



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 78966

(13) U

(51) МПК

G01B 21/22 (2006.01)

G01B 11/26 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2012 10109	(72) Винахідник(и):	Плахтійенко Микола Павлович (UA), Забуга Артем Геннадійович (UA), Плахтійенко Максим Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки:	22.08.2012	(73) Власник(и):	ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ІМ. С.П. ТИМОШЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Нестерова, 3, м. Київ-57, 03057 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.04.2013		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.04.2013, Бюл.№ 7		

## (54) СПОСІБ ГЕКТАСЕКЦІЇ РАДІАННОГО КУТА

### (57) Реферат:

Спосіб гектасекції радіанного кута складається з геометричного поділу графічно заданого кута на множину чисел першої сотні натурального числового ряду із застосуванням лінійки, циркуля і "Механіко-геометричного приладу для децисекції радіанного кута" (МГ-приладу) полягає в тому, що ділений кут облаштовують декартовою системою координат з початком у його вершині і віссю абсцис, що збігається з одним із його променів, проводять дугу одиничного кола радіусом, що визначають МГ-приладом, накреслюють ПАРАЛЕЛЬ - лінію, колінеарну осі абсцис, накладають МГ-прилад на зображення кута так, щоб декартові системи МГ-приладу і кута збігалися, проводять допоміжні кола радіусами, що визначають абсциси точок перетину ПАРАЛЕЛІ дуг парабол 3-ї, 5-ї, 7-ї степенів, нанесених на прозорій пластині МГ-приладу. З вершини діленого кута проводять дотичні до допоміжних кіл і знаходять точки їх перетину з дугою одиничного кола. Отримують системи поділів кута на 2, 3, 5, 7 частин відповідно. Використовують спеціальну таблицю редукції та будують за допомогою циркуля сумарні дуги із двох або трьох колових дуг, отримуваних мультиплікацією бісекцій, трисекцій, п'ятисекцій і семисекцій заданого кута та виконують їх наступну багатократну бісекцію.

UA 78966 U



Корисна модель може належати до способів поділу кута на цілі числа першої сотні натурального числового ряду з використанням плоских кутоподільних пристроїв, циркуля та лінійки і може знайти застосування при конструкторсько-проектувальних роботах в галузі машинобудування, будівельної архітектури, у навчальному процесі у вищих учбових закладах фізико-технічного профілю та фізико-математичних ліцеях.

Відомим способом виміру і поділу плоских кутів, що спирається на виконання арифметичної операції ділення, є використання теодоліта з числовою шкалою на лімбовому диску [1].

Недолік такого способу поділу геометрично заданих кутів полягає в неможливості накладання лімбових шкал теодоліта на геометричне зображення кутів в проектних кресленнях.

Найбільш близьким за технічною суттю та отриманими результатами є вибраний за прототип спосіб поділу геометрично заданого кута за допомогою "Механіко-геометричного приладу для децисекції радіанного кута" (далі просто МГ-прилад), описаний в патенті № 67870 [2]. На Фіг. 1 зображена графічна система МГ-приладу. Цей спосіб дозволяє ділити геометрично заданий радіанний кут  $\alpha$  на числа виду  $N=2^k \cdot 3^l \cdot 5^m \cdot 7^n$ , де  $k, l, m, n$  - цілі числа або нулі. Всі числа першого десятку натурального числового ряду (НЧР) виражаються числами такої структури. Спосіб поділу полягає в тому, що ділений кут облаштовують декартовою системою координат  $O\xi\eta$  з початком в точці перетину його променів і віссю абсцис  $O\xi$ , що збігається з одним із променів. Проводять дугу одиничного кола радіусом рівним стороні квадрата, заданим МГ-приладом, яка перетинає промені кута в точках А, В та ПАРАЛЕЛЬ-лінію, колінеарну осі  $O\xi$ , що проходить через одну із точок А, В. Далі накладають механіко-геометричний прилад на зображення кута так, щоб осі декартових координат  $Oxy$  МГ-приладу збігалися з осями  $O\xi\eta$  на зображенні кута. Циркулем вимірюють абсциси пар точок  $(r_3, R_3), (r_5, R_5), (r_7, R_7)$ , що виникають при перетині ПАРАЛЕЛЮ дуг парабол 3-ї, 5-ї і 7-ї степенів, нанесених на прозорій пластині МГ-приладу. Для процедури поділу гострого (тупого) кута використовують відрізки  $r_i(R_i)$   $r_i \leq R_i$  ( $i=3,5,7$ ). Якщо ділений кут прямий, ПАРАЛЕЛЬ дотикається до парабол 3-ї, 5-ї, 7-ї степенів, тоді покладають  $r_i=R_i$ . Проводять допоміжні кола радіусами  $r_3, r_5, r_7$  ( $R_3, R_5, R_7$ ) з центром в одній із точок А або В, якщо ділений кут гострий (тупий). Щоб поділити геометрично заданий кут на будь-яке число першого десятку НЧР виконують такі прийоми. З вершини діленого кута проводять дотичні до допоміжних кіл і знаходять точки їх перетину з дугою одиничного кола. В результаті отримують три системи поділів відрізка дуги одиничного кола, що стягує заданий кут у відношеннях 1:2, 1:4, 1:6 відповідно. Виконують наступну бісекцію більших частин поділу кута і отримують три системи поділів кута у відношеннях 1:1:1, 1:2:2, 1:3:3 відповідно. Далі знову виконують бісекцію і трисекцію більших частин двох останніх систем поділу і в підсумку отримують три системи поділів кута на ТРИ, П'ЯТЬ і СІМ рівних частин відповідно. Поділ кута на 4 і 8 рівних частин отримують двократною і трикратною бісекцією заданого кута. Ділення кута на 9 рівних частин знаходять двократною його трисекцією. Децисекцію отримують бісекцією кожної частини поділу кута на 5 рівних частин. Для поділу кута на число  $N=2^k \cdot 3^l \cdot 5^m \cdot 7^n$  виконують мультиплікацію із  $k$  - кратної бісекції,  $l$  - кратної трисекції,  $m$  - кратної п'ятисекції і  $n$  - кратної семисекції.

Недолік такого способу полягає в неможливості навіть наближеного поділу радіанного кута на всі прості числа другого, третього і т.д. десятків ряду натуральних чисел без арифметичних обчислень.

В основу способу гектасекції радіанного кута (РК) поставлено задачу створення інструментального геометричного способу, який дозволяє ділити графічно заданий кут на будь-які прості числа другого, третього і т.д. десятків НЧР з максимальною відносною похибкою (МВП)  $<1\%$  без застосування арифметичної операції ділення. Спосіб ґрунтується на використанні лінійки, циркуля і "Механіко-геометричного приладу для децисекції радіанного кута".

Запропонований спосіб здійснюють наступним чином. Ділений кут, як і в способі прототипу, облаштовують декартовою системою координат з початком у його вершині і віссю абсцис, що збігається з одним із його променів. Циркулем з центром у вершині кута накреслюють дугу одиничного кола радіусом, що визначають МГ-приладом та фіксують точки А, В перетину одиничним колом променів кута. За допомогою лінійки проводять ПАРАЛЕЛЬ-лінію, колінеарну осі абсцис, що проходить через одну із точок А, В до перетину з віссю ординат. Накладають МГ-прилад на зображення кута так, щоб декартові системи МГ-приладу і діленого кута збігалися та проводять циркулем допоміжні кола радіусами, що визначають як абсциси точок перетину ПАРАЛЕЛЮ дуг парабол 3-ї, 5-ї, 7-ї степенів, нанесених на прозорій пластині МГ-приладу. З вершини діленого кута проводять дотичні до допоміжних кіл і знаходять точки їх перетину з дугою одиничного кола, при цьому отримують системи поділів заданого РК на 2, 3, 5, 7 частин відповідно. Спосіб корисної моделі відрізняється від способу прототипу тим, що в ньому

використовують спеціальну таблицю редукції та будують з допомогою циркуля сумарні дуги із ДВОХ або ТРЬОХ колових дуг, отримуваних мультиплікацією бісекцій, трисекцій, п'ятисекцій і семисекцій заданого кута та виконують їх наступну багатократну бісекцію.

Поставлену задачу вирішують двократною бісекцією суми двох кутів, що належать  $(N-1)/2$  і  $(N+1)/2$  частинам кута, що підлягає поділу на  $N$  рівних частин, де  $N$  - просте число  $>10$  ( $N-1$ ,  $N+1$  - парні числа).

Показують, що така бісекція з похибкою  $<1\%$  дає шукане значення  $N$  - і частини кута. Для простого числа  $N$ , що не належить першому десятку ряду натуральних чисел:  $N=11,13,17,19$ , обчислюють  $M$ -у частину дуги радіанного кута  $\alpha$ , як середнє значення  $N-1$  і  $N+1$  частин дуги  $\alpha$

$$\frac{\alpha}{M} = \frac{1}{2} \left( \frac{\alpha}{N-1} + \frac{\alpha}{N+1} \right) = \frac{\alpha}{N} \left( 1 - \frac{1}{N^2} \right)^{-1}.$$

При  $N>10$  має місце рівність

$$\frac{\alpha}{N} = \frac{\alpha}{M} [1 - \delta_N],$$

де  $\delta_N = N^{-2}$  - величина другого порядку мализни. Величину  $\delta_N$  вважають оцінкою максимальної відносної похибки (МВП) формули  $\frac{\alpha}{N} = \frac{\alpha}{M}$ , для якої має місце така двостороння

$$\frac{\alpha}{M} (1 - \delta_N) < \frac{\alpha}{N} < \frac{\alpha}{M}.$$

Для простих чисел  $N$  другого десятку натурального ряду мають

$$\delta_{11}=1/121, \delta_{13}=1/169, \delta_{17}=1/289, \delta_{19}=1/361.$$

Очевидно, що відносні похибки  $\delta_N$  при  $N>10$  менші  $1\%$ .

Для поділу кута  $\alpha$  на  $N=11,13,17,19$  рівних частин мають такі наближені вирази

$$\frac{\alpha}{11} \approx \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{5} + \frac{\alpha}{6} \right), \frac{\alpha}{13} \approx \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{6} + \frac{\alpha}{7} \right), \frac{\alpha}{17} \approx \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{8} + \frac{\alpha}{9} \right), \frac{\alpha}{19} \approx \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{9} + \frac{\alpha}{10} \right).$$

Знаменники доданків у круглих дужках цих співвідношень виражають тільки через числа першого десятку НЧР. Із цих співвідношень, оскільки  $4=2^2$ , випливає, що поділ дуги РК на прості числа другого десятку ряду натуральних чисел зводиться до подвійної бісекції суми двох колових дуг, які отримують способом з використанням МГ-приладу для децисекції РК [2], а їх додавання виконують з допомогою циркуля.

Обчислюють похибку способу поділу кута на числа  $N$  третього десятку натурального ряду чисел. У ньому містяться два прості числа 23, 29 та два парних числа з простими співмножниками:  $22=2 \cdot 11$ ,  $26=2 \cdot 13$ . Приймаючи до уваги вищевикладене, мають такі співвідношення:

$$\frac{\alpha}{21} = \frac{\alpha}{3 \cdot 7}, \frac{\alpha}{22} = \frac{\alpha}{2 \cdot 11}, \frac{\alpha}{23} \approx \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{11} + \frac{\alpha}{4 \cdot 3} \right), \frac{\alpha}{24} = \frac{\alpha}{2^3 \cdot 3}, \frac{\alpha}{25} = \frac{\alpha}{5^2},$$

$$\frac{\alpha}{26} = \frac{\alpha}{2 \cdot 13}, \frac{\alpha}{27} = \frac{\alpha}{3^3}, \frac{\alpha}{28} = \frac{\alpha}{4 \cdot 7}, \frac{\alpha}{29} \approx \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{2 \cdot 7} + \frac{\alpha}{3 \cdot 5} \right), \frac{\alpha}{30} = \frac{\alpha}{2 \cdot 3 \cdot 5}.$$

МВП поділу кута на 22 і 26 частин дорівнює відносній похибці поділу кута на 11 і 13 частин відповідно.

Обчислюють відносну похибку  $\delta_{23}^{(3)}$  поділу кута на 23 частини. Тут і далі верхній індекс в дужках ідентифікатора типу  $\delta_N^{(k)}$  означає номер десятку НЧР. Приймають рівності для поділу кута на 11 і 23 рівних частин у вигляді

$$\frac{\alpha}{11} = \frac{1}{2} \left( \frac{\alpha}{10} + \frac{\alpha}{12} \right) \left( 1 - \frac{1}{11^2} \right), \frac{\alpha}{23} = \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{11} + \frac{\alpha}{12} \right) \left( 1 - \frac{1}{23^2} \right)$$

Виключимо з останнього виразу величину  $\frac{\alpha}{11}$ .

В результаті отримують

$$\frac{\alpha}{23} = \frac{1}{16} \left( \frac{\alpha}{5} + \frac{\alpha}{2} \right) \left[ 1 - \frac{22}{42} \cdot \frac{1}{11^2} - \frac{1}{23^2} \right].$$

Два малі від'ємні доданки в квадратних дужках цієї рівності визначають величину  $\delta_{23}^{(3)}$  відносної похибки розрахункового виразу

$$\frac{\alpha}{23} \approx \frac{1}{2^4} \left( \frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha}{5} \right),$$

5 що відповідає числу  $N=23$ . Згідно з цим виразом поділ кута у відношенні 1:22 досягають шляхом чотирикратної бісекції суми половини і п'ятої частини кута, що підлягає поділу на 23 рівні дуги.

Остання рівність потребує 5 операцій бісекції; побудова за виразом  $\frac{\alpha}{23} = \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{3 \cdot 2^3} + \frac{\alpha}{5 \cdot 2^2} \right)$

потребує 7 операцій бісекції. Абсолютна похибка останнього виразу має значення  $\Delta_{23} = 2,7 \cdot 10^{-4}$ .

Отже, цілком очевидно, що найбільша МВП при поділі кута на число  $N$  третього десятку НЧР припадає на число  $N=23$ :

$$10 \quad \max_N \delta_N^{(3)} = \delta_{23}^{(3)} \approx \frac{1}{23^2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{11^2} = 6 \cdot 10^{-3} < 1\%.$$

Ця похибка менша величини  $11^{-2}$  - максимальної відносної похибки поділу кута на числа другого десятку числового ряду. Аналогічно доводять, що при поділі кута на всі наступні десятки першої сотні натуральних чисел МВП не перевищує 1 %.

15 Застосовуючи описаний спосіб обчислення  $\alpha/N$  для простих чисел в інтервалах від другого до десятого десятків НЧР, мають таке співвідношення:

$$\frac{\alpha}{N} = \frac{1}{2^{K_N}} \cdot S_N(\alpha, 2, 3, 5, 7) - \Delta_N,$$

де  $S_N(\cdot)$  - лінійна залежність від кута  $\alpha$  і простих чисел першого десятку НЧР. В створеній авторами таблиці приведені аналітичні вирази залежності  $S_N(\dots)$ , числа  $K_N$  та її абсолютна

20 похибка  $\Delta_N = |\mu_N \cdot 10^{-5}|$ ,  $(\mu_N = \Delta_N 10^5)$  при  $\alpha=1$ . Залежність  $S_N(\dots)$  визначає геометричне додавання ДВОХ або ТРЬОХ кутів, отриманих комбінацією багаторазових бісекцій, трисекцій, п'ятисекцій та семисекцій заданого кута. Вона відображає редукцію способу гектасекції радіанного кута до способу його децисекції.

Таблиця

Таблиця редукції

N	$S_N(\alpha, 2, 3, 5, 7)$	$K_N$	$\Delta_N \cdot 10^5$
11	$\frac{\alpha}{5} + \frac{\alpha}{2 \cdot 3}$	2	75.8
13	$\frac{\alpha}{2 \cdot 3} + \frac{\alpha}{7}$	2	45.8
17	$\frac{\alpha}{2^3} + \frac{\alpha}{3^2}$	2	20.4
19	$\frac{\alpha}{3^2} + \frac{\alpha}{2 \cdot 5}$	2	14.6
23	$\frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha}{5}$	4	27.2
29	$\frac{\alpha}{2 \cdot 7} + \frac{\alpha}{3 \cdot 5}$	2	4.11
31	$\frac{\alpha}{3 \cdot 5} + \frac{\alpha}{2^4}$	2	3.36
37	$\frac{\alpha}{3} + \frac{\alpha}{2 \cdot 5}$	4	5.63
41	$\frac{\alpha}{2^2 \cdot 5} + \frac{\alpha}{3 \cdot 7}$	2	1.45

Таблиця редукції

N	$S_N(\alpha, 2, 3, 5, 7)$	$K_N$	$\Delta_N \cdot 10^5$
43	$\frac{\alpha}{3 \cdot 7} + \frac{\alpha}{2^3 \cdot 5} + \frac{\alpha}{2^4 \cdot 3}$	2	10.7
47	$\frac{\alpha}{2^2} + \frac{\alpha}{2 \cdot 5} + \frac{\alpha}{3}$	5	7.76
53	$\frac{\alpha}{2^4 \cdot 3} + \frac{\alpha}{2^3 \cdot 7} + \frac{\alpha}{3^3}$	2	6.40
59	$\frac{\alpha}{2 \cdot 7} + \frac{\alpha}{5}$	4	1.51
61	$\frac{\alpha}{5} + \frac{\alpha}{2^4}$	4	1.28
67	$\frac{\alpha}{2^4} + \frac{\alpha}{3^2} + \frac{\alpha}{3 \cdot 5}$	4	9.20
71	$\frac{\alpha}{2^2 \cdot 3^2} + \frac{\alpha}{5 \cdot 7}$	2	0.279
73	$\frac{\alpha}{2^2 \cdot 3} + \frac{\alpha}{3^2} + \frac{\alpha}{2^3 \cdot 5}$	4	1.67
79	$\frac{\alpha}{2 \cdot 3^2} + \frac{\alpha}{3 \cdot 7} + \frac{\alpha}{2 \cdot 5}$	4	4.02
83	$\frac{\alpha}{2^2 \cdot 5} + \frac{\alpha}{7}$	4	0.54
89	$\frac{\alpha}{2^4 \cdot 5} + \frac{\alpha}{2^5 \cdot 3} + \frac{\alpha}{3^2 \cdot 5}$	2	4.88
97	$\frac{\alpha}{2^4 \cdot 3} + \frac{\alpha}{7^2}$	2	0.110

5 Характерна особливість способу поділу радіанного кута на прості числа N першої сотні НЧР полягає в необхідності геометричної побудови і додавання тільки ДВОХ дуг при  $N < 43$  і не більше ТРЬОХ дуг при  $N \geq 43$ .

Як ілюстрація застосування способу гектасекції радіанних графічно заданих кутів із застосуванням лінійки, циркуля, "Механіко-геометричного приладу для децисекції радіанного кута" і таблиці редукції на Фіг. 2, 3 показано поділ прямого і тупого кутів на 11 і 29 частин відповідно.

10 На фіг. 2 введено такі позначення:  $\angle DOB = \alpha$  - прямий кут, що підлягає поділу на 11 частин, які мають бути однаковими, з відносною похибкою  $< 1\%$ , кути  $\alpha/5$ ,  $\alpha/6$  - отримані згідно з процедурою децисекції кута з використанням відрізків парабол 5-ї і 3-ї степенів [2]; а їх сума згідно з таблицею редукції при  $N=11$  дорівнює  $\cup DS = \alpha/5 + \alpha/6$ . Дуга  $\beta = \angle DOP_1 = \frac{1}{4} \cup DS$  отримана згідно з запропонованим способом гектасекції РК подвійною бісекцією дуги DS. Кут

15  $P_1OB = \alpha - \alpha/11 = \frac{10}{11}\alpha$ , далі  $\angle P_1OB$  піддано децисекції. В результаті початковий прямий кут поділять на 11 рівних частин з максимальною відносною похибкою  $< 1\%$ . У цьому поділі відрізок параболи 7-ї степені МГ-приладу не використовують.

На фіг. 3 показано поділ тупого  $\angle DOB$  на 29 частин з використанням тих самих інструментів і таблиці редукції. Тут вводять такі позначення:

20  $\angle DOB = \alpha > \frac{\pi}{2}$ ,  $\cup DS_1 = \alpha/14$ ,  $\cup S_1S_2 = \alpha/15$ ,  $\cup DS_2 = \alpha/14 + \alpha/15$ ,

$$\angle DOP_1 = \beta = \frac{1}{4} \left( \frac{\alpha}{2 \cdot 7} + \frac{\alpha}{3 \cdot 5} \right), \cup P_1 P_2 = \cup P_2 P_3 = \cup P_3 P_4 = \cup P_4 B = 7\beta.$$

Кожну із чотирьох дуг останніх рівностей піддають семисекції згідно зі способом, детально описаному в [2]. В результаті початковий графічно заданий радіанний тупий кут поділять на 29 частин без використання арифметичних обчислень з систематичною відносною похибкою <1 %.

- 5      Опис реалізації способу гектасекції РК при діленні кута на 97 рівних частин. Заданий кут зображають на одиничному колі у вигляді дуги  $\alpha$ . Згідно з таблицею редукції знаходять

$$\frac{\alpha}{97} = \frac{1}{2^2} \left( \frac{\alpha}{2^4 \cdot 3} + \frac{\alpha}{7^2} \right) = \frac{1}{2^2} (\beta_1 + \beta_2).$$

Виконують трисекцію заданої дуги  $\alpha$  і чотирикратну бісекцію отриманого поділу. В результаті знаходять дугу  $\beta_1 = \frac{\alpha}{2^4 \cdot 3} = \frac{\alpha}{48}$ . Далі виконують двократну семисекцію дуги  $\alpha$  і отримують дугу

- 10       $\beta_2 = \frac{\alpha}{7^2} = \frac{\alpha}{49}$ . За допомогою циркуля складають дуги  $\beta_1, \beta_2$  і на одиничному колі отримують дугу

$\varphi = \beta_1 + \beta_2$ . Виконують двократну бісекцію цієї дуги і знаходять дугу довжиною  $\frac{\alpha}{97}$  практично з

нульовою похибкою. В результаті отримують поділ заданого кута на дві нерівні частини, що відносяться як 1:96. Але  $96 = 2^5 \cdot 3$  тому далі виконують трисекцію більшої частини поділу [3]. В результаті отримують поділ кута на чотири частини, що відносяться як 1:32:32:32. Виконують

- 15      п'ятикратну бісекцію кожної із трьох однакових частин і в підсумку отримують поділ кута на 97 рівних частин. В цьому поділі має місце одноразове звертання до таблиці редукції.

Відображення реалізації способу при діленні кута на 47 рівних частин. Заданий кут зображають на одиничному колі у вигляді дуги  $\alpha$ . Згідно з таблицею редукції маємо вираз

$$\frac{\alpha}{47} = \frac{1}{2^5} \left( \frac{\alpha}{2^2} + \frac{\alpha}{2 \cdot 5} + \frac{\alpha}{3} \right).$$

- 20      Із заданою дугою  $\alpha$  виконують у такий спосіб. Виконують її двократну бісекцію, децисекцію і трисекцію. В результаті отримують дуги  $\beta_1 = \alpha/4$ ,  $\beta_2 = \alpha/10$ ,  $\beta_3 = \alpha/3$ . За допомогою циркуля складають ці дуги і отримують дугу  $\varphi = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ . Далі виконують п'ятикратну бісекцію дуги  $\varphi$ , в результаті отримують поділ заданої дуги  $\alpha$  на дві нерівні частини, що мають відношення 1:46. Проводять бісекцію більшої частини і отримують три дуги з відношенням 1:23:23. Звертаючись
- 25      вдруге до таблиці редукції для випадку  $N=23$ , виконують поділ більших частин у відношенні 1:22. В результаті отримують поділ заданого кута на п'ять частин 1:1:22:1:22. Далі знову виконують бісекцію більших частин і отримують поділ дуги  $\alpha$  на сім нерівних частин з відношенням 1:1:1:11:11:11:11. Втретє використовуючи таблицю редукції ( $N=11$ ), ділять більші частини цього поділу у відношенні 1:10. Отриманий поділ буде таким 1:1:1:1:10:1:10:1:10:1:10.
- 30      Після децисекції більших частин в підсумку отримують поділ кута на 47 рівних частин. Для поділу кута на складне число  $N=94=2 \cdot 47$  тричі звертаються до таблиці редукції.

Позитивна властивість способу гектасекції радіанного кута полягає у можливості його застосування до поділу геометрично заданих кутів на будь-яку скінченну кількість рівних частин з систематичною відносною похибкою, що не перевищує 1 %.

- 35      Пропонований спосіб гектасекції графічно заданого кута придатний без обмежень на множину чисел скінченного відрізка натурального числового ряду.

Джерела інформації:

1. Новак І.Е. Курс инженерной геодезии: Учебник для вузов. М: "Недра".-1989.

- 40      2. Патент на корисну модель № 67870 "Механіко-геометричний прилад для децисекції радіанного кута". Автори Плахтійко М.П., Забуга А.Т.

3. Патент на корисну модель № 59960 "Пристрій-лекало для трисекції радіанного кута". Автор Плахтійко М.П.

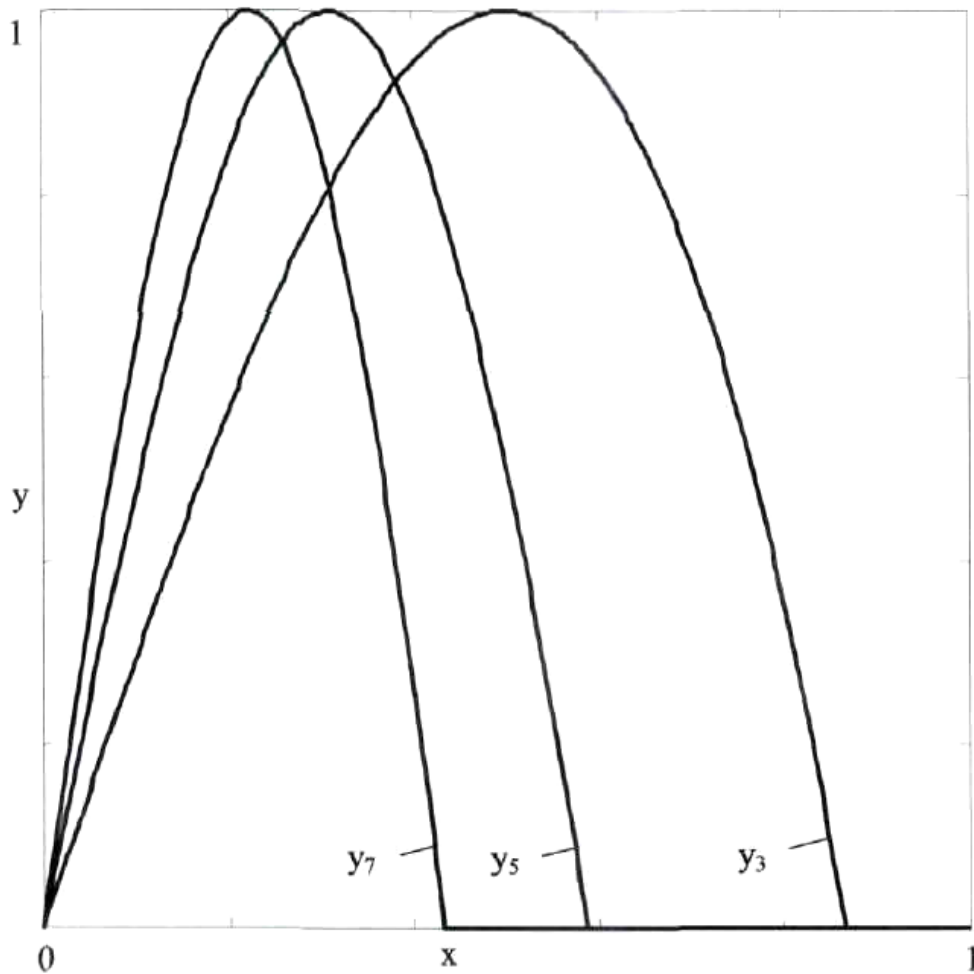
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45

Спосіб гектасекції радіанного кута, який складається з геометричного поділу графічно заданого кута на множину чисел першої сотні натурального числового ряду із застосуванням лінійки, циркуля і "Механіко-геометричного приладу для децисекції радіанного кута" (МГ-приладу) полягає в тому, що ділений кут облаштовують декартовою системою координат з початком у його вершині і віссю абсцис, що збігається з одним із його променів, проводять дугу одиничного

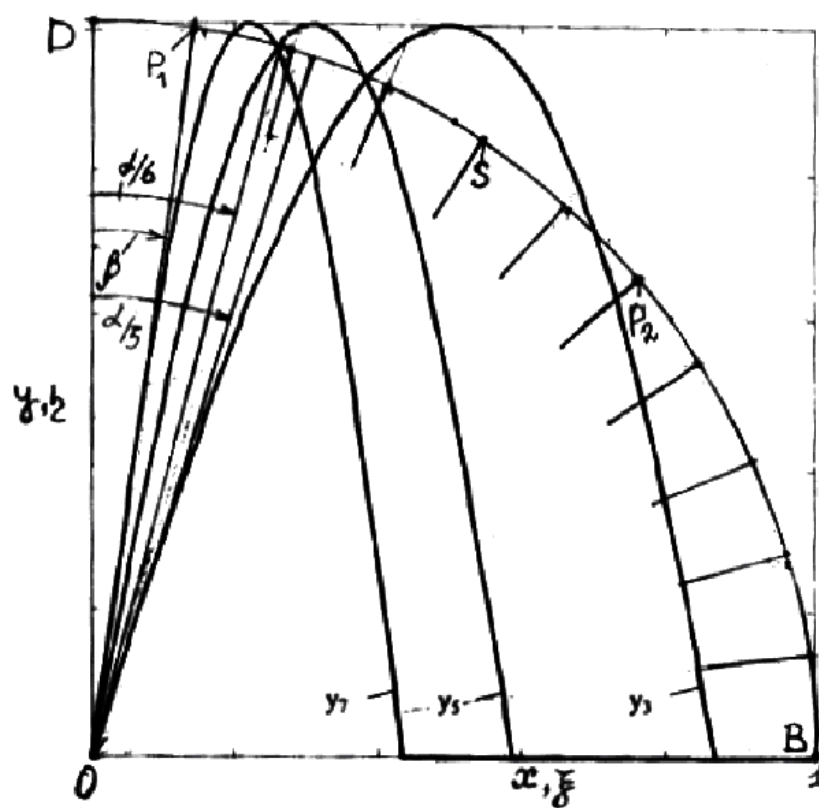
50

- кола радіусом, що визначають МГ-приладом, накреслюють ПАРАЛЕЛЬ - лінію, колінеарну осі абсцис, накладають МГ-прилад на зображення кута так, щоб декартові системи МГ-приладу і кута збігалися, проводять допоміжні кола радіусами, що визначають абсциси точок перетину ПАРАЛЕЛІ дуг парабол 3-ї, 5-ї, 7-ї степенів, нанесених на прозорій пластині МГ-приладу, з вершини діленого кута проводять дотичні до допоміжних кіл і знаходять точки їх перетину з дугою одиничного кола, при цьому отримують системи поділів кута на 2, 3, 5, 7 частин відповідно, який **відрізняється** тим, що в ньому використовують спеціальну таблицю редукції та будують за допомогою циркуля сумарні дуги із двох або трьох колових дуг, отримуваних множенням бісекцій, трисекцій, п'ятисекцій і семисекцій заданого кута та виконують їх наступну багаторазову бісекцію.

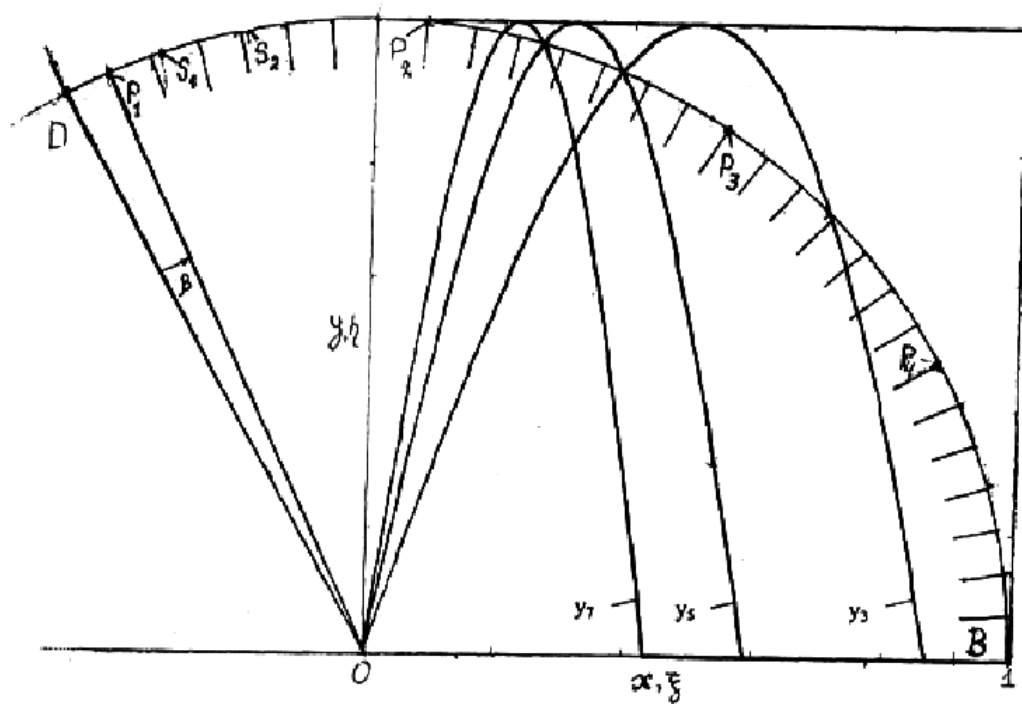


Фіг. 1





Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601