





Рис. 2. Кривизна поверхности бочкообразного ролика в различных продольных сечениях вала

Тогда радиус поперечного сечения ролика составит

$$R_i = \frac{D_0}{2} - \Delta y_{обр}, \quad (2)$$

где  $D_0$  – наибольший диаметр ролика.

В результате расчета по (1) и (2) при  $x_i = 0; 3; 6; 9; 12; 15; 18$  мм получаем следующие значения  $R_i$  (табл. 1), мм.

Таблица 1

Результаты расчета радиуса ролика и его уменьшение в зависимости от расстояния до диаметральной плоскости

	Номера поперечных сечений						
	0	1	2	3	4	5	6
$x_i$	0	3	6	9	12	15	18
$\Delta y_{обр}$	0	0,038	0,150	0,337	0,600	0,939	1,354
$R_i$	17,5	17,462	17,350	17,163	16,900	16,561	16,146

Приращение координат  $\Delta y_{сеч}$  точек в продольных сечениях I, ..., V относительно сечения 0–0 составит

$$\Delta y_{сеч} = R_i(1 - \cos \beta_i), \quad (3)$$

где  $\beta_i = \arcsin \frac{z_k}{R_i}$ ;  $z_k$  – расстояние до диаметральной плоскости.

Координата  $y_i$  в принятой системе координат для любой точки составит

$$y_i = \Delta y_{обр} + \Delta y_{сеч}. \quad (4)$$

Результаты расчета координат по сечениям I, ..., V представлены в табл. 2

Таблица 2

Результаты расчета координаты  $y_i$  в сечениях

	Номера поперечных сечений							
	0	1	2	3	4	5	6	
Номера продольных сечений	0	0	0,0375	0,150	3,37	0,6	0,939	1,3540
	I	0,11460	0,15240	0,26560	0,45400	0,71871	1,06021	1,4783
	II	0,46320	0,50180	0,61580	0,80951	1,08021	1,42931	1,8573
	III	1,06071	1,10061	1,22051	1,40991	1,70102	2,06412	2,5102
	IV	1,93561	1,97782	2,10452	2,31552	2,61342	2,99943	3,4752
	V	3,13863	3,18363	3,32173	3,55123	3,87614	4,29904	4,8235

В продольном сечении 0–0 радиус образующей равен (согласно чертежу)  $R_{обр} = 120,3$  мм. Радиусы кривизны поверхности в продольных сечениях I, ..., V определяли по координатам точек (табл. 2) по зависимости

$$R_n = \frac{x_i^2 + \Delta y^2}{\Delta y}, \quad (5)$$

где  $\Delta y$  – стрелка хорды рассматриваемой точки в сечениях I, ..., V.

Результаты расчета усредненных радиусов кривизны поверхности в различных продольных сечениях представлены на рис. 2, откуда следует, что по мере удаления от диаметральной плоскости радиус кривизны уменьшается. Кроме этого, его величина не является постоянной по профилю (к концам ролика кривизна увеличивается).

Таким образом, теоретически невозможно обеспечить правильное формообразование бочкообразной поверхности суперфинишированием, так как каждое продольное и поперечное сечение имеет свою кривизну. Это приводит к тому, что резание протекает по контактными линиям, изменяющим свое место на поверхности резания за каждый двойной ход бруска.

#### ВЫВОДЫ

1. По мере удаления от диаметральной плоскости бочкообразного ролика радиус кривизны ролика уменьшается.

2. Теоретически невозможно обеспечить кинематически правильное формообразование

бочкообразной поверхности ролика при суперфинишировании.

3. Процесс резания протекает по контактными линиям, изменяющимся за каждый двойной ход бруска.

4. Положительное свойство изменяющихся контактных площадок заключается в том, что осуществляется прерывистое резание, приводящее к уменьшению температуры резания в зоне обработки.

5. Стабилизацию процесса суперфиниширования можно осуществить за счет подбора характеристик брусков и уменьшения съема припуска.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кривко Г. П. Основы совершенствования способов и технологических процессов механической обработки деталей подшипников. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 220 с.

2. Пат. 5473 ВУ, МПК В 24В 5/37, 35/00. Способ финишной групповой обработки рабочих поверхностей бочкообразных несимметрических роликов и устройство для его осуществления / Г. П. Кривко, И. П. Филонов, В. Н. Пенза и др. – № 19981151; Заявлено 22.12.1998; Опубликовано // Афіцыйны бюлетэнь Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь – 2003. – № 3. – 4 с.

3. Ящерицын П. И., Рожанский Г. А. Пути повышения эффективности процесса суперфиниширования роликов // Совершенствование финишной обработки в машиностроении: Материалы I Всесоюз. науч.-техн. конф. – Мн.: Вышэйш. шк., 1975. – С. 56–59.