

## **ГЛАВА ПЕТА**

### **СИСТЕМА ЗА ПРОГРАМНО ОСИГУРЯВАНЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И ВИЗУАЛИЗИРАНЕ НА ПРОЦЕСА НА ЗЪБОФРЕЗОВАНЕ И ФОРМИРАНЕ НА ГРЕШКИТЕ В ПРОФИЛА НА ЗЪБИТЕ ПРИ ОБРАБОТВАНЕ НА ЗЪБНИ КОЛЕЛА**

Целта на автоматизираната система за програмно осигуряване е да се създаде среда и предпоставки за интерактивно проектиране и визуализиране на цилиндрични зъбни колела с прави зъби, като едновременно с това се отчитат и грешките в профила на зъбите.

Автоматизираният начин на проектиране на технологичния процес предполага активно взаимодействие между конструктор, технолог и компютърната система в режим на диалог и е предпочитан, поради голямата евристичност. Степента на автоматизация на проектирането на ТП може да бъде различна и зависи от вида на конкретната решавана технологична задача, от вида на организацията на производството, а така също и от възможностите на използваното програмно осигуряване.

За да се разработи автоматизираната система за конструктивно-технологично проектиране на процеса зъбофрезозване на цилиндрични зъбни колела с прави зъби е необходимо да се решат следните задачи:

- \* Създаване на блок схема и изграждане на структурата на модула;
- \* Разработване на алгоритми за технологично проектиране по метода на копирането и метода на обхождането;
- \* Разработване на модули за технологично проектиране по метода на копирането и метода на обхождането;
- \* Изграждане на база данни за обработващите машини и инструменти както и за обработваните материали;
- \* Създаване на помощни менюта;
- \* Създаване на маршрутна карта за операцията зъбофрезозване;
- \* Създаване на инструкции за работа с програмата.

За да може разработената система да бъде по универсална в нея са включени и модули, които правят конструктивно-технологични пресмятания по метода на копиране, независимо че в дисертационния труд основно се разглежда метода на обхождане.

### **5.1. Структура на системата**

Системата за автоматизирано проектиране и визуализиране процеса на обработване на цилиндрични зъбни колела с еволвентен профил представлява програма, която е предназначена да работи съвместно с графичната среда на пакета приложна програма (ППП) **AutoCAD** [10].

Програмата **GEAR** обединява в себе си два основни блока (фиг. 5.1):

#### ***- Блок за визуализиране на процеса на зъбофрезозване.***

Той включва пресмятането на основните геометрични размери на проектираното зъбно колело; визуализирането на траекторията на инструмента; създаване на двумерен модел на профила на зъбното колело; както и възможност за внасяне на грешки в профила му.

#### ***- Модул за автоматизирано проектиране на технологичен процес за зъбофрезозване.***

В него е заложена възможността за проектиране по двата основни метода на обработка - на копирането и на обхождането, като са изградени бази данни за съответните машини и инструменти, необходими за работа по единия или другия метод на обработка, както и за някои материали от които се изработват зъбните колела. Блокът разполага и с възможност за изготвяне на маршрутни карти за процеса и последващия им печат, посредством **AutoCAD**. Програмата **GEAR** е съвместима със всички достъпни версии на операционната система **Windows** и PPP **AutoCAD** [67, 69, 70].

#### **5.1.1. Алгоритми за определяне режимите на рязане при зъбофрезозване по метода на обхождането и метода на копирането**

От блок-схемата на структурата на системата, показана на фиг.5.1. се вижда, че алгоритъмът за проектиране на ТП при зъбофрезозване, по който работи системата, съдържа два основни клона - за зъбообработване чрез обхождане и чрез копиране.

На фиг. 5.2. е показан алгоритъмът за технологично проектиране по метода на обхождането, а фиг.5.3 по метода на копиране

Използвани са формули за пресмятане на параметрите на цилиндрични зъбни колела от [49]; формули за пресмятане на режимите на рязане от [15, 56]; данни за обработваните материали от [88, 96, 114], както и каталожни данни за обработващите инструменти и машини [88, 158, 159]. Използваните величини и техните дименсии са посочени в табл. 5.1.