ah_1}{h_2 + h_1}; \quad a - x = \frac{ah_2}{h_2 + h_1},$$

де h_1 та h_2 – робочі відмітки кутів перехідних квадратів.

За нульовими точками проводимо на плані площадки гарно видиму нульову лінію.

3 Знаходження об'ємів земляних мас

Об'єми земляних мас з планування площадки підраховують у щільному (природному) стані за робочими мітками кутів квадратів або трикутників за такою формулою (всі лінійні розміри в метрах):

- чотиригранної призми в однойменних квадратах (рисунок 3, а)

$$V = a^2 \frac{h_1 + h_2 - h_3 + h_4}{4};$$

- перехідного квадрата насипу і виїмки (рисунок 3, б)

$$V_i = \frac{a^2}{4} \cdot \frac{(h_3 + h_4)^2}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}; \quad V_{\bar{a}} = \frac{a^2}{4} \cdot \frac{(h_1 + h_2)^2}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4};$$

- тригранної призми в однойменних трикутниках (рисунок 3, в)

$$v = \frac{a^2}{2} \cdot \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3};$$

- перехідного трикутника (рисунок 3, г) для ділянки з однією робочою відміткою

$$V = \frac{a^2}{6} \cdot \frac{h_1^3}{(h_1 + h_2)(h_1 + h_3)};$$

- з двома робочими відмітками

$$V_{11} = \frac{a^2}{6} \left[\frac{h_1^3}{(h_1 + h_2)(h_1 + h_3)} - (h_1 + h_2 + h_3) \right]$$

елементів схилів насипів і виїмок

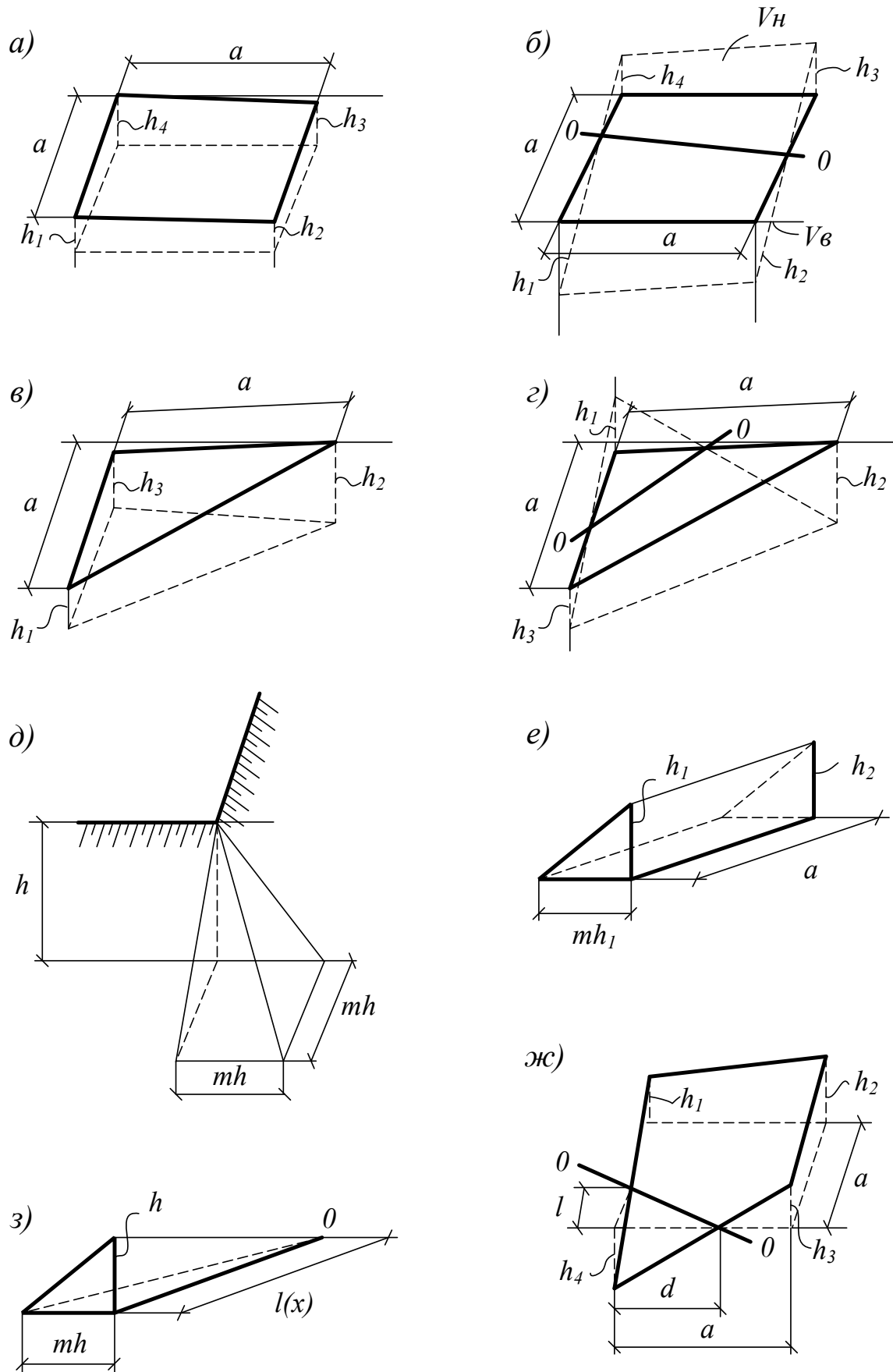


Рисунок 3

- кутової чотиригранної піраміди (рисунок 3, д)

$$V = \frac{m^2 h^3}{3};$$

- бокової призматоїди (рисунок 3, е)

$$V = \frac{ma}{4}(h_1^2 + h_2^2);;$$

- бокової тригранної піраміди в перехідних квадратах (рисунок 3, з)

$$V = \frac{mh^2 I}{6};$$

- перехідного квадрата насипу та виїмки (рисунок 3, ж)

$$V_i = \frac{d\ell}{2} \cdot \frac{h_4}{3}; V_a = \left(a^2 - \frac{d\ell}{2}\right) \frac{h_1 + h_2 + h_3}{5}.$$

У формулах прийняті такі позначення:

a – сторона квадрата; $a = 100$ м;

d, ℓ – частини сторін перехідного квадрата;

h_1, h_2 та ін. – робочі відмітки кутів квадратів;

m – коефіцієнт закладання схилу.

Об'єм ґрунту в котловані знаходять за формулою

$$V = \frac{H}{6}[ab + (a+c)(b+d) + cd],$$

де a і b – довжина і ширина котловану;

H – глибина котловану;

c – довжина котловану по верху, $c = a + 2mH$;

d – ширина котловану по верху, $d = b + 2mH$.

Об'єм траншеї для в'їзду в котлован знаходять за формулою

$$V = \frac{h^2}{6} \left(3b + 2mH \frac{m^1 - m}{m^1} \right) (m^1 - m),$$

де H – глибина котловану в місці з'єднання із траншеєю;
 b – ширина траншеї на дні;
 m^1 – коефіцієнт закладання дна траншеї;
 M – коефіцієнт закладання схилів траншеї та котловану.

Підрахунок об'ємів земляних мас по площадці, котловану та схилах, що влаштовуються по контуру площадки, краще виконати в табличній формі (таблиця 1), для чого в першому стовпці записують номери квадратів, а для перехідних квадратів вводять додаткові індекси 12н, 12в, що означають наявність в даному квадраті насипу та виїмки.

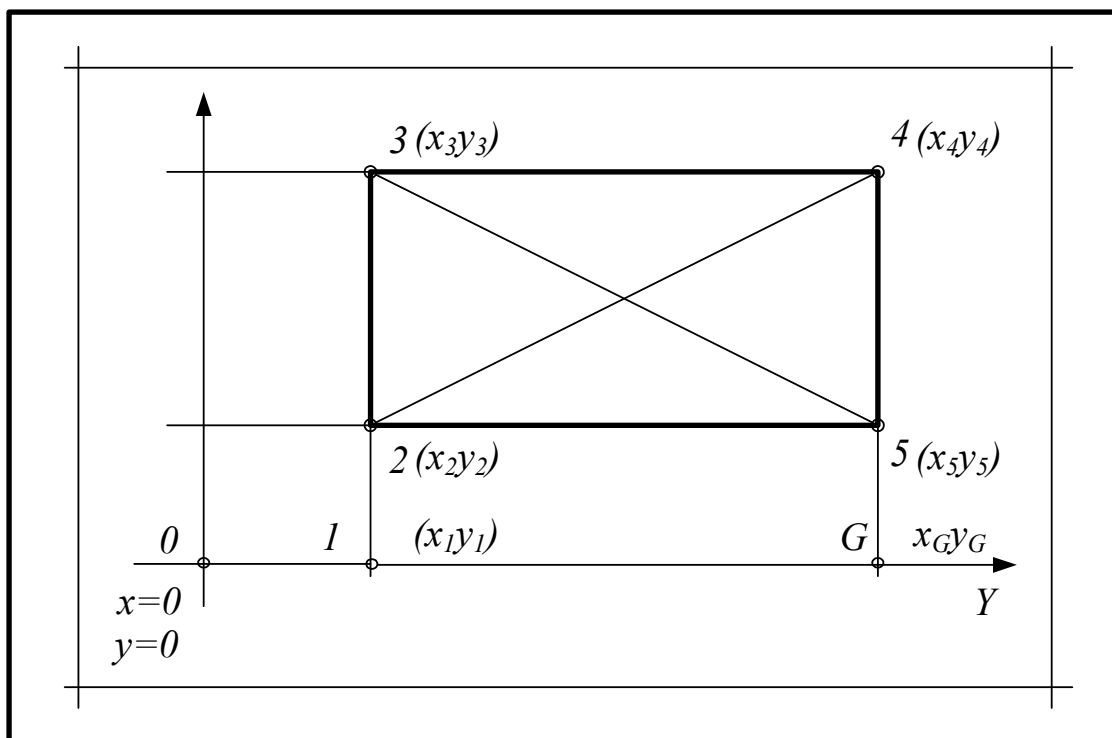
4 Розподіл об'ємів земляних

До задачі розподілу об'ємів земляних мас при плануванні площадки входять визначення напрямків та середніх відстаней переміщення ґрунту.

Ґрунт із виїмки та котловану використовують для відсипки насипу, а надлишок відвозять у відвал. При об'ємі виїмки меншому, ніж об'єм насипу ґрунт завозять із резерву. Середньою дальністю переміщення ґрунту в межах площадки вважають відстань між центрами ваги виїмок та насипу.

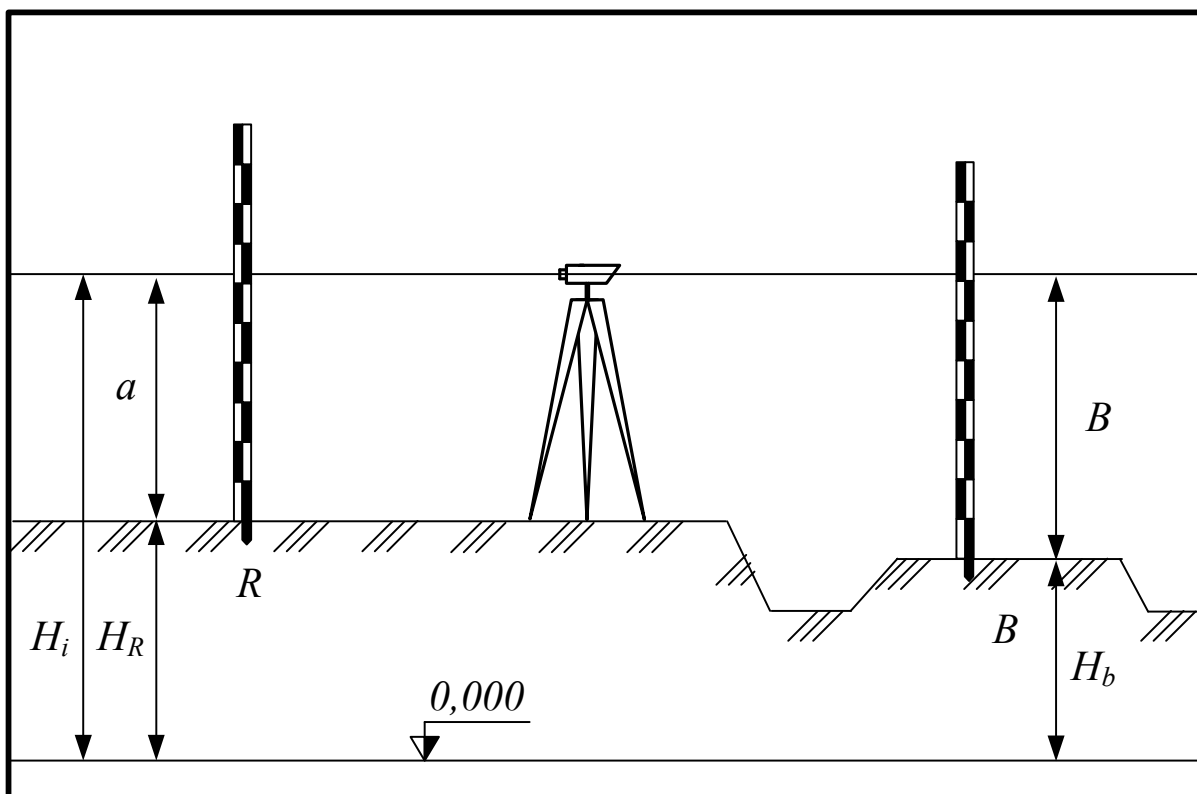
ГЕОДЕЗИЧНІ ЗАДАЧІ

1 Розмічування контуру споруд



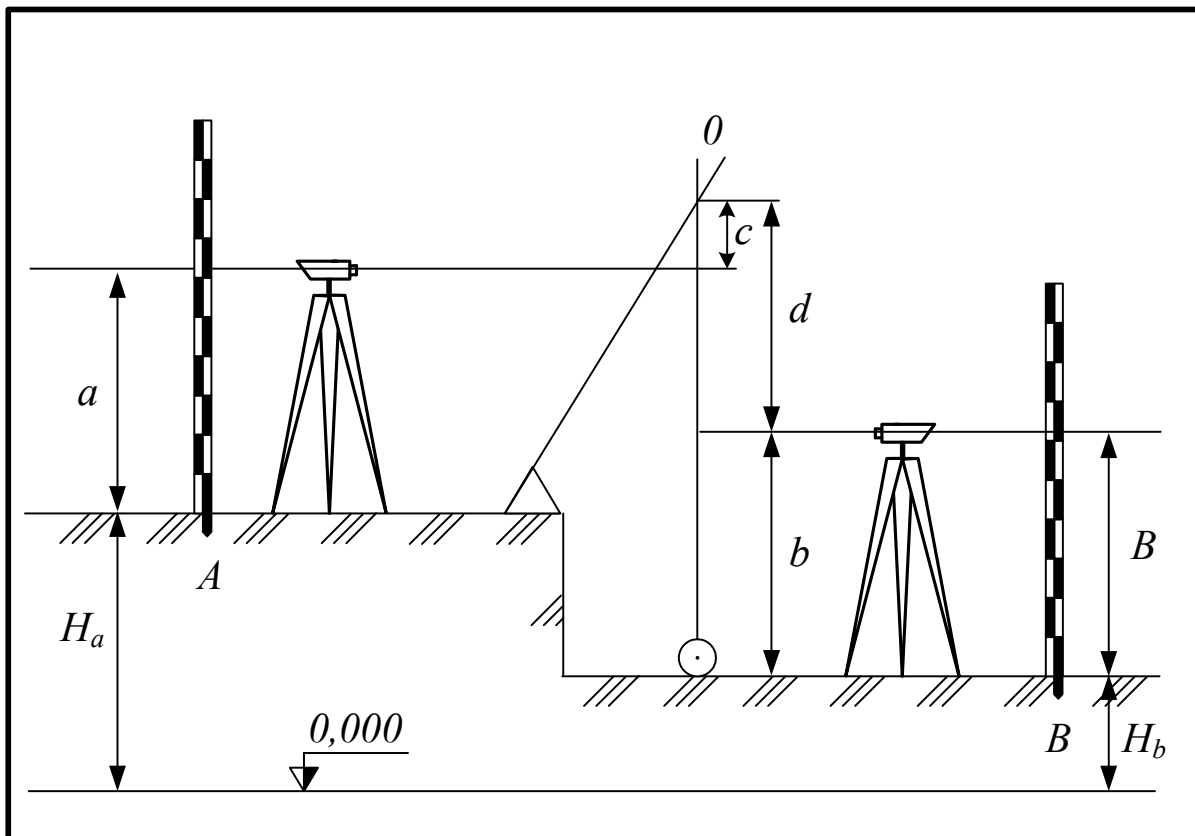
<i>NNT</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>x</i>						
<i>y</i>						
	$d_{2-5} = y_5 - y_2$		$d_{2-3} = x_3 - x_2$		$d_{5-4} = x_5 - x_4$	
	$d_{2-4} = \sqrt{d_{2-3}^2 + d_{5-4}^2}$			$d_{3-5} = \sqrt{d_{3-4}^2 + d_{2-3}^2}$		

2 Винесення проектної відмітки



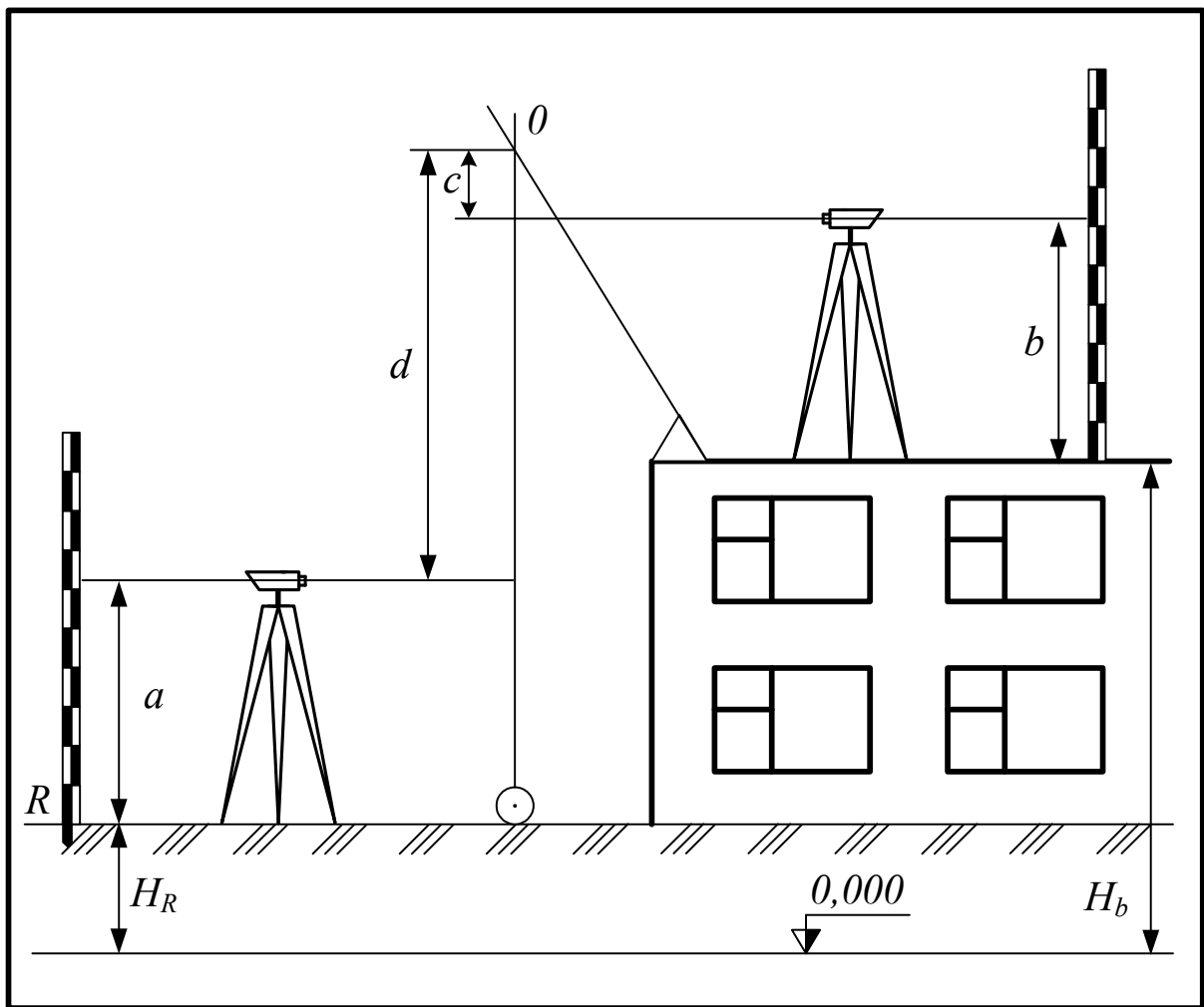
H_R	H_b	a	b
Відмітка репера H_R			
Проектна відмітка H_b			
Відлік "a"			
Відлік "b"			
Горизонт нівеліра H_i			

3 Передача відмітки на дно котловану



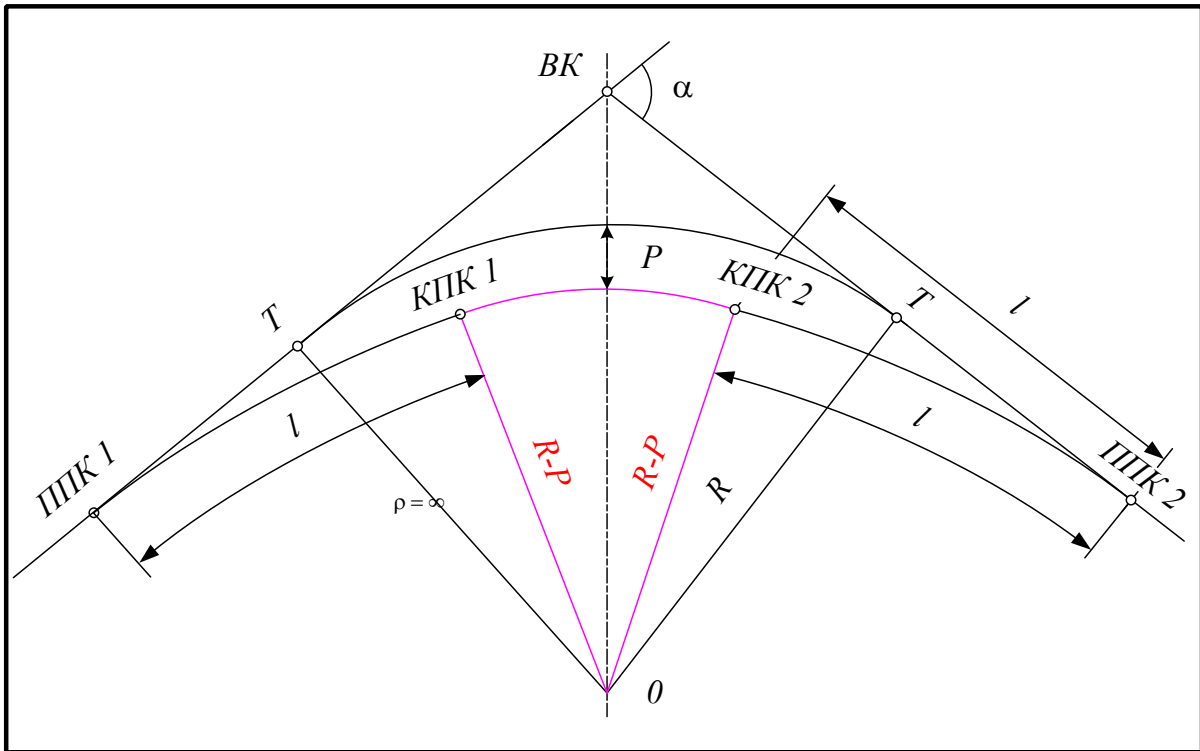
$H_a + a + c = d + b + H_b$		$b = H_a + a + c - d - H_b$	
H_a		b	
H_b			
a			
d			
c			

4 Передача відмітки на високі частини споруди



$H_R + a + d = c + b + H_b$		$b = H_R + a + d - c - H_b$	
H_R		b	
H_b			
a			
d			
c			

5 Крива з перехідними кривими



R		T	$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$		T_p	
a		K	$K = \frac{\pi R \alpha}{180}$		m	
l		\dot{A}	$\dot{A} = 2T - K$		P	
BK		\dot{A}	$\dot{A} = \frac{R}{\cos \frac{\alpha}{2}} - R$		B_p	
					\dot{D}_p	

T_c	$T_c = T + T_p + m$	$ПК$	$ПК = BK - T$
K_c	$K_c = K + l$	$КК$	$КК = ПК + K$
\dot{D}_c	$\dot{A}_c = \dot{A} + \dot{A}_\delta$	$КК$	$КК = BK + T - \dot{D}$
B_c	$\dot{A}_c = \dot{A} + \dot{A}_\delta$	$СК$	$СК = ПК + K/2$
$K_c/2$	$K_c/2$	$ПК$	$HK = BK - T$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 СНиП–II–9–78. Ч. II, гл. 9. Інженерні вишукування до будівництва. – М., 1979.

2 Проектирование генерального плана предприятия и поселков: Учебн. пособие / М.М. Уздин, М.М. Филиппов. – С.Пб.: ПГУПС, 2000.

3 Норми проектування ДБН В.2.3-19-2008. – К., 2008.

4 Изыскания и проектирование железных дорог. – М.: Академкнига, 2003.

Методичні вказівки

до виконання контрольної роботи з дисципліни
«Інженерні вишукування»

«Підготовка плану площадки в горизонталях. Визначення проектних натурних робочих відміток при розробці фундаментів будівельних споруд»

Відповідальний за випуск

Є.Ю. Галагура

Підготовка плану площадки в горизонталях. Визначення проектних натурних робочих відміток при розробці фундаментів будівельних споруд. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни “Інженерні вишукування” для студентів усіх форм навчання.

Челядінов Г.М.

Обсяг в друкованих аркушах

Малявін А.М.

10

Галагура Е.Ю.

Прошу Вашого дозволу внести зміни до плану видання 2009 року: замість запланованих методичних вказівок «» видати “Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни “Інженерні вишукування” для студентів усіх форм навчання”. На тему Підготовка плану площадки в горизонталях. Визначення проектних натурних робочих відміток при розробці фундаментів будівельних споруд «Підготовка плану площадки в горизонталях. Визначення проектних натурних робочих відміток при розробці фундаментів будівельних споруд».

Таблиця 1 – Відомість підрахунку об'ємів земляних мас по площадці і котловану

Номери квадратів	Робочі відмітки кутів квадратів, м				$\sum h$	h_{cp}	Площа, м ²	Об'єм земляних мас, м ³					
	h_1	h_2	h_3	h_4				насип	виїмка	Схили		Всього	
										виїмка	насип	виїмка	насип
10												2320	-
11												1840	-
12в												2680	-
12н												-	1020
13												640	-
16												-	2060
7												-	2700
та ін.												-	1240
Котлован												12800	-

Всього

20280 м³ 7020 м³
7020 м³
13260 м³

