



УДК 621.9. 025; 621.9. 06

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЩЕЛЕВЫХ СТРУКТУР НА СТАНКАХ ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНОЙ ГРУППЫ

Д. В. Иванов

Кафедра «Металлорежущие станки»

Научный руководитель: Г.Н. Васильев,

Доктор технических наук, профессор кафедры «Металлорежущие станки»

Одним из выходных параметров процесса формообразования при получении щелевых структур вращающимся лезвийным инструментом (рис.1) на станках токарно-фрезерной группы, определяющим конфигурацию щели, является траектория формообразования S (рис.2).

Исходя из графического представления модели формообразования (рис.2) и аналитического ее описания [1- 2] в полярных координатах (ρ, φ) применительно к формированию щели она может быть представлена в виде:

$$\begin{cases} A = R_{\partial l} \cdot \cos\left(\frac{l}{2R_{\partial l}} + i\theta\right) - R_u \cos \theta \\ R_{\partial l} \sin\left(\frac{l}{2R_{\partial l}} + i\theta\right) = R_u \sin \theta \end{cases}, \text{ где} \quad (1)$$

$R_{\partial l}$ - текущий радиус формообразования, равный радиусу внутренней поверхности трубы, по которой задается длина щели, мм;

l - длина щели, мм;

θ - текущий угол отклонения радиуса - вектора формообразующей точки инструмента (вершина резца) от нулевого положения (полюс зацепления p), или отклонение радиуса - вектора инструмента R_i от линии центров;

v - угловое отклонение радиуса- вектора формообразования ρ относительно начального положения (линии центров) в подвижной системе координат;

R_i - координата радиуса - вектора инструмента в начальном положении (для внешней схемы технологического зацепления $R_i < 0$, т.к. противуположно направлена относительно заданной положительной координате R_d).

Для решения модели (1) относительно межцентрового расстояния A в задачах параметрического синтеза в исходных данных задаются l , R_i , i и ρ .

Первоначально из второго уравнения модели (1) определяется θ . Затем по первому уравнению модели определяется значение межцентрового расстояния, необходимого для обеспечения требуемой длины щели.

Графическое решение модели (1) в программной среде Math CAD 13 представлено номограммой (рис.3), состоящей графиков $i = F(\theta)$, $A = F(\theta, i)$ увязанных по оси θ и полученных из уравнений модели (1), при этом верхний график в аналитическом виде $i = F(\theta)$ можно записать в виде:

$$i = \frac{\arcsin\left(\frac{R_u \sin \theta}{R_{\partial l}}\right) - \frac{l}{2R_{\partial l}}}{\theta} \quad (2)$$

Угол θ в этой задаче является промежуточным параметром.

В номограмме приведен пример определения межцентрового расстояния A при заданном массиве значений $l = 2 \div 20$ мм.

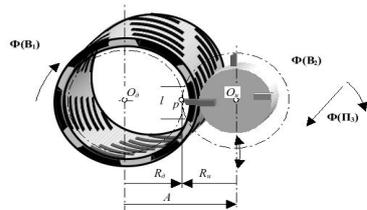
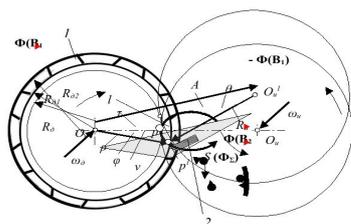


Рис.1 Технологическая схема лезвийной обработки



ρ - радиус формообразования;

φ - угол формообразования

Рис.2 Модель формообразования прорези

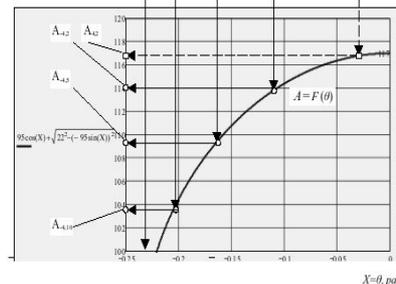
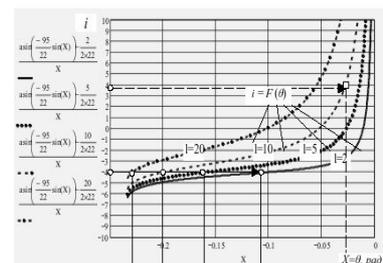


Рис. 3 Номограмма для вычисления параметра А

Номограмма может быть использована технологами, конструкторами и исследователями в задачах анализа по определению длины щели i и задачах параметрического синтеза по определению значений межцентрового расстояния или кинематического передаточного отношения для требуемых значений i .

Литература

1. Иванов В.С., Васильев Г.Н., Зубков Н.Н., Иванов Д.В. Моделирование процесса формообразования при получении щелевых структур вращающимся лезвийным инструментом // Технология машиностроения 2007. №8. 2007. С.14-17.

2. Иванов В.С., Зубков Н.Н., Иванов Д.В. Анализ кинематики процесса циклоидального формообразования при получении щелевых структур вращающимся лезвийным инструментом // Технология машиностроения. 2007. №11. С. 13-15.