

**Київський національний університет  
імені Т.Шевченка**

**Військовий інститут**

**Кафедра військово-технічної  
підготовки**

**2015 р.**

# Устрій та бойове застосування КЗА 86Ж6

## Тема №11 : Методика розрахунку змінних величин

### Заняття № 2 Розрахунок змінних величин

**Навчальна мета:** Надати практичні навички розрахунку змінних величин

**Час:** 2 години.

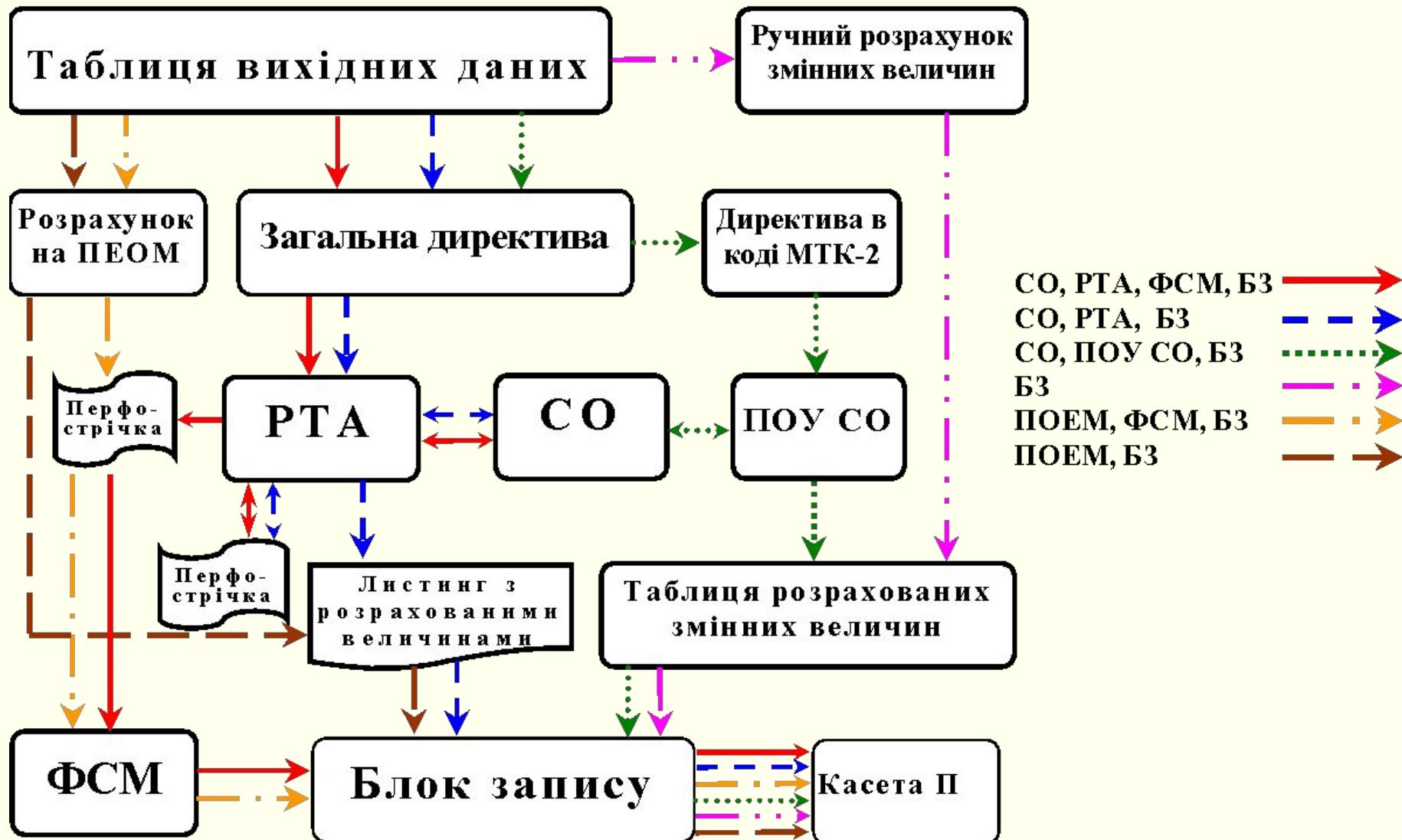
**Місце:** Спецклас.

**Вид заняття:** групове заняття.

# *Навчальні питання*

- 1. Підготовка технічних та програмних засобів**
- 2. Розрахунок змінних величин**
- 3. Порядок розрахунку змінних величин при введенні вихідних даних з ПОУ СВ**
- 4. Порядок зчитування розрахованих змінних величин з ОЗУ СВ**
- 5. Розрахунок змінних величин вручну або за допомогою ПЕОМ**

# Схема розрахунку та записи змінних величин



# **1. Підготовка технічних та програмних засобів**

**1.1. перевірити працездатність СВ по повному складу тестів**

**1.2. підготувати СВ до спільної роботи з ТА**

*зняти з розйому Ш4 шафи П СВ колодку КС-32 та встановити замість неї колодку КС-РТА з ЗІПа*

**1.3. перевести ТА з місцевого режиму праці в спільний з СВ режим**

*натиснути на субблоці УВУ клавіші  $\odot$  та М, при цьому повинна загоратися зелена лампочка ЛИНІЯ та червона лампочка (3-тя зверху) на субблоці СВУ-М*

**1.4. розрахунок змінних величин по тестовим вихідним даним**

# Тестова директива розрахунку

Ш /

11111/

31 12 1982//

ТАБЛИЦА 01/

1 06376700 06410071 0100/

2 06386152 06402799 0120/

4 06395102 06417940 0160/

5 06367262 06417376 0090/

6 06348862 06409457 0080/

7 06348309 06439636 0050//

ТАБЛИЦА 02/

1 06 2/

2 10 4/

4 11 1/

5 03 0/

6 03 0//

ТАБЛИЦА 03/

1 06423654 06388876 0180/

2 06404107 06433013 0210/

3 06329999 06424206 0060/

4 06358702 06387079 0090//

ТАБЛИЦА 04/

01 3 06321387 06393654 1/

.....

02 2 06422668 06433322 1//

ТАБЛИЦА 05/

06423654 06388876 1 Ю01ZZ/

06404107 06433013 1 Ю02ZZ/

.....

06329999 06424206 1 Ю03ZZ/

06385677 06425229 1 ЗЕМЦЫ//

)))

# 1. Підготовка технічних та програмних засобів

1.1. Перевірити працездатність СВ по повному складу тестів

1.2. Підготувати СВ до спільної роботи з ТА

*зняти з розйому Ш4 шафи П СВ колодку КС-32 та встановити замість неї колодку КС-РТА з ЗІПа*

1.3. Перевести ТА з місцевого режиму праці в спільний з СВ режим

*натиснути на субблоці УВУ клавіші  $\odot$  та М, при цьому повинна загоратися зелена лампочка ЛИНИЯ та червона лампочка (3-тя зверху) на субблоці СВУ-М*

1.4. Розрахунок змінних величин по тестовим вихідним даним

√ *Встановити перемикачі та клавіші ПОУ СВ у вихідне положення:*

- перемикач індикації в положення ВР;*
- віджати клавіші АДРЕС ОР, ОСТАНОВ, ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ;*
- натиснути клавіш АВТОМ.*

√ *Запустити комплекс програм РСВ, виконавши на ПОУ такі дії:*

- на ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ натиснути клавіш 0.*
- послідовно натиснути клавіші НУ, ПУСК.*

√ *на телеграфній стрічці друкується повідомлення:*

**К01 СПРАВКА: ВВЕСТИ ПЕРФОЛЕНТУ**

## ✓ *Увести тестові вихідні данні в СВ за допомогою ТА :*

- *установити початок перфострічки з даними загальної директиви розрахунку на трансміттерну приставку ТА;*
- *здійснити пуск ТА на читання інформації з перфострічки, натиснувши на трансміттерній приставці клавішу включення ☉;*
- *виключити трансміттерну приставку ТА (натиснути клавішу ☉).*

*📌 Якщо кількість уведених символів скасування перевищує кількість, уведених символів, на телеграфну стрічку видається повідомлення:*

**K04 ОШИБКА: ОТМЕНЕНО БОЛЬШЕ СИМВОЛОВ, ЧЕМ ВВЕДЕНО**

**K02 СПРАВКА: ЗАКОНЧЕН ПРИЕМ ДАННЫХ**

**K04 ОШИБКА: ТИП <N> В СТРОКЕ <M>**

<N> - номер типу помилки, що визначає характер помилки (таблиця 19);

<M> - номер рядка, в якому виявлена помилка



## Таблиця 19. Перелік типів помилок

Номер типу помилки	Характеристика помилки
03	Заголовна директива не відповідає шаблону
05	Недопустимий код символу
06	Речення вихідних даних не відповідає шаблону
07	Значення НІСТ перевищує встановлену межу
08	Значення координати Хг не відповідає допустимій межі
09	Значення номера зони не відповідає допустимій межі
10	Значення координати Yг не відповідає допустимій межі
11	Значення Нг перевищує максимальне значення
12	Значення ТІСТ не відповідає допустимій межі
13	Значення НКАН перевищує максимальне значення
14	Кількість заданих еталонних точок більша допустимої
15	Значення коду виду лінії перевищує допустиму межу
16	Кількість елементів карти місцевості більша допустимої

**K05 СПРАВКА: КОНТРОЛЬ ЗАКОНЧЕН**

**K06 СПРАВКА: РАСЧЕТ ЗАКОНЧЕН**

**Результат: таблиці розрахованих змінних величин**

**K07 СПРАВКА: ВКЛЮЧИТЬ ПЕРФОРАЦИЮ**

**K08**

**СПРАВКА: ОТКЛЮЧИТЬ ПЕЧАТЬ, ПУСК**

- на субблоці УПУ натиснути клавіш НУ;*
- на реперфораторній приставці натиснути клавіш включення ☉;*
- на ПОУ СВ натиснути клавіш ПУСК.*

**Результат: перфострічка з розрахованими даними**

- виключити реперфораторну приставку, відтиснувши на ній клавішу ☉;*
- на субблоці УПУ натиснути клавіш ПУ;*
- на ПОУ СВ натиснути клавіш ПУСК.*

**КС = 141151**

## Результатом розрахунку змінних величин є:

- таблиці змінних величин;

Адреса	Значення півслів	
	1-го	2-го
322454	000000	000564
.....		
322632	077777	077777
123756	000004	004014
.....		
123774	051005	000000
321154	000431	030000
.....		
321362	000025	016473

Зона ДФ

Зона ТСК

Зона ДСІ

- перфострічка з кодами змінних величин.

## 2. Розрахунок змінних величин

**Результатом розрахунку змінних величин є:**

- контрольна сума

**КС = <значення>**

- таблиці змінних величин;

- перфострічка з кодами змінних величин.

### 3. Порядок розрахунку змінних величин при введенні вихідних даних з ПОУ

Ш /  
11111/  
31 12 1982//  
ТАБЛИЦА 01/  
.....  
)))

Символ			Символ у коді МТК-2	
Регістр			Код	
цифровий	російський	латинський	двійковий	восьмеричний
1	2	3	4	5
	рос.		00000	00
3	Е	Е	00001	01
	переведення рядка		00010	02
-	А	А	00011	03
	пробіл		00100	04
	повернення каретки		01000	10
□	Д	D	01001	11
4	Р	R	01010	12
Ю	Й	J	01011	13
,	Н	N	01100	14
Э	Ф	F	01101	15
:	Ц	C	01110	16
(	К	K	01111	17
5	Т	T	10000	20
+	З	Z	10001	21
)	Л	L	10010	22
2	В	W	10011	23
Ш	Г	G	11010	32
цифр.			11011	33
.	М	M	11100	34
/	Ь	X	11101	35
=	Ж	V	11110	36
		лат.	11111	37

### 3. Порядок розрахунку змінних величин при введенні вихідних даних з ПОУ

Ш /	33, 32, 04, 04, 35, 02, 10
11111/	27, 27, 27, 27, 27, 35, 02, 10
31 12 1982//	01, 27, 04, 27, 23, 04, 27, 30, 06, 23, 35, 35, 02, 10
ТАБЛИЦА 01/	00, 20, 03, 31, 22, 06, 16, 03, 04, 33, 26, 27, 35, 02, 10
.....	
)))	22, 22, 22

- послідовний набір на ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ ПОУ СВ (розряди з 27 по 31) символів загальної директиви розрахунку в кодї МТК-2;
- натискання клавіші ПУСК після кожного набору коду символу
- Після вводу останнього символу:  
**0, 2, 11, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 26 (вірно)**  
**0, 2, 3, 4, 13, 15 (не вірно)**

## 4. Порядок зчитування розрахованих змінних величин з ОЗУ СВ

Адреса ОЗУ	Значення півслів			Адреса ДЗУ
	1-го	2-го	К.Р.	
030220				322454
.....				.....
030376				322632

} Зона ДФ

030530				123756
.....				.....
030546				123774

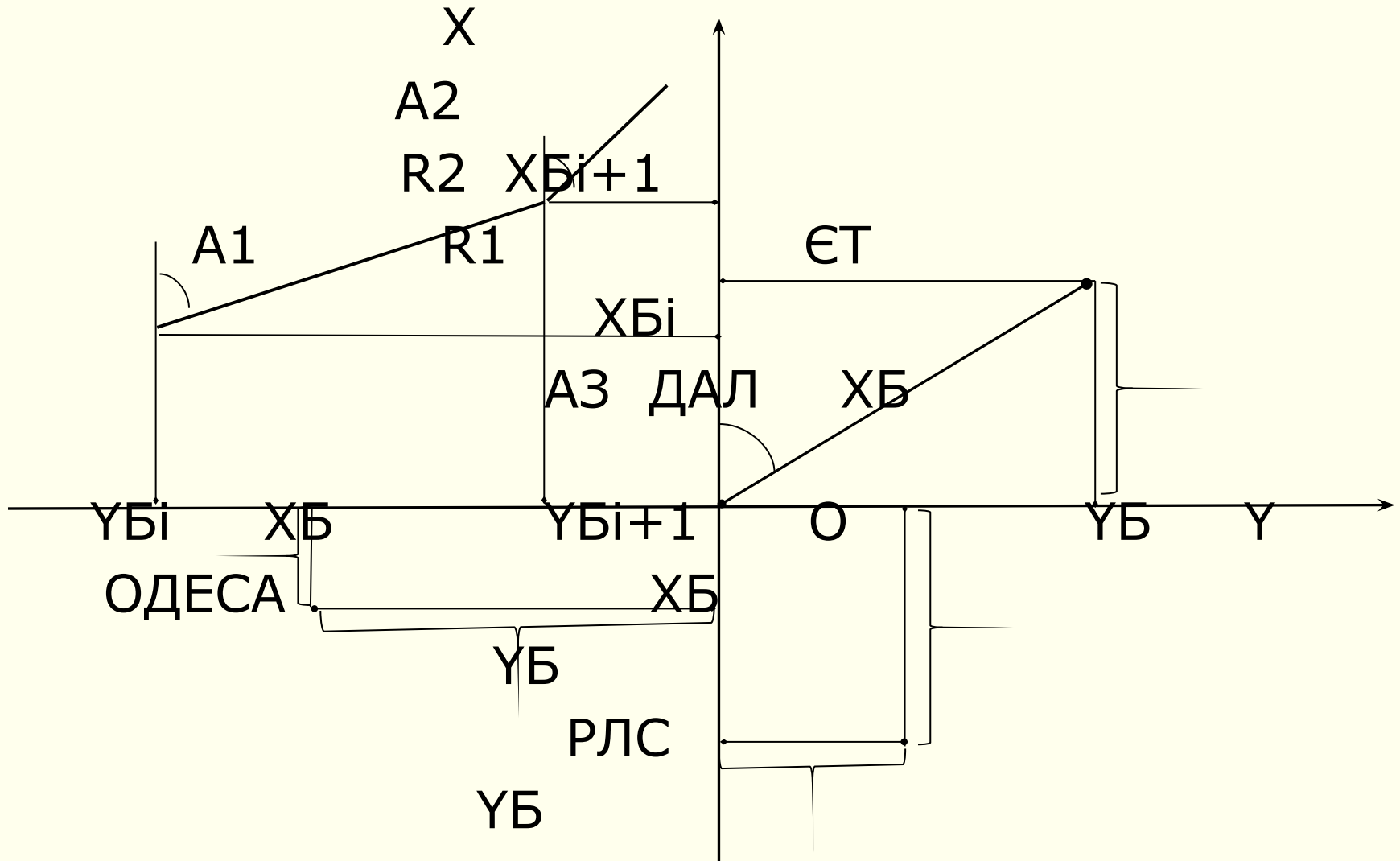
} Зона ТСК

032200				321154
.....				.....
032666				321362

} Зона ДСІ



# 5. Розрахунок змінних величин вручну або за допомогою ПЕОМ



## 5. Розрахунок змінних величин вручну або за допомогою ПЕОМ

**Необхідно перерахувати:**

- дислокаційні змінні величини
- еталонні точки
- елементи карти місцевості

# Вихідні дані

для дислокаційних змінних величин:

координати головного та підлеглих джерел

для еталонних точок

координати еталонних точок та координати головного джерела

для елементів карти місцевості

координати точки в СК Гауса-Крюгера або геодезичної СК;

координати початку всіх складових лінії відрізків у СК Гауса-Крюгера або геодезичної СК.

координати головного джерела інформації у СК Гауса-Крюгера або геодезичної СК

# Результати розрахунків

для дислокаційних змінних величин:

базові координати та направляючі косинуси підлеглих джерел і 5Д91

для еталонних точок:

- базові координати еталонних точок;
- дальність та азимут еталонних точок;
- адресна зв'язка формулярів.

для елементів карти місцевості:

- базові координати початку всіх відрізків, які складають лінію ;
- довжина кожного відрізка лінії;
- синус та косинус між позитивним напрямком вісі X та напрямком відрізка

# Перерахунок координат X<sub>Г</sub>, Y<sub>Г</sub> в координати В та L

$$\alpha_x = \frac{X_G}{6367558,497}$$

де:  $\alpha_x$  - коефіцієнт, рад; X<sub>Г</sub> - координата X в СК Гауса—Крюгера, м;

$$B_1 = \alpha_x + 0,0025184648 \cdot \sin 2 \alpha_x + 0,0000037 \cdot \sin 4 \alpha_x$$

де: B<sub>1</sub> - коефіцієнт, рад;

$$N = \frac{6378245}{\sqrt{1 - 0,0066934216 \cdot \sin^2 B_1}}$$

$$M = N \cdot \frac{0,9933065784}{1 - 0,0066934216 \cdot \sin^2 B_1}$$

де: N - коефіцієнт, м; M - коефіцієнт, м;

$$\eta^2 = 0,0067385254 \cdot \cos^2 B_1$$

де:  $\eta^2$  - безрозмірний коефіцієнт,

$$Y = Y_G - (n \cdot 10^6 + 500000)$$

де: Y<sub>Г</sub> - координата Y у СК Гауса—Крюгера, м;

n - номер зони (перші два знаки у восьмизначній координаті в СК Гауса-Крюгера)

$$B = B_1 - \frac{Y^2}{2 \cdot M \cdot N} \cdot \operatorname{tg} B_1 \cdot \left[ 1 - \frac{Y^2}{12 \cdot N^2} \cdot \left( 5 + 3 \cdot \operatorname{tg}^2 B_1 + \eta^2 - 9 \cdot \eta^2 \cdot \operatorname{tg}^2 B_1 \right) \right]$$

де: B<sub>1</sub> - широта в геодезичній системі, координат, рад;

$$L=L_1+l$$

де:  $L$  – довгота в геодезичній системі координат, рад;

$L_1$  - довгота в геодезичній системі координат осьового меридіана  $n$ -зони, рад;

$l$  - довгота в геодезичній системі координат у межах  $n$ -зони, рад

$$L_1=(6 \cdot n - 3) \cdot 0,0174532925$$

де  $n$  – номер зони;

$$l = \frac{Y}{N \cdot \cos B_1} \cdot \left[ 1 - \frac{Y^2}{6 \cdot N^2} \cdot (1 + 2 \cdot \operatorname{tg}^2 B_1 + \eta^2) \right]$$

## Розрахунок направляючих косинусів:

$$k_{11} = \cos B_0 \cdot \cos B_i + \sin B_0 \cdot \sin B_i \cdot \cos(L_i - L_0);$$

$$k_{12} = \sin B_0 \cdot \sin(L_i - L_0);$$

$$k_{13} = \cos B_0 \cdot \sin B_i - \sin B_0 \cdot \cos B_i \cdot \cos(L_i - L_0);$$

$$k_{21} = -\sin B_i \cdot \sin(L_i - L_0);$$

$$k_{22} = \cos(L_i - L_0);$$

$$k_{23} = \cos B_i \cdot \sin(L_i - L_0);$$

$$k_{31} = \sin B_0 \cdot \cos B_i - \cos B_0 \cdot \sin B_i \cdot \cos(L_i - L_0);$$

$$k_{32} = -\cos B_0 \cdot \sin(L_i - L_0);$$

$$k_{33} = \sin B_0 \cdot \sin B_i + \cos B_0 \cdot \cos B_i \cdot \cos(L_i - L_0);$$

# Розрахунок базових координат віддалених РЛС, еталонних точок та елементів карти місцевості

$$XB = k13 \cdot (N_i + H_i) + 0.0066934216 \cdot (N_0 \cdot \sin B_0 - N_i \cdot \sin B_i) \cdot \cos B_0;$$

$$YB = k23 \cdot (N_i + H_i);$$

$$NB = k33 \cdot (N_i + H_i) + 0.0066934216 \cdot (N_0 \cdot \sin B_0 - N_i \cdot \sin B_i) \cdot \cos B_0 - (N_0 + H_0);$$

Розрахунок азимута, дальності та адресного зв'язку  
формулярів еталонних точок

$$\text{НОМ} = 4 \cdot K$$

де НОМ - адресний зв'язок формулярів, K - номер формуляра

$$\text{ДАЛ}_i = \sqrt{XB_i^2 + YB_i^2 + NB_i^2} \quad \text{АЗ}_i = \text{arctg} \frac{YB_i}{XB_i}$$

де ДАЛ<sub>i</sub> - дальність до і-ї еталонної точки, АЗ<sub>i</sub> - азимут і-ї еталонної точки ;



**Розрахунок довжини відрізка лінії, синуса та косинуса кута між позитивним напрямком вісі ОХ та напрямком відрізка лінії**

$$R_i = \sqrt{\left(X_{i+1} - X_i\right)^2 + \left(Y_{i+1} - Y_i\right)^2} ,$$

$$\sin_i = \frac{Y_{i+1} - Y_i}{R_i} , \quad \cos_i = \frac{X_{i+1} - X_i}{R_i}$$