

CAD SYSTEMS APPLICATIONS DEVELOPING GEAR DRIVES³

Gergana Mollova – PhD Student

Department of Machine Science, Machine Elements, Engineering Graphics and Physics

University of Ruse “Angel Kanchev”

Tel.: +82 888 492

E-mail: gergana_mollova@yahoo.co.uk

***Abstract:** The main characteristics of CAD systems are considered. The author emphasizes the application of these systems in the development of gear drives. The importance of simulation studies performed with the help of CAD systems during the creation of new products is underlined. Computer applications have been made for elements of drive systems aiming to be used in research and study process.*

***Keywords:** Gear trains, Simulations, Analysis of Theoretical Models, Computer Applications*

ВЪВЕДЕНИЕ

Компютърното проектиране включва създаване на компютърни модели, определени от еометрични параметри. Тези модели обикновено се визуализират компютърен монитор като триизмерно представяне на част или система от части, които могат лесно да се променят, чрез промяна на съответните параметри.

Използването на САД системите при проектирането на изделия и съпътстващите ги технологични процеси е съществена причина за повишаване качеството на произвежданата продукция и съкращаване на сроковете от идеята за продукта до неговата реализация.

С инструментите за симулация на процесите, оценката на технологичността и усъвършенстването на детайлите са възможни още във възможно най-ранния етап на процеса на проектиране.

Бързото развитие на софтуерните продукти и тяхната достъпност, дава възможност на все повече инженери да работят с тях. Съвременните САД системи могат да се инсталират на различни хардуерни платформи, работещи под съответната операционна система и притежаващи изискваните ресурси.

Целта на статията е да се представят тримерни изображения като част от задвижващи системи при отчитане на натоварването на съответните елементи.

ИЗПОЗВАНЕ НА САД СИСТЕМИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА ЗАДВИЖВАЩИ МЕХАНИЗМИ

В публикацията е разработен и представен 3D модел на изходящ вал (Фиг.1), който се използва в научни изследвания и в учебния процес. Етапите на разработване на триизмерния модел, както и неговите стойности и параметри, са предложени в съответната литература, (Dobrev, V. et al, 2016). Използвани са данни от експериментално изследване в областта на вибрационното поведение на елементи от задвижващи системи описано в (Dobrev, V., Stoyanov, S. & Dobreva, A., 2015).

Авторите разработват симулатор на ротационни вибрации. Функцията за коравината е определена на базата на статични и динамични тестове при наличие на натоварване.

Авторите в тази публикация твърдят, че резултатите от изследването водят до намаляване на вибрациите в задвижващи системи.

³ Докладът е представен на пленарната сесия на 13 ноември 2020 с оригинално заглавие на български език: ПРИЛОЖЕНИЕ НА САД СИСТЕМИ ПРИ РАЗРАБОТВАНЕТО НА ЗЪБНИ ПРЕДАВКИ

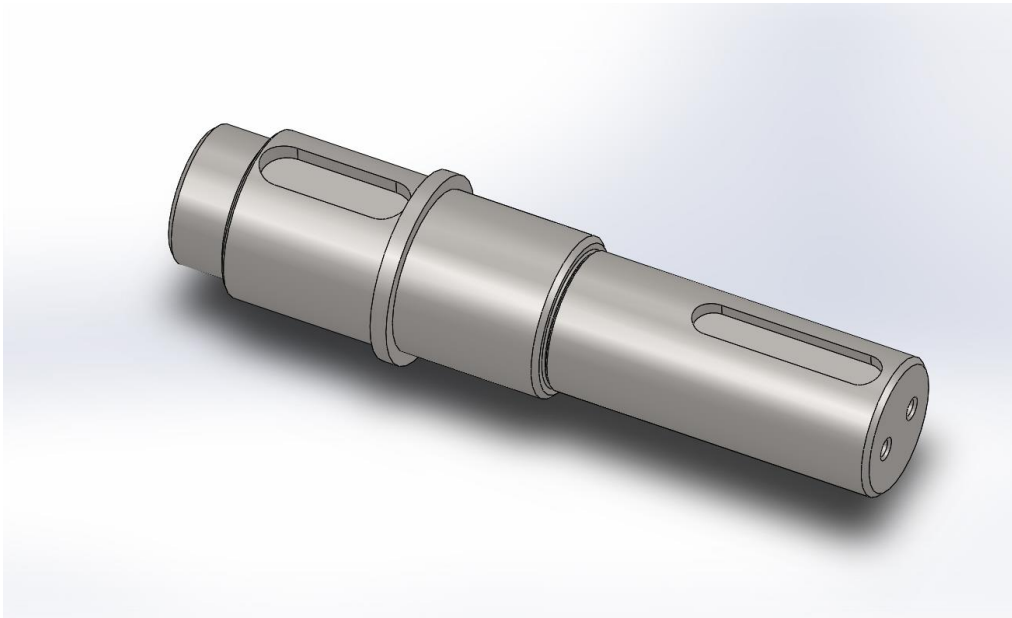
За изследването и изчертаване на изходящия вал, показан на Фиг. 1, е използвана софтуерната система SolidWorks.

Чрез приложението на SolidWorks:

- е симулирана обработка на вала в реална работна среда;
- открити са технологични грешки и по този начин е предотвратена колизия на инструмента с определена част на машината,
- спестено е време и са намалени разходите за производство на екипировка.

Симулираните изпитвания са:

- изпитвания без натоварване,
- изпитване с натоварване,
- изпитване на усукване,
- визуално разглеждане,
- разработване и разглеждане на елементите на зацепване.



Фиг. 1. Примерен модел на изходящ модел

Предимствата при използване на SolidWorks за създаване на тримерни модели са:

- Чрез промяна на някои от параметрите на детайла, могат да се променят и характеристиките на модела;
- Автоматично се разработва 2D инженерен чертеж на проектираното изделие, при което с промяна на детайли или материал в основния 3D модел, софтуерът променя характеристиките в техническия чертеж, Фиг.2;
- Промените могат да се прилагат и чрез използване на богата библиотека с база данни на елементи и материали, които софтуерната система SolidWorks притежава;
- Използването на CAD системи дава възможност за по-лесно конструиране, проектиране и инженерен анализ на машиностроителни изделия;
- инженерите и конструкторите, които използват съвременни средства за моделиране и анализ, повишават цената на своя труд.

Независимо дали се отнася до обработката на части или приспособления, производството на съответните елементи започва едва след одобрението на отговорния конструктор.



Фиг. 3. Модел на планетна предавка, www.grabcad.com/library/planetary

На Фиг. 3 е показан модел на планетна предавка, който ще бъде използван в бъдещи симулационни изследвания от автора. Чрез приложението на CAD системите, изследването ще се базира на голям брой различни параметри, (Stoyanov, S., Dobrev, V. & Dobрева, A., 2017, 2019).

ИЗВОДИ

На базата на извършеното проучване, могат да се направят следните изводи:

1. Приложена е методика, която улеснява проектирането и изпитването на елементи от задвижващи системи;
2. Характеристиките и ограничения на работа на проектираните елементи се определят от няколко технически параметри: мощност, въртящ момент на задвижвания вал, предавателно число, натоварване.
3. CAD системите имат ясно очертано предназначение и тяхното приложение подпомага процесите на проектиране и изследване.

REFERENCES

Dobrev, V., Dobрева, A., Ronkova, V., Dimitrov, Y. & Kamenov, K. (2016). *Method for the Determination of the Rotational Variability of Cardan Drive*. International Journal for Science, Technics and Innovations for the Industry MTM: Machines, Technologies, Materials, No 6, pp 17 – 20.

Dobrev, V., Dimitrov, Y., Dobрева, A., Kamenov, K. & Ronkova, V. (2016). *Improved Methodology for Design and Elaboration of Test Machines and Equipment*. "Machines. Technologies. Materials", No 11, pp 3 - 6.

Dobrev, V., Stoyanov, S. & Dobрева, A. (2015). *Design, Simulation and Modal Dynamics of Gears and Transmissions*. "International Conference on Gears 2015", VDI-Bericht 2255, Munich, VDI-Bericht 2255, 2015, No 3, pp 695 – 707.

Dobreva, A. (2013). *Theoretical Investigation of the Energy Efficiency of Planetary Gear Trains*. Mechanisms and Machine Science, No 13, pp 289-298.

Dobreva, A. (2013). *Methods for Improving the Geometry Parameters and the Energy Efficiency of Gear Trains with Internal Meshing*. VDI – Berichte, No 2199.2, pp 1291 – 1302.

Dobreva, A. & Dobrev, V. (2018). *Innovative Methodology for Decreasing Mechanical Losses in Vehicles*. Proceedings of the 4th International Congress of Automotive and Transport Engineering (AMMA 2018), Springer Verlag, pp 234 - 242.

Stoyanov, S., Dobrev, V. & Dobreva, A. (2019). *Investigation of the Opportunities for Experimental Research of Gear Train Vibrations*. MATEC Web of Conferences, Power Transmissions 2019, No 03001/287, pp 248 - 252.

Stoyanov, S., Dobrev, V. & Dobreva, A. (2017). *Finite Element Contact Modelling of Planetary Gear Trains*. Material Science and Engineering, No 252, pp 012034 – 38.

www.grabcad.com/library/planetary