

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЛОСТОВО-ЗЪБЕН ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ НА ДВИЖЕНИЕ В СРЕДА НА САЕ СИСТЕМА

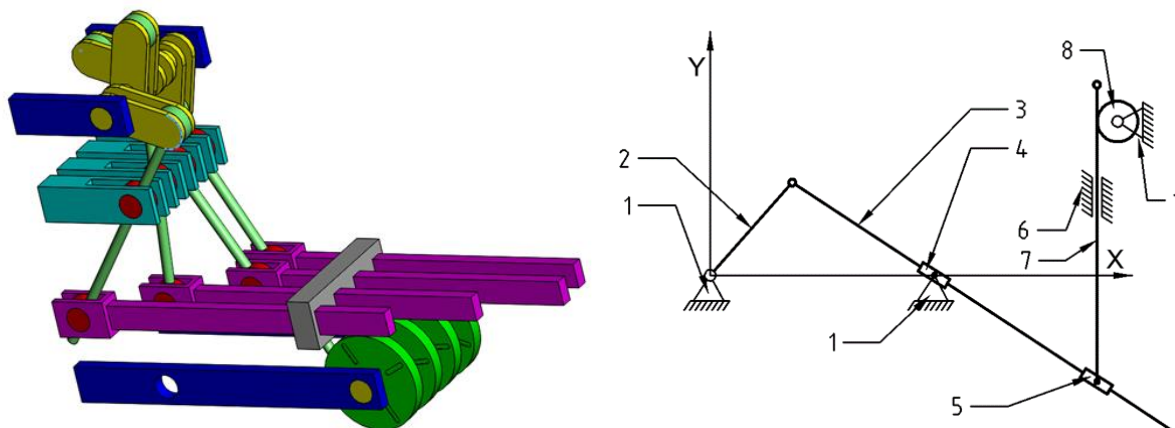
Асен Вергов

Резюме: В настоящата статия е представен кинематичен анализ на един вид лостово-зъбна предавка с успоредни геометрични оси на валовете. Под лостово-зъбна предавка в случая се разбира предавка в чиято структура влизат лостови и зъбни механизми. Кинематичният анализ е извършен в среда на САЕ система. Използван е симулатор на движение вграден в САЕ системата SolidWorks. Резултатите от този анализ са зависимости и диаграми, описващи моментната стойност на изходящата ъглова скорост.

Ключови думи: САЕ и САЕ системи, моделиране на движение, лостово-зъбна предавка, скорост, ускорение.

1. Въведение

Лостовите механични предавки са намерили ограничено приложение. Срещат се варианти на комбинирани лостово-зъбни и лостово-гърбични предавки. Настоящата работа представлява продължение на [3], където е предложен вариант за кинематичен анализ на един вид лостово-зъбна предавка с успоредни геометрични оси на валовете. В [3], кинематичният анализ е извършен аналитично, като за целта са използвани елементи от аналитичната геометрия и известни зависимости от механиката. Резултатите от този анализ са зависимост, описваща траекторията на движение на характерна точка. На същата точка са определени линейната скорост и ускорение. На фиг.1 е показан модел и кинематична схема на изследваната лостово-зъбна предавка.



Фиг. 1 Модел и кинематична схема на лостово-зъбна предавка

Целта на настоящата разработка е да се изследва кинематичен механизъм с помощта на симулатор на движение.

За да се постигне тази цел е необходимо да се решат следните задачи:

- да се подбере апроксимиран модел за изследване;
- в среда на CAD система да се изгради моделът;
- да се определят необходимите крайни резултати (моментните стойности на кинематични параметри - скорости и ускорения);
- да се сравнят получените резултати от симулатора с аналитично получените резултати в [3].

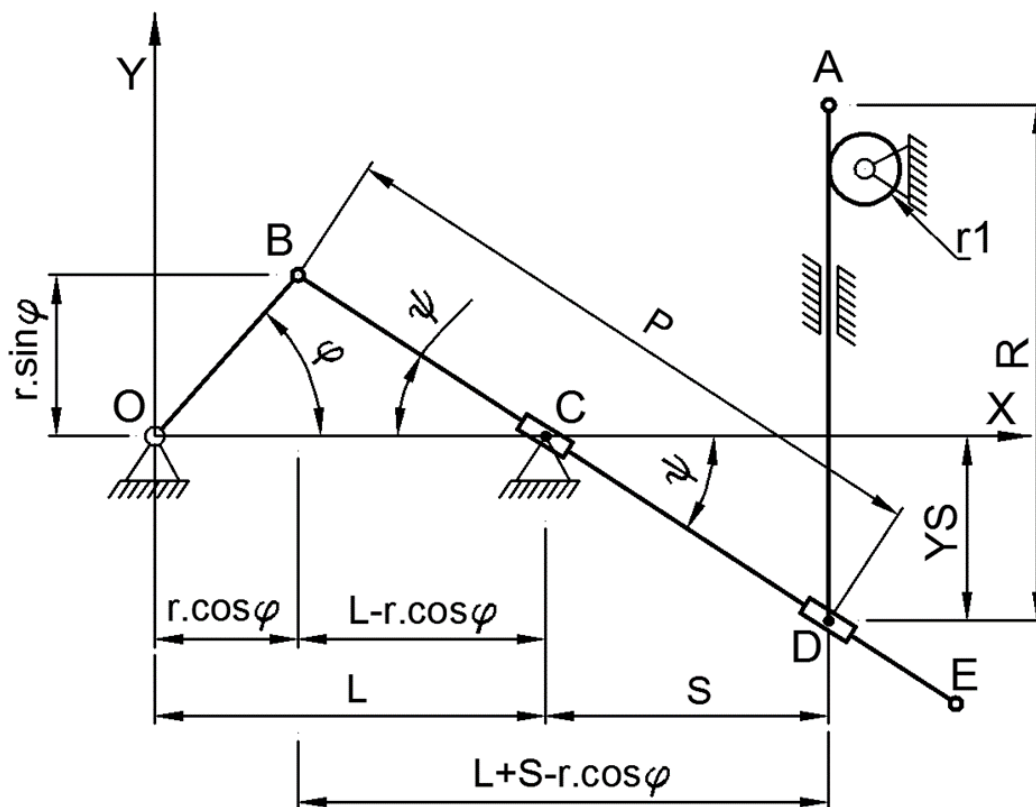
2. Постановка на задачата

Показаният на фиг.1 модел е подходящ за изследване със симулатор на движение. За него е характерно, че е равнинен механизъм.

За решаване на поставените цели е изграден модел на апроксимирания механизъм. Основните параметрични размери на механизма са показани на фиг.2.

За моделиране в среда на CAD/CAE система са заложили следните стойности: $r = 50 \text{ mm}$; $L = 79.24 \text{ mm}$; $S = 97.76 \text{ mm}$; $R = 225 \text{ mm}$; $r_1 = 40 \text{ mm}$.

За апроксимирания и приведения механизъм ще бъдат определени в среда на CAD/CAE система линейната скорост и ускорение на звено 7 (фиг.1) и ъгловата скорост и ускорение на изходящото звено 8 при $\omega_1 = 0.628 \text{ rad.s}^{-1}$ (6 RPM).



Фиг. 2. Основни размери в параметричен вид

3. Решение на задачата

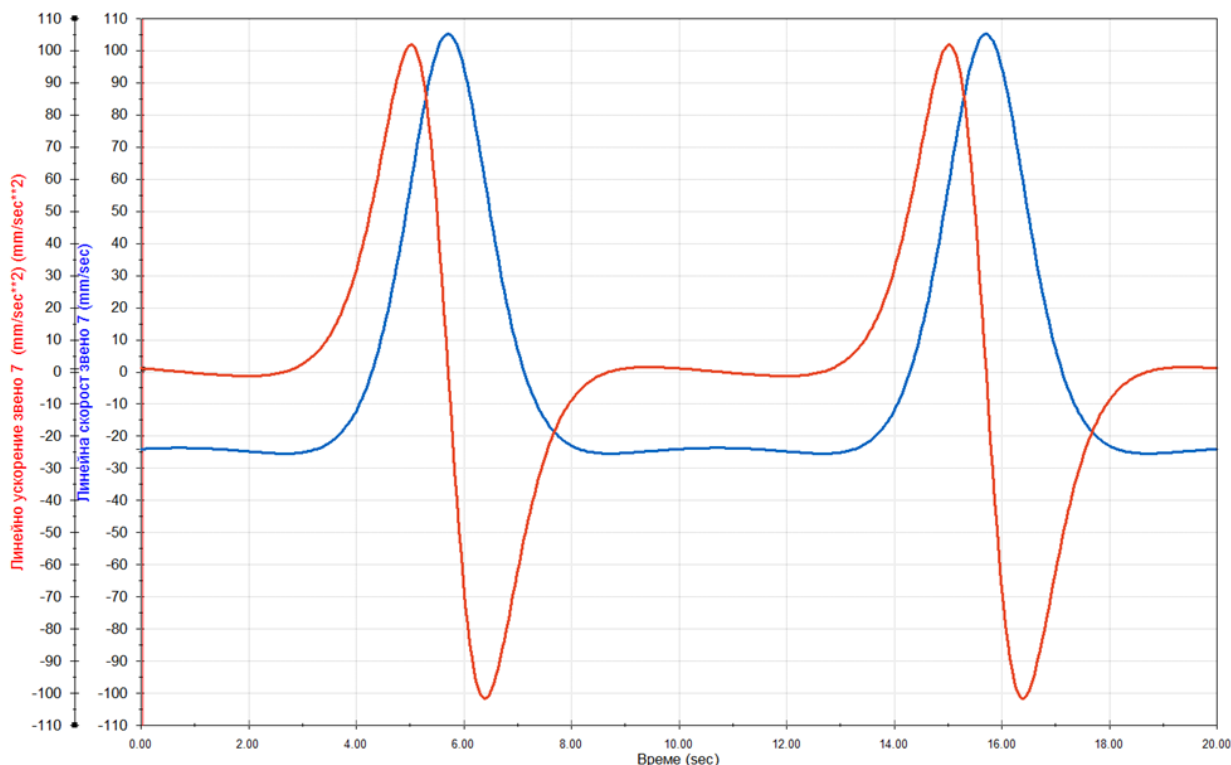
Определяне на моментните стойности на ъгловата скорост и ускорение в среда на CAD/CAE система

За решаване на проблема е използвана CAD/CAE системата SolidWorks и препоръките дадени в [1] и методиката в [2].

Последователно се извършват следните по видове дейности:

- изграждат се модели на отделните звена в CAD системата SolidWorks;
- изгражда се модел на сглобената единица в CAD системата SolidWorks, при което се прилагат и необходимите връзки между звената;
- дефинира се изследването на движението;
- дефинира се задвижването;
- дефинират се търсените резултати;
- стартира се анализът.

Получени са резултати в графичен и табличен вид. На фиг. 3 е показано изменението на скоростта и ускорението на звено 7 от механизма. Получените резултати от аналитичните зависимости и симулираното движение на модела съвпадат.



Фиг. 3. Изменение на ъгловата скорост и ускорение от симулацията на движение с апроксимирания модел



4. Изводи

- Разработен е геометричен модел на апроксимирания лостово-зъбна предавка.
- Получените резултати са в табличен вид и с графична визуализация.
- Резултатът от симулирано движение на една 3D апроксимация на зъбен механизъм или приведения вариант в среда на CAD/CAE система, съвпада с получените аналитични резултати в [3].

Литература:

1. Ташев М. Инженерен анализ с CAE системи в машиностроенето. Пловдив, издател „УЧИ“ 2014.
2. Ташев М. Кинематичен анализ на зъбна предавка от водни съоръжения. XXIII МНТК „АДП-2014” Созопол, 2014г.
3. Вергов А. Кинематичен анализ на лостово-зъбен преобразовател на движение. XXIV МНТК „АДП-2015” Созопол, 2015г.

RESEARCH OF LEVER-GEAR MOVEMENT CONVERTOR IN CAE SYSTEM ENVIRONMENT

Asen Vergov

Abstract: This article describes kinematic analysis of a kind of lever-gear transmission with parallel geometric axes of the shafts. In this case lever-gear transmission means a transmission in which lever and gear mechanisms are included. The kinematic analysis is performed in CAE system environment. Movement simulator built into the SolidWorks CAD system is used. The results of this analysis are represented as dependencies and diagrams describing the current value of the angular velocity output.

Данни за автора:

Асен Димитров Вергов, главен асистент инж., катедра „МУ” при ФУМ, Технически Университет – София, филиал Пловдив Р. България, Пловдив, ул. “Цанко Дюстабанов” № 25, тел.: 0895587267, e-mail: asen_d_vergov@abv.bg