

Окончание табл. 2

Номер позиции схвата	Обобщенные координаты, град					
	$q1$	$q2$	$q3$	$q4$	$q5$	$q6$
Позиция 12	90	11,38	19,56	0	59,06	0
Позиция 13	90	26,011	-3,556	0	67,545	0
Позиция 14	90	73,793	-13,234	90	-90	90
Позиция 15	81,149	71,03	-8,201	90	-81,149	90
Позиция 16	75,293	95,085	-39,357	90	-75,292	90
Позиция 17	-136,343	100,149	-119,594	0	109,445	0
Позиция 18	-136,343	101,365	-103,238	0	91,873	0
Позиция 19	-61,074	73,851	-10,122	90	-118,926	0
Позиция 20	-70,731	80,798	-21,205	90	-109,269	0
Позиция 21	-70,731	98,358	-60,036	90	-109,269	0

Литература

1. Автоматизация и управление в технологических комплексах / А. М. Русецкий [и др.] ; под общ. ред. А. М. Русецкого. – Минск : Беларус. навука, 2014. – 375 с.
2. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – Минск : Новое знание ; М. : Инфа-М, 2011. – 263 с.
3. Основы автоматизации машиностроительного производства / Ковальчук [и др.] ; под общ. ред. Ю. М. Соломенцева. – М. : Высш. шк., 1999. – 312 с.
4. Базров, Б. М. Расчет точности машин на ЭВМ / Б. М. Базров. – М. : Машиностроение, 1984. – 256 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ФАСОННЫХ ОТВЕРСТИЙ НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ С ЧПУ

С. И. Воробей

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель М. И. Михайлов

Анализ литературы по обработке поверхностей [1]–[5] позволяет заключить, что все авторы выделяют схемы резания, которые классифицируют в основном для обработки протягиванием.

Целью данной работы является повышение точности обработки сложных поверхностей.

Характер номинальной обрабатываемой поверхности детали позволил заключить, что для формообразования необходима согласованность двух движений – перемещения суппорта с инструментом в продольном и поперечном направлениях (рис. 1).

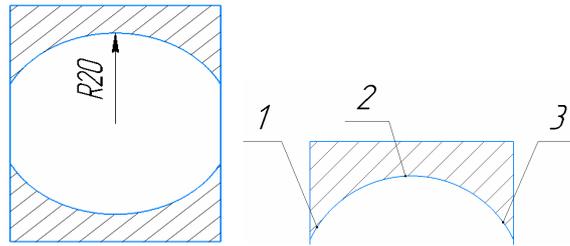


Рис. 1. Эскиз сечения обрабатываемой поверхности (а) и расположение критических точек (б)

Для обеспечения постоянной шероховатости движение по окружности требует переменной подачи на всей ее длине. Локальная шероховатость образуется за счет поступательного перемещения кромки резца из положения 1А1 в положение 2С2. Опуская вычисления, высоту гребешка шероховатости определим из $\triangle ABC$ (рис. 2):

$$h = \left(\sqrt{\left(\frac{s \cdot \cos(\alpha - \beta)}{\sin \alpha} \right)^2 + \rho^2 + \frac{2\rho \cos(\alpha - \beta) \sin\left(\beta - \frac{\gamma}{2}\right)}{\sin \alpha}} \right) - \rho.$$

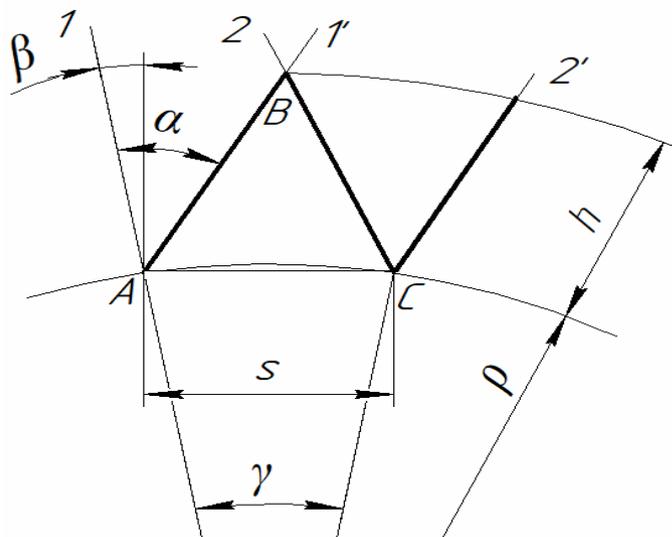


Рис. 2. Геометрическая погрешность при обработке резцом

Используя методику твердотельного моделирования, была получена геометрическая образующая обработанной поверхности (рис. 3).

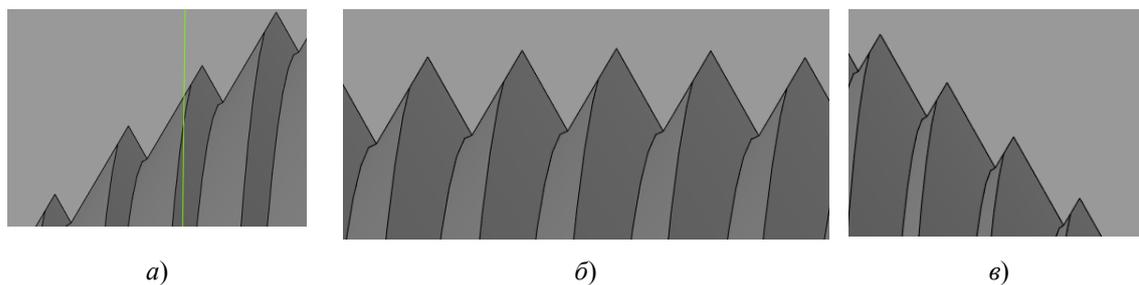


Рис. 3. Вид поверхности обработки в точках 1 (а), 2 (б), 3 (в)

Результаты анализа параметров на шероховатость представлены на рис. 4–7.

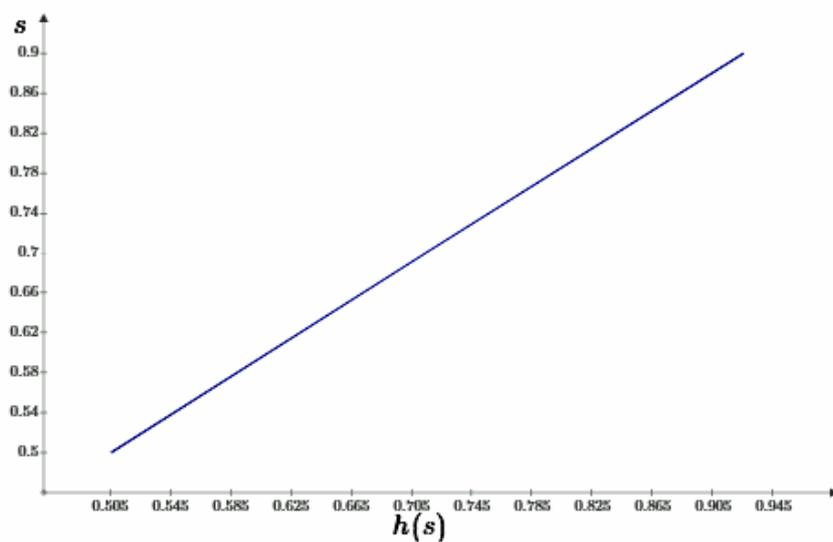


Рис. 4. График зависимости высоты h от величины подачи

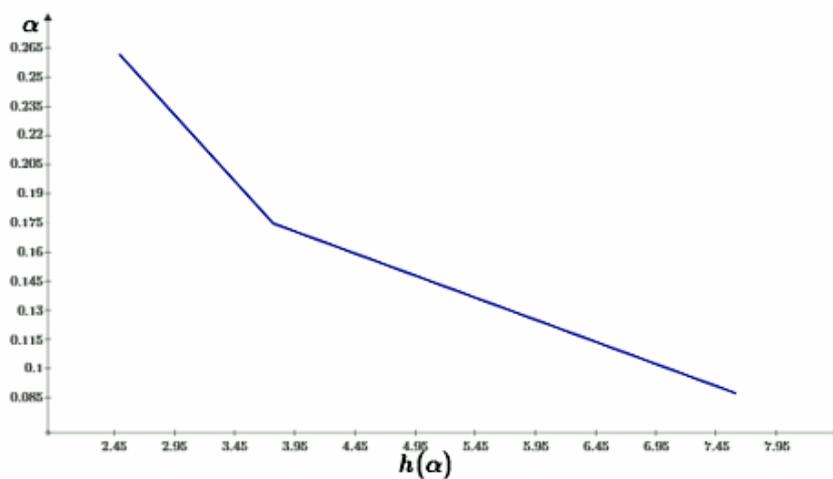


Рис. 5. График зависимости высоты h от величины угла α

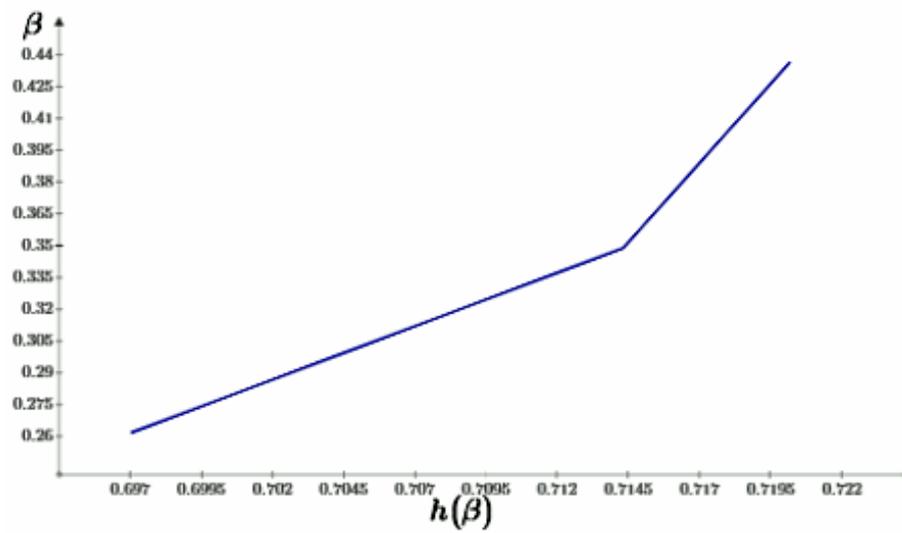


Рис. 6. График зависимости высоты h от величины угла β

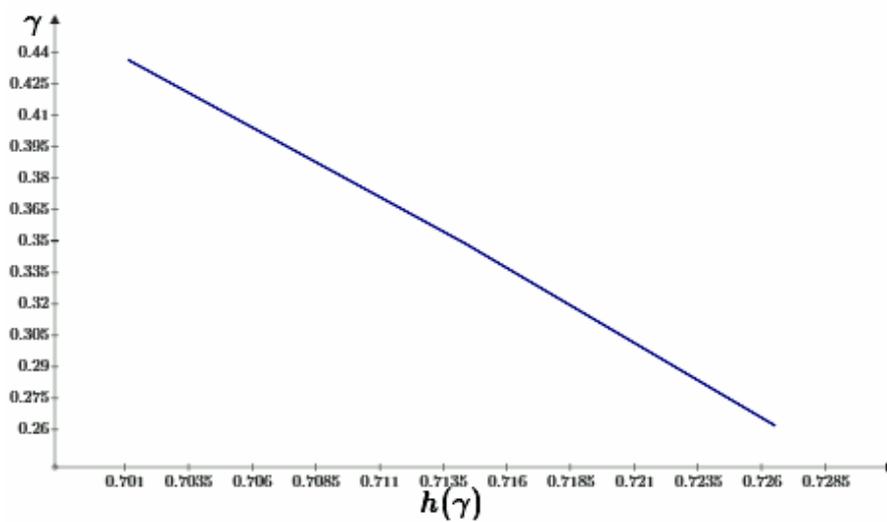


Рис. 7. График зависимости высоты h от величины угла γ

На рис. 8 представлены твердотельные модели обработанных поверхностей при различной подаче.

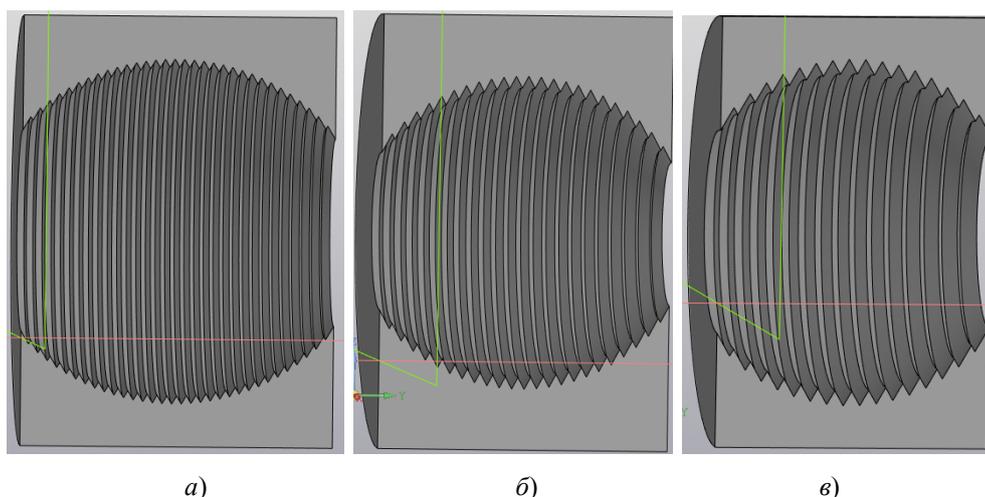


Рис. 8. Твердотельные модели обработанной поверхности:
 $a - s = 0,5$ мм; $б - s = 0,7$ мм; $в - s = 1$ мм

Полученная модель позволяет автоматизировать процесс формообразования сложных поверхностей.

Литература

1. Лашнев, С. И. Проектирование режущей части инструмента с применением ЭВМ / С. И. Лашнев, М. И. Юликов – М. : Машиностроение, 1980. – 208 с.
2. Данилов, В. А. Формообразующая обработка сложных поверхностей резанием / В. А. Данилов – Минск : Навука і тэхніка, 1995. – 264 с.
3. Родин, П. Р. Обработка фасонных поверхностей на станках с ЧПУ / П. Р. Родин, Г. А. Линкин, В. Н. Татаренко. – Киев : Техника, 1976. – 198 с.
4. You, S. Y. Scallop Removal in Die Milling by Tertiary Cutter Motion / S. Y. You, K. F. Eman // Journal of Engineering for Industry. – 1989. – № 3. – P. 213–215.
5. Bedi S. Chernoff W., Vickers G. Computer-aided Fairing and Direct Numerical Controlled Machining of Ship Hull Hydrodynamic Testing Models // CSME Transactions. – 1988. – Vol.12, № 1. – P. 43–48.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕЕЗДА МОБИЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО АГРЕГАТА

М. А. Власов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. Б. Попов

Целью работы является формирование функциональной математической модели и алгоритма решения задачи транспортного переезда МЭС, представленного универсальным энергетическим средством УЭС 290/450.

Неровности опорной поверхности, представленные ее микропрофилем, являются основным источником низкочастотных колебаний как УЭС, так и МСХА. При этом основное влияние на плавность хода оказывают вертикальные поступательные и продольные угловые колебания. От колес колебания передаются на корпус УЭС 290/450.

С одной стороны, это влечет за собой колебания нагрузки в агрегатах МЭС, а с другой – снижение уровня управляемости МЭС.