

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ВІДКРИТИХ ГЕЛІКОЇДІВ ЯК ПЕРЕКРИТТІВ КРУГОВИХ РАМП

© Скорук Л.М., Сібіковський О.В., 2013

Створено нетрадиційні конструктивні схеми та ефективні, економічні і технологічні залізобетонні конструкції кругових рамп багатоповерхових гаражів-стоянок. Проведено методика формування поверхонь відкритих гелікоїдів як перекриттів кругових рамп багатоповерхових гаражів-стоянок.

Ключові слова: багатоповерхові гаражі-стоянки, кругові рампи, перекриття.

Creating innovative design concepts and effective, economic and technological reinforced concrete multi-storey circular ramp and parking garages. The methods of forming the surfaces of open helicoid as floors circular ramp multi-storey car garages.

Key words: multistorey garage-parking, circular ramps, floors.

Відкритими гелікоїдами лінійчастих гвинтових поверхонь називають розгортаючі (торс-гелікоїди) і псевдорозгортаючі гелікоїди [1], які формуються як сліди похилих і горизонтальних прямих між двома гвинтовими лініями, що розміщені на внутрішніх і зовнішніх поверхнях кругових циліндрів. Однак можна вважати відкритими гелікоїдами і частини закритих гелікоїдів (прямих і косих), якщо не враховувати частини цих поверхонь, які безпосередньо контактують з вертикальною віссю цих гелікоїдів, тобто знехтувати частинами поверхонь прямих і косих гелікоїдів, які розміщені у циліндрах радіусом « a » у відкритих гелікоїдах [1, 2].

Тоді якщо враховувати положення, що для лінійчастих поверхонь відкритих гелікоїдів або перекриттів рамп можливі лише три варіанти поперечних перерізів [2], отримаємо лише два типи поверхонь відкритих гелікоїдів (прямий і косий), або три типи перекриттів кругових рамп – рампи без поперечного ухилу і рампи з поперечним ухилом (всередину і назовні), як показано на рис. 1 і 2.

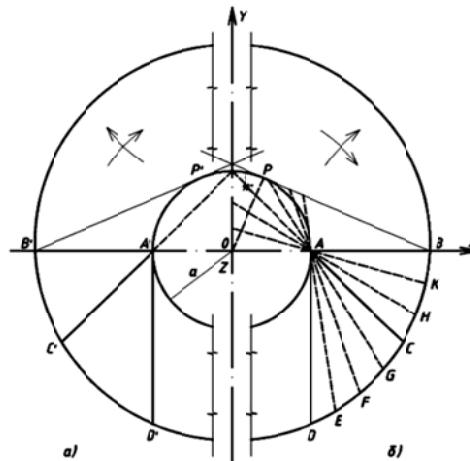


Рис. 1. Можливі горизонтальні прямі, які можуть утворювати відкриті косі гелікоїди:
 а – з поперечним ухилом поверхні назовні; б – з поперечним ухилом поверхні всередину

Прямі АВ, А¹В¹ – виключення з усіх прямих, які утворюють відкриті прямі гелікоїди.

Прямі АЕ, АF, АG та інші можливі дотичні до циліндра радіусом « a » є слідами переміщення і повороту прямої AD до положення PB, утворюючи конкретний псевдорозгортаючий гелікоїд з ексцентриситетом « a ».

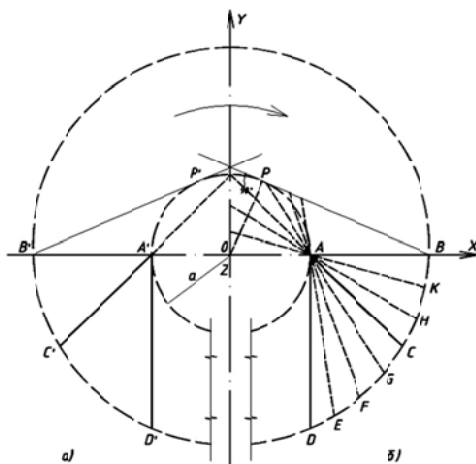


Рис. 2. Можливі прямі, нахилені до горизонтальної поверхні (площини паралелізму), які можуть утворювати відкриті прямі, косі і торс-гелікоїди

Прямі AC, AH, AK можуть утворювати ці відкриті косі гелікоїди. А якщо їх продовжити до перетину з віссю OY, то можуть бути дотичними до циліндрів менших радіусів і утворювати окремі псевдорозгортальні гелікоїди.

Ці викладки належать і до відкритого косою гелікоїда (а) з поперечним ухилом поверхні назовні гелікоїда у дзеркальному відображенні.

Прямі AB, A¹B¹ – виключення з усіх прямих, які утворюють відкриті косі гелікоїди.

На рис. 2 прямі AE, AF, AG та інші можливі дотичні до циліндра радіусом «а» є слідами переміщення і повороту прямої AD до положення PB, утворюючи конусний торс-гелікоїд з ребром повороту на відстані «а» або на циліндрі радіусом «а».

Прямі AC, AH, AK – можуть утворювати цей відкритий гелікоїд, а якщо їх продовжити до перетину з віссю OY, то можуть бути дотичними до циліндрів менших радіусів і створювати окремі торс-гелікоїди.

Ці викладки належать і до прямих (що утворюють гелікоїди), які дзеркально відображені на рис. 2, і мають той самий поздовжній ухил поверхні.

На рис. 3, 4 та 5 зображено схеми утворення кругового пандуса як частини відкритих поверхонь гелікоїдів висотою на один виток гвинтових ліній одного кроку гвинтових поверхонь або на один поверх гвинтової рампи. При цьому у плані збережені співвідношення радіусів r і R , як для односмугової рампи. А по висоті « h » взята дещо у більшому масштабі, тобто вона повинна бути трохи менша від радіуса r . Якщо використовувати вимоги норм [3], то $r \geq 3,1$ м; $l \geq 4,3$ м; $h \geq 3$ м.

Отже, на основі вищенаведеного можна стверджувати, що для плоских перекриттів кругових рамп з поперечними ухилами і без них доцільно і достатньо використовувати поверхні відкритих прямих і косих гелікоїдів.

Параметричні рівняння прямих гелікоїдів:

$$x = u \cos v; \quad y = u \sin v; \quad z = bv; \quad (1)$$

косих гелікоїдів:

$$x = u \cos v; \quad y = u \sin v; \quad z = bv + \tan \alpha, \quad (2)$$

у яких u, v – криволінійні координати на поверхнях; $b = \frac{h}{2\pi}$ – переміщення по вертикалі за повороту на один радіан; h – висота поверху або крок гвинтових ліній; α – кут поперечного нахилу кругових поверхонь або поперечний нахил кругової рампи.

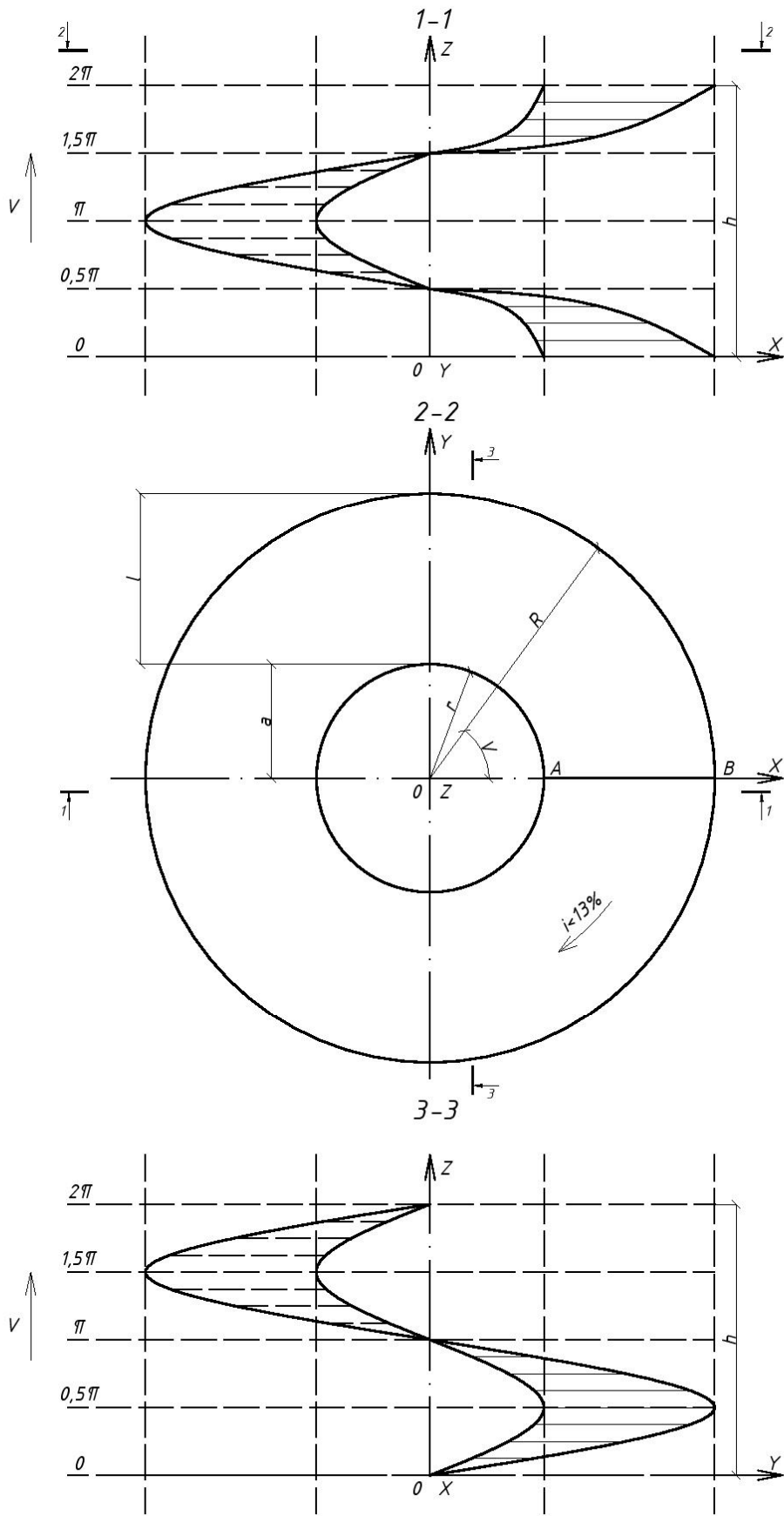


Рис. 3. Схема утворення кругового пандуса як перекриття рампи без поперечного ухилу: 1-1 – фронтальний вигляд; 2-2 – план; 3-3 – боковий вигляд; AB – формоутворювальна горизонтальна пряма

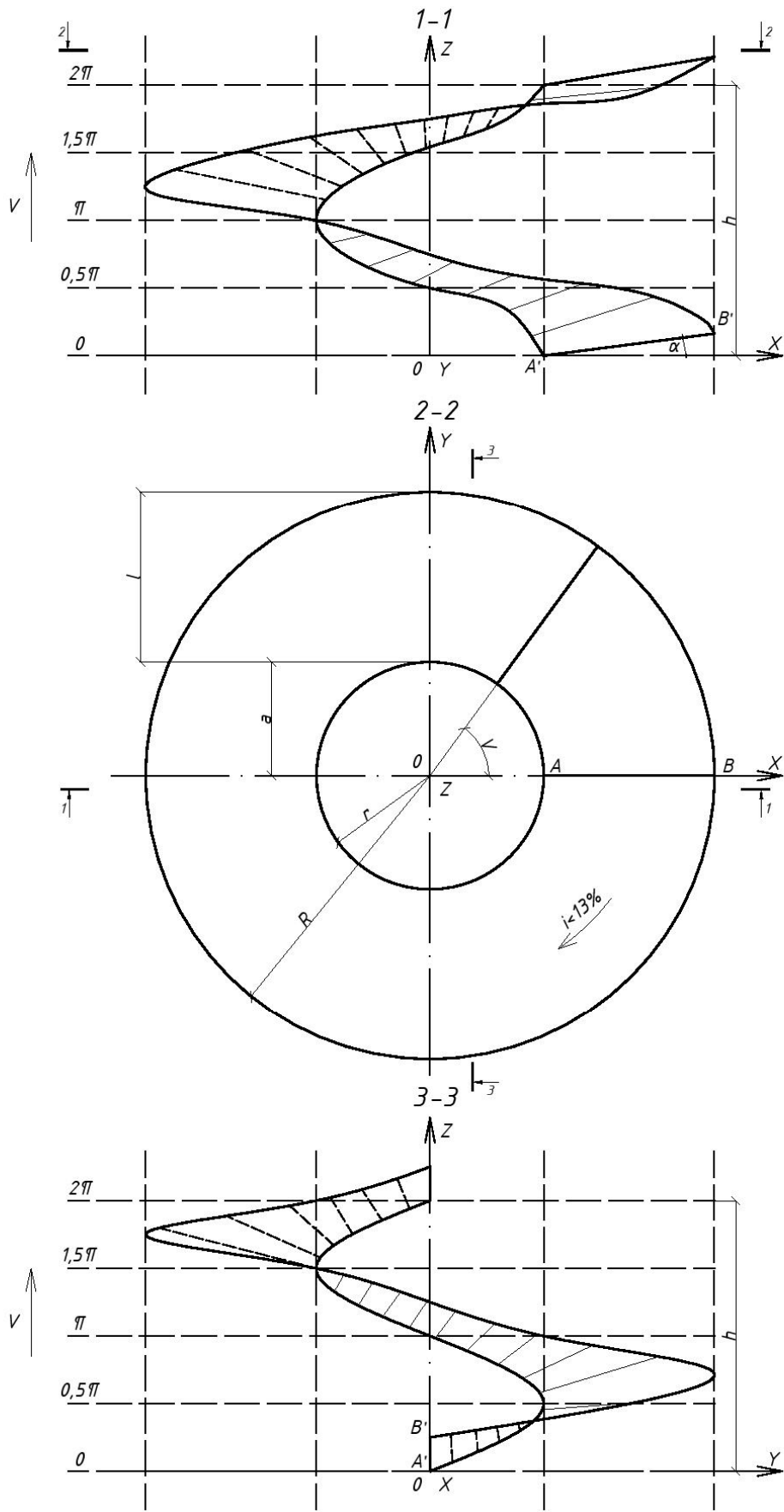


Рис. 4. Схема утворення кругового пандуса як перекриття рампи з ухилом всередину:
 1-1 – фронтальний вигляд; 2-2 – план; 3-3 – боковий вигляд; AB – проекція похилої прямої лінії

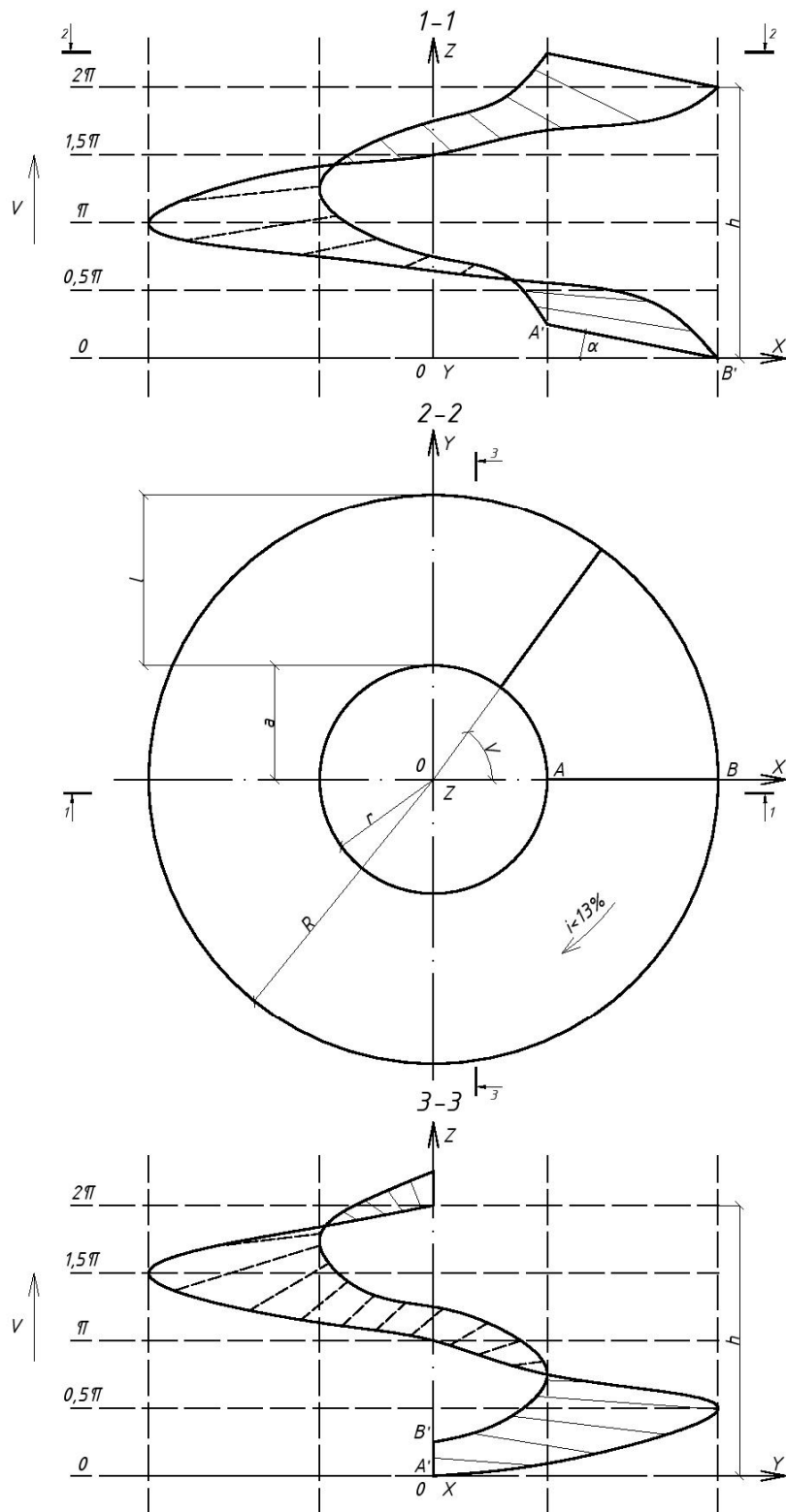


Рис. 5. Схема утворення кругового пандуса як перекриття рампи з ухилом назовні:
 1-1 – фронтальний вигляд; 2-2 – план; 3-3 – боковий вигляд; АВ – проекція похилої прямої лінії

1. Кривошапко С.Н., Иванов В.Н. Энциклопедия аналитических поверхностей. – М.: Книжный дом “ЛИБРОКОМ”, 2010. – 560 с. 2. Кривошапко С.Н., Халаби С.М.. Исследование форм винтовых линейчатых пандусов многоэтажных автогаражей и стоянок // Монтажные и специальные работы в строительстве. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – Вып. 9 – С. 18–20. 3. ДБН В.2.3-15:2007. Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – К.: Мінбуд України. 2007. – 31 с.