

Проект еліпсографу

НАПИСАВ

Зенон Євген Горницький
студент інженерії.

Між кривими, що їх частійше можна стрітати в щоденнім життю техніки, займає безперечно одно з перших місць — еліпса.

Визначене нейтральної осі, коли сили не діляють в головних осях, визначене моменту безвладности зі згляду на довільну вісь, графічне визначене ядра перерізу і багато інших інженерських задач можна легко розв'язати при помочи еліпси (т. зв. еліпси безвладности). Нарисоване докладної еліпси єсть в деяких случаях дуже пожадане. Прилад, отже, що давав би докладне, прецизійне вичеркнене еліпси — давав би не лише улекшене праці, усуваючи довге, при більших еліпсах просто утяжливе конструоване, але також збільшав би в високій мірі докладність обчислення інженіра.

Уважаючи на се старали ся вже від довшого часу конструувати приряди вичеркуючі еліпси — т. зв. еліпсографи — (прим. проф. Кульман (Culmann), проф. Жмурко і др.) — хоть і без сумніву за шуканем тих приладів багато промовляла гарна статъ, простота і велике зближене еліпси до кола.

Всі дотеперішні еліпсографи можна поділити на дві категорії: перша:

рисують еліпсу докладно, але відповідно до свого не занадто великого застосованя є за дорогі,

друга:

дешеві, але рисують недокладно; тій другій категорії роблять ще й той закид, що еліпсографи нею обняті або не рисують кожної даної еліпси — іншими словами: не є універсальні, або рисоване те получене з досить великими трудностями.

Збірник секції мал.-природ.-літ. т. I.

Мені udało ся винайти новий, опертий на новій основі — прилад, що зі згляду на прецізійність рисованя еліпси може бути вчислений до першої категорії, а зі згляду на дешевість, після моєї гадки та увення механіка, що робить его модель, рівно справедливо до другої. Головний его нарис хочу отсим можливо коротко подати.

Для скоршої орієнтації в об'єкті мого еліпсографу, поділю его складові часті на три роди:

- 1) неутральні, що служать до опертя властивим частям приладу,
- 2) властиві, характеристичні часті приладу,
- 3) побічні, помічні частини.

I. Неутральними частями суть (таблиця):

- а) штабка „л“ оперта одним кінцем на прямовіснім, остро закінченім дручку „Д“, другим на осі легко зазубленого колісця „с“.
- б) бляха „т“ враз з прикріпленою до неї вузшюю бляхою „п“.

II. Властиві часті еліпсографу суть слідуєчі:

а) вісь „Р“; до одного її кінця можна шрубкою „м“ прикріпати стало колесо „с“, другий кінець входить в дручок „Д“ вільно, так що вісь та може при обороті колеса „с“ о отворі „а“ обертати ся.

б) зубате, стіжкове колісце „б“, о промірі $= R = 20 \text{ м}|_{\text{м}}$ можна довільно по осі „Р“ пересувати і шрубкою „н“ в давім місці стало утврджати.

в) колісце „в“, о промірі два рази меншім ($R' = 10 \text{ м}|_{\text{м}}$) зазубляє ся з колісцем „б“. Вісь колісця „в“ опирає ся одним кінцем о бляху „т“ і виходить поза бляху, як се добре видно при перерізі „ВГ“, устроєна так, що до неї можна укріпити

- г) поземий дручок „ЕК“ закінчений
- д) графіоном, рисуючим вже еліпсу.

Характеристикою приладу є колісцята „б“ і „в“, що їх проміри стоять до себе у відношеню 2 : 1.

III. Помічними частинами приладу є:

а) колісце „г“, що зазубляючи ся з зубами штабки „л“, уможливає регульованє довжини „кк“ (між кінцем дручка „Д“, а кінцем осі колісця „в“ : — „к“).

- б) шрубка „д“, регулююча довжину дручка „ЕК“.

в) шрубки „в“, „в“, „м“ і т. д. служачі до прикріплення колісця в даних місцях.

г) шрубка „г“ служача до укріплення бляхи „т“ на місці, по урегульованню довжини „кк“.

Прилад ділає в слідуєчий спосіб:

Притискаючи дручок „Д“ до паперу і придержуючи єго одною рукою, беремо другою за черев „Д“ (в другім кінці осі „Р“) і обертаємо в коло.

Через той оборот — оберне ся колісце „с“, а з ним колісце „б“, що через те, що зазублює ся з колісцем „в“, порушить прикріплений до єго осі дручок „ЕК“.

Назв'їм віддалене „кк“ буквою „Р“, а довжину дручка „ЕК“ — від кінця „к“ до кінця графіона — буквою „р“.

Коли дручок „Р“ відхилить ся від первісного положення о кут „φ“, то „р“ обертаючи ся (яко порушане колою о проміри, а отже і обводі два рази меншім) два рази скорше, відхилить ся о кут 2φ.

Прийм'їм уклад осей „ХХ“ і „УУ“ (таблиця) то одержимо довільну точку графіону представлену слідуєчими двома рівняннями:

$$1) x = P \cos \varphi - p \cos \varphi$$

$$2) y = P \sin \varphi + p \sin \varphi$$

або:

$$1') x = \cos \varphi (P - p)$$

$$2') y = \sin \varphi (P + p)$$

а з 1')

$$\cos \varphi = \frac{x}{P - p}$$

$$\cos^2 \varphi = \frac{x^2}{(P - p)^2}, \text{ отже } \sin^2 \varphi = 1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}.$$

Наколи вставимо се в рівняне 2'), піднесене до квадрату, одержимо:

$$y^2 = \left(1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}\right) (P + p)^2$$

$$\frac{y^2}{(P + p)^2} = 1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}$$

$$\frac{y^2}{(P + p)^2} + \frac{x^2}{(P - p)^2} = 1,$$

а се єсть звичайним рівнянем еліпси о осях: а = P + p та а' = P - p.

IV. Практичне ужите приладу :

Маючи дані дві осі відтискаю обі на одній простій прям. проєкції АБ.

 А В а Б

Нехай вісь $a = AB$; вісь $a' = AB$. Ділю різницю їх „ВБ“ на дві рівні часті: aB і aB . Уставляю:

- 1) в точці А кінець „Д“ — к’
- 2) в точці „а“ кінець „к“, послугуючи ся при тім уставленю „б“ рукою так, аби по урегульованю прилягало до колісця „в“,
- 3) регулюю довжину дручка „ЕК“ так довго, аж кінець графіону стане в точці В.

Прилад виконаний в таких розмірах як на рисунку може рисувати еліпси о найбільшій великій осі: $a \frac{\text{max.}}{\text{ціла}} = 60 \text{ cm.}$; найменша велика вісь не може, з причини устрою дручка „ЕК“ бути меншою, як: $a \frac{\text{min.}}{\text{ціла}} = 4 \text{ cm.}$

Мала вісь — при осях великих більших: $a > 4 \text{ cm}$ може збільшати ся довільно, а маліти до: $a'_{\text{min.}} = 0.5 \text{ cm.}$

при $a < 4 \text{ cm.}$, „а“ не може багато різнитися від „а“. Величини ті суть однак, на мою гадку, зовсім вистарчаючі для практики — можна би впрочім сконструувати на тій самій основі еліпсограф для дуже малих еліпсів, що віддавав би подібну услугу при еліпсах, як при колесах так зван. Nullzirkel.

Додатково зазначу ще, що змінюючи колісця „б“ або „в“ на інші, котрих проміри стояли би в іншій відношеню, як 2 1 одержимо цілі групи скорочених епіциклоїд.

Рава руска 29. 7. 1904.