

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЛАНЦЮГОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЗАСОБАМИ BLENDER

Федорченко Н. С., студент гр. АД-31-18

kolianfedorchenko@gmail.com

Ланцюгова передача отримала широке застосування в різних машинах, механізмах, устаткуванні і пристроях. До переваг її використання відноситься: передача руху на значні відстані, високий ККД, використання декількох відомих зірочок, компактність, велика тягова здатність, невеликі навантаження на вали і опори. Серед недоліків виділяють: порівняно високу вартість ланцюга, нерівномірність руху ланцюга, необхідність змащування, низьку кінематичну точність під час реверсування, розтягнення ланцюга. Легко переконатися, що поширені САПР, навіть при використанні майстрів проектування, не моделюють елементи ланцюга ланцюгової передачі навіть з геометричної точки зору. Тому ми зробили спробу вирішити цю проблему.

Створюємо дві зірочки ланцюгової передачі (рис. 1,в) з профілем зубів згідно ГОСТ 591-69 [1] (рис. 1,а). Прийнемо наступні геометричні параметри ланцюгової передачі: $t = 12.7$ мм; $z_1 = 24$; $z_2 = 28$. Для моделювання скористаємося безкоштовним ПЗ Blender [2].

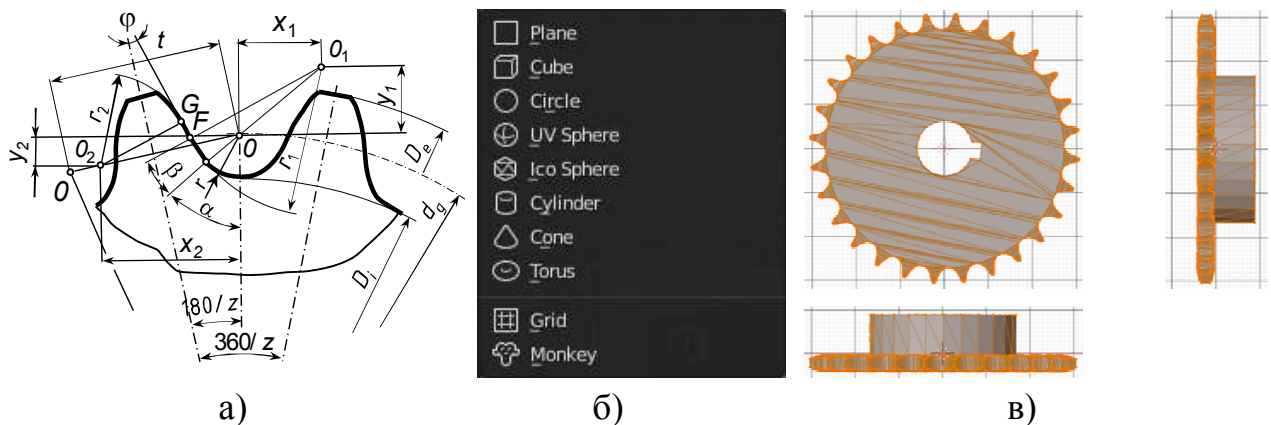


Рисунок 1 – Конструкція зірочок ланцюгової передачі

а) профіль зубів зірочки по ГОСТ 591-69;

б) базові конструктивні елементи Blender;

в) зірочка в режимі редагування.

Створюємо елемент ланцюга ланцюгової передачі (рис. 2).

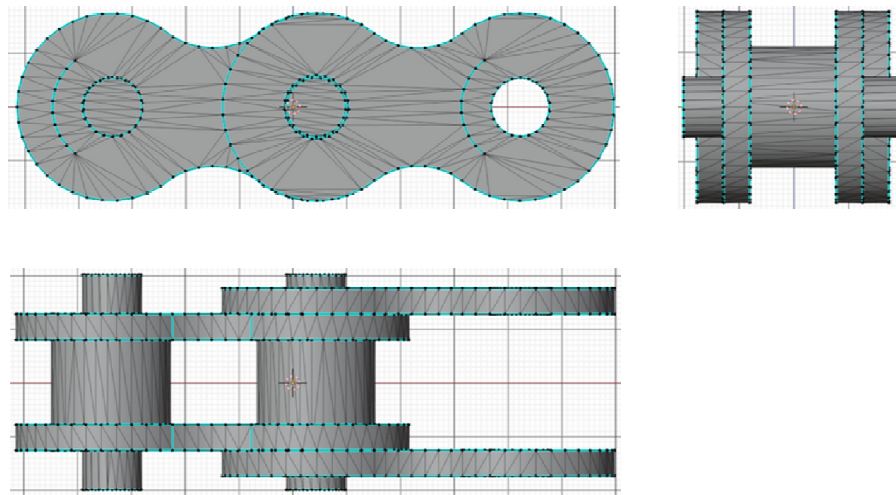
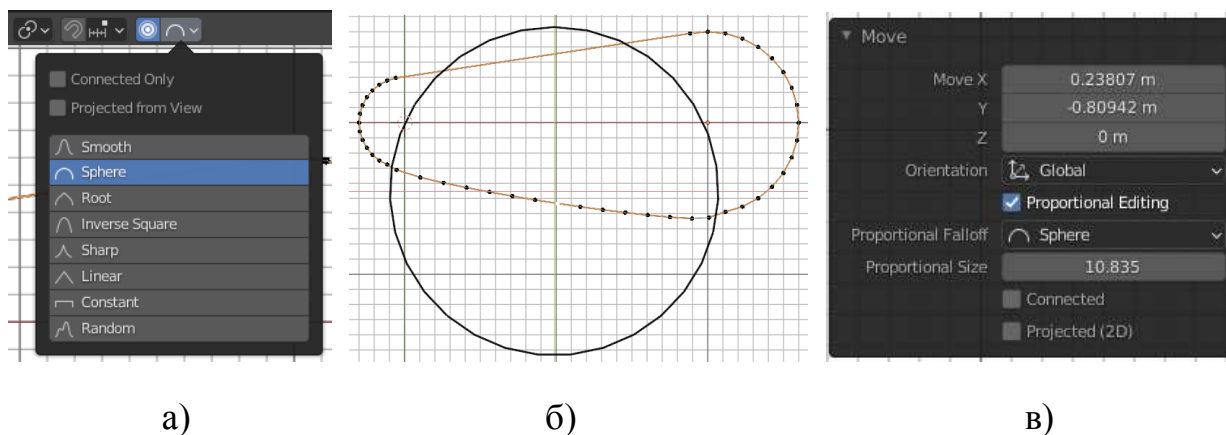


Рисунок 2 – Конструкція елемента ланцюга ланцюгової передачі

Створюємо траєкторію руху ланцюга (рис. 3). Ведуча гілка ланцюга натягнута, а для веденої моделюємо специфічне провисання. Для цього використовуємо два базові елементи – кола різних радіусів. Кола різних радіусів отримуємо копіюванням базової і подальшим масштабуванням. Потім внутрішні половинки двох кіл видаляємо, виділивши відповідні вершини. Ці дві половинки з'єднуємо прямими шляхом екструдування двох вершин і подальшого їх злиття для утворення замкнутого контуру, як показано на рис. 3,б. Для моделювання провисання веденої гілки ланцюга нижній відрізок розбиваємо на сегменти і застосовуємо пропорційне редагування однієї центральної вершини (рис. 3,б) з настройками (див. рис. 3,а,в).



а)

б)

в)

Рисунок 3 – Моделювання траєкторії руху ланцюга

а) налаштування властивостей режиму пропорційного редагування;

б) редагування траєкторії руху ланцюгової передачі;

в) налаштування властивостей зсуву вершини.

Розподілимо 28 елементів ланцюга по сконструйованій траєкторії. Для цього використовуємо два модифікатора. Перший – масив, а другий – крива. Це дозволить домогтися результатів, які продемонстровані на рис. 4 в двох режимах.

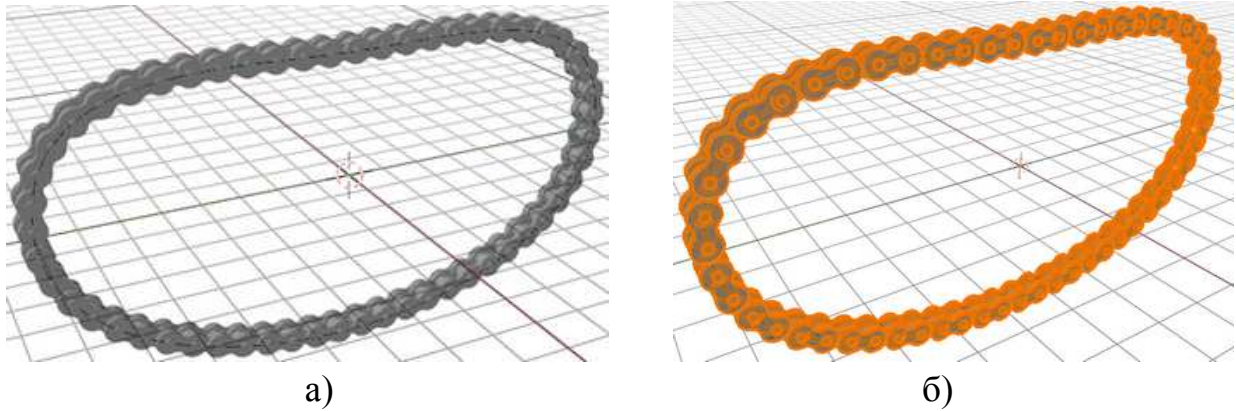
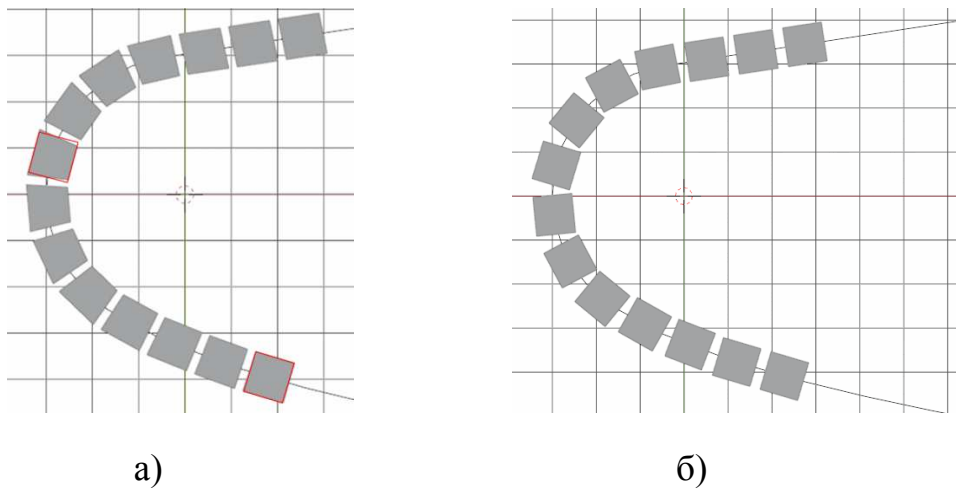


Рисунок 4 – Моделювання ланцюга ланцюгової передачі

а) ланцюг в об'єктному режимі;

б) ланцюг в режимі редагування.

У разі застосування такої комбінації модифікаторів елементи ланцюга на вигинах схильні до трансформації, яку можна побачити на прикладі з тестовим кубиком рис. 5. На рисунку видно вихідний квадратний об'єкт на прямолінійній ділянці траєкторії червоним кольором і в формі трапеції на зігнутому. Цей ефект може бути використаний для моделювання згинання елементів передач деталей машин навіть в процесі їх роботи як деякої функції часу.



а)

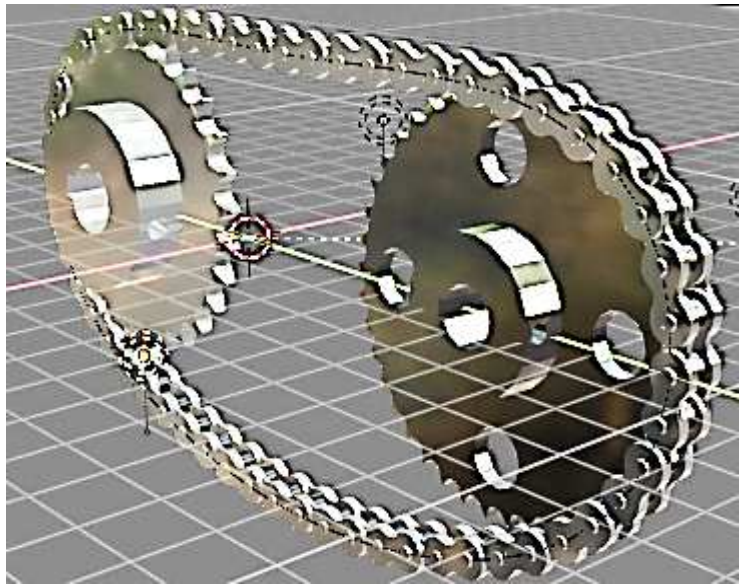
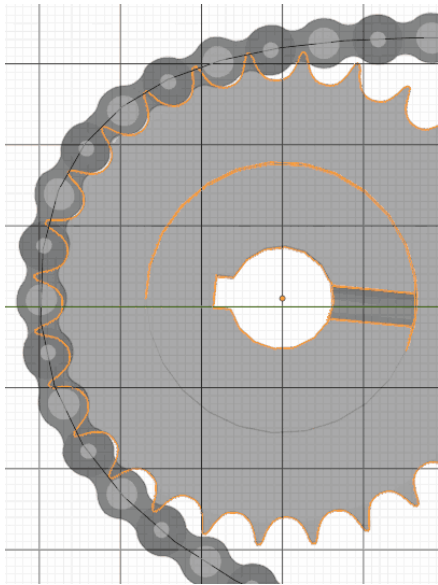
б)

Рисунок 5 – Геометричних ефект трансформації розподілених елементів на вигинах траєкторії

а) з ефектом трансформації базових елементів;

б) без ефекту трансформації

Відзначимо, що є можливість повністю уникнути ефекту трансформації елементів на вигинах траєкторії, але в цій статті ми розглядати цю можливість не будемо. Результат складання елементів ланцюгової передачі показаний на рис. 6,а,б.



а)

б)

Рисунок 6 – Збірка елементів ланцюгової передачі

а) напівпрозорий каркасний режим перевірки геометрії;

б) результат складання ланцюгової передачі

Можливість візуальної перевірки збігу кроку зірочки і ланцюги дає рис. 6,а в напівпрозорому режимі з виділеним каркасом зірочки і напівпрозорою ланцюгом.

На рис. 6,б показана ланцюгова передача і її основні елементи вже із застосуванням машинобудівних матеріалів. Природно, що зображення з відтінками сірого, не здатне передати якість матеріалів, освітлення, текстури і їх візуальні ефекти.

Література

1. Курмаз Л. В. Основи конструювання деталей машин: навч. посібник / Л. В. Курмаз. – Харків: Видавництво «Підручник НТУ ХП», 2010. – 532 с.
2. URL: <https://www.blender.org> (дата обращения: 13.05.2021)

Науковий консультант: Шарапата А. С. доц. каф. ДМ і ТММ