



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  $(\rho, \varphi)$  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;

$\theta$  - 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  $\rho$  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  $\rho$ .

Первоначально из второго уравнения модели (1) определяется  $\theta$ . 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  $\theta$  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  $\theta$  в этой задаче является промежуточным параметром.

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

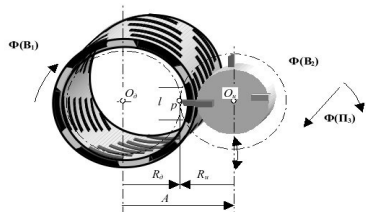
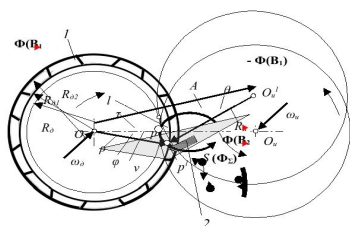


Рис.1 Технологическая схема лезвийной обработки



$\rho$  - радиус формообразования;  
 $\varphi$  - угол формообразования

Рис.2 Модель формообразования прорези

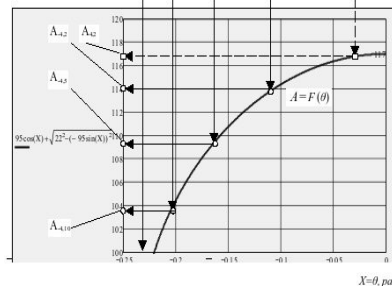
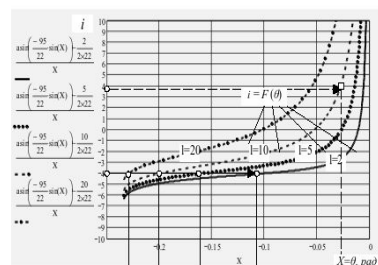


Рис. 3 Номограмма для вычисления параметра А

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.