

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 514.18:004

ПАРАМЕТРИЧНИЙ ПІДХІД ПОДАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПЕРЕДАЧ
ЗАЧЕПЛЕННЯМ У СЕРЕДОВИЩІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Є.М. Іванов, доц., к.т.н., О.О. Мосенцев, студ., О.А. Дорогін, студ.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Запропоновано параметричний підхід до побудови 3D-моделі черв'ячного колеса в пакеті Autodesk Inventor із застосуванням «параметричної оболонки». Проведений аналіз та математичне оброблення довідкових даних дозволили скористатися основними геометричними параметрами черв'ячного колеса як вихідними у процесі удосконалення подання елементів складників черв'ячних передач для виконання їх креслеників.

Ключові слова: зуб, черв'ячне колесо, параметрична черв'ячна оболонка, Autodesk Inventor.

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАЧ
ЗАЦЕПЛЕНИЕМ В СРЕДЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Е.М. Иванов, доц., к.т.н, Мосенцев А.О., студ., Дорогин А.А., студ.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Аннотация. Предложен параметрический подход к построению 3D-модели червячного колеса в пакете Autodesk Inventor с применением «параметрической оболочки». Проведенный анализ и математическая обработка справочных данных позволили воспользоваться основными геометрическими параметрами червячного колеса как исходными при усовершенствовании представления элементов составляющих червячных передач для выполнения их чертежей.

Ключевые слова: зуб, червячное колесо, параметрическая червячная оболочка, Autodesk Inventor.

A PARAMETRIC APPROACH TO REPRESENT THE ELEMENTS OF THE
TRANSMISSION GEARING IN THE ENVIRONMENT OF COMPUTER-AIDED
DESIGN

Ye. Ivanov, Assoc. Prof., Ph. D. (Eng.), O. Mosentsev, St., O. Dorogin, St.,
Kharkiv National Automobile and Highway University

Abstract. A parametric approach to the construction of the 3D model of the worm type wheel in the Autodesk Inventor package with the use of «parametric shell» is proposed. Analysis and mathematical processing of reference data allowed to use the basic geometric parameters of the worm type wheel as the original ones with the improvement of the representation of the elements constituting the worm type gear to perform their drawings.

Key words: tooth, worm type wheel, parametric worm type shell, Autodesk Inventor.

Вступ

Однією з головних проблем у процесі побудови креслеників елементів черв'ячних передач у середовищі автоматизованого проектування є подання геометричної інформації згідно з ЄСКД [1, 4].

Аналіз публікацій

Використання майстра проектування пакета Autodesk Inventor [2] дозволяє розробляти параметричні 3D-моделі черв'ячних коліс [1, 4]. Але в процесі побудови креслеників за 3D-

моделями не враховується низка особливостей: черв'ячні колеса викреслюють на креслениках умовно; черв'ячні колеса здебільшого зображують у розрізі, у цьому випадку зубці завжди показують не розсіченими та без штрихування; на зображеннях, перпендикулярних осі колеса, розрізи не застосовують; зубчастий вінець зображують колами.

Мета і постановка завдання

Використовуючи набір інструментів середовища автоматизованого проектування (пакет Autodesk Inventor) розробити методику для вдосконалення виконання робочих креслеників параметричних 3D-моделей черв'ячних коліс.

Удосконалення подання елементів складників черв'ячних передач

У роботі розглянуто питання вдосконалення виконання робочого кресленика параметричної 3D-моделі черв'ячного колеса (рис.1) з урахуванням основних геометричних параметрів черв'ячного колеса [1, 4] в середовищі автоматизованого проектування (пакет Autodesk Inventor [2]).

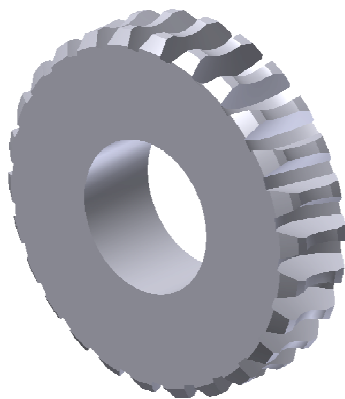


Рис. 1. Черв'ячне колесо

Для того щоб кресленик черв'ячного колеса в пакеті Autodesk Inventor був виконаний відповідно до ГОСТ 2.406–76 [4], була розроблена параметрична 3D-модель «параметрична черв'ячна оболонка».

Для розроблення було використано довідкові дані (основні геометричні параметрами черв'ячного колеса) як вихідні параметри (рис. 2, а). Після аналізу та математичного оброблення довідкової інформації запропоновано 3D-модель, яка складається з 3-х об-

ластей: зовнішня оболонка, ділительного кола і кола западин. Таке подання дозволяє варіювати властивості кожної області як окремо, так і в пакеті.

Спочатку створюємо базовий ескіз [2] (замкнений контур, завтовшки t (рис. 2)), використовуючи інструменти для створення ескізного профілю, описаного навколо зуба черв'ячного колеса, вираженого через параметри, взяті з довідкової інформації.

Имя параметра	Единица	Формула	Новое знач.	Доп.	Значение в кн.	Кнопка	Примечание
da_dae	мм	66,5600000	66,560000		66,560000		Наибольший диаметр
da_b	мм	16,700000	16,700000		16,700000		Ширина зубчатого венца
da_da	мм	64,3200000	64,320000		64,320000		Диаметр верха зуба
da_dw	мм	58,240000	58,240000		58,240000		Диаметр дополнительной окружности
da_df	мм	54,464000	54,464000		54,464000		Диаметр впадин
da_f	град	42,6688281	42,668828		42,668828		Угол технологической (антро червяка)
da_dw	мм	40,000000	40,000000		40,000000		Диаметр технологической (антро червяка)
t	мм	0,500050	0,500050		0,500050		Конечная толщина оболочки

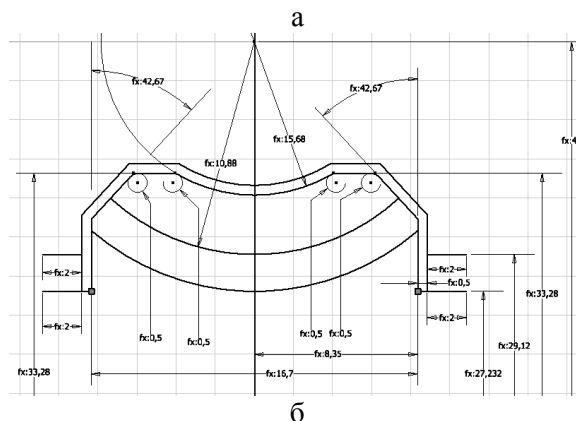


Рис. 2. Побудова ескізного профілю за довідковими даними

Далі розробляємо допоміжну геометрію для використання під час створення області ділительного кола й області кола западин. Будуючи ескіз, необхідно витримувати виконання перелічених нижче умов:

- товщина t областей 3D-моделі оболонки для побудови кресленика черв'ячного колеса повинна бути значно меншою ніж товщина ліній на кресленику;
- внутрішня ширина базового ескізу має дорівнювати ширині зубчастого вінця da_b ;
- фаски на внутрішній грані базового ескізу повинні закінчуватися плавним переходом (для уникнення додаткових ліній на кресленику черв'ячного колеса). Це досягається інструментом «Сопряжение» з радіусом не більше ніж t ;
- довжини допоміжної геометрії для створення області ділительного кола й області кола

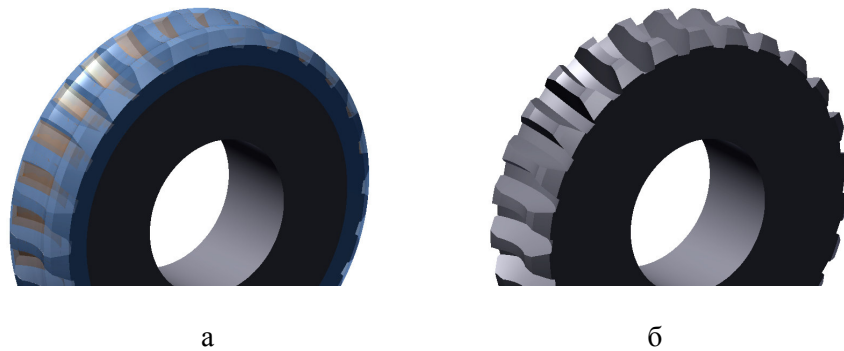


Рис. 6. Складальна одиниця «Черв'ячне колесо в параметричній черв'ячній оболонці»

Побудова кресленика черв'ячного колеса із застосуванням параметризації

У процесі розроблення параметричної 3D-моделі «Черв'ячне колесо в параметричній черв'ячній оболонці» була врахована можливість варіації властивостей областей 3D-моделі «параметрична черв'ячна оболонка». Скористаємося цим для створення кресленика черв'ячного колеса відповідно до ГОСТ 2.406-76.

Скориставшись побудовою видів, створенням і заповненням таблиці параметрів зубчастого колеса описаних у роботі [3], маємо остаточний вигляд кресленика черв'ячного колеса, який наведено на рис. 7.

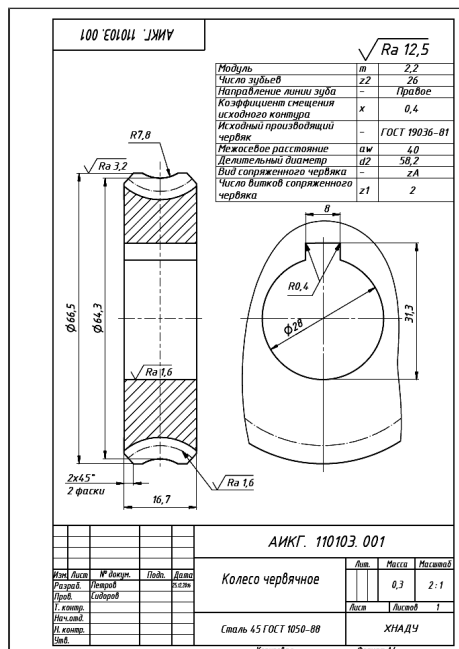


Рис. 7. Кресленик черв'ячного колеса

Висновки

Запропонована в роботі параметризація подання черв'ячного колеса у вигляді «Черв'ячне колесо в параметричній черв'ячній оболонці» з довільними вихідними параметрами полегшує побудову креслеників черв'ячних коліс у пакеті Autodesk Inventor відповідно до ГОСТ 2.406-76.

Література

1. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. / В.И. Ануриев. – М.: Машиностроение, 2006.
2. Гузненков В.Н. Autodesk Inventor в курсе инженерной графики: учебное пособие для вузов / В.Н. Гузненков, С.Г. Демидов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 146 с.
3. Иванов Є.М. Подання складових елементів передач у середовищі автоматизованого проектування: Свідцтво АП №68329 від 25.10.2016 р. – Державна служба інтелектуальної власності України.
4. Єдина система конструкторської документації. Основні положення. Довідник: – Укр. та рос. мовами / за заг. ред. В.Л. Иванова. – Львів: НТЦ «Леонорм-стандарт», 2001. – Серія: Нормативна база підприємства. – 272с.

Рецензент: О.В. Черніков, професор, д.т.н., ХНАДУ.