

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 1.042	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2016 Issue: 12 Volume: 44

Published: 8.12.2016 <http://T-Science.org>

Aleksey Aleksandrovich Lukyanov

Post-graduate student,
Lead engineer of laboratory "Automobile Technologies"
of Togliatti State University, Togliatti
a.lukyanov@tehnomasch.ru

Olesya Olegovna Levitskih

Engineer of laboratory "Automobile Technologies" of
Togliatti State University, Togliatti

SECTION 7. Mechanics and machine construction.

ALGORITHM FOR CALCULATING THE TWO-DIMENSIONAL ROUGHNESS PARAMETERS IN THREE-DIMENSIONAL MODEL OF PART'S SURFACE

Abstract: In this paper the algorithm for calculating two-dimensional roughness parameters in three-dimensional model of the part's surface is presented. The block diagram and a basic steps of the main geometrics calculation are given.

Key words: microrelief, simulation, geometrics, profilogram.

Language: Russian

Citation: Lukyanov AA, Levitskih OO (2016) ALGORITHM FOR CALCULATING THE TWO-DIMENSIONAL ROUGHNESS PARAMETERS IN THREE-DIMENSIONAL MODEL OF PART'S SURFACE. ISJ Theoretical & Applied Science, 12 (44): 1-5.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-12-44-1> **Doi:**  <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2016.12.44.1>

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ДВУХМЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПО ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛИ

Аннотация: Рассмотрен алгоритм, предназначенный для расчета двухмерных параметров шероховатости по трехмерной модели поверхности детали. Приведена блок-схема алгоритма, показаны основные этапы оценки основных параметров геометрии.

Ключевые слова: микрорельеф, моделирование, геометрические параметры, профилограмма.

Introduction

Современное машиностроение характеризуется постоянным повышением требований к геометрическим параметрам качества поверхностей деталей после механической обработки, а также к микрогеометрии наиболее ответственных участков [1, 2, 3].

Materials and Methods

Компьютерное моделирование процесса обработки позволяет снизить издержки при проектировании новых изделий и разработке технологических процессов [4]. При этом требуется анализ и оценка полученных в процессе моделирования результатов [5, 6].

Разработанный алгоритм предназначен для расчета параметров шероховатости в выбранном сечении и их вывод в стандартных величинах.

Далее будут проиллюстрированы типовые шаги алгоритма.

После компьютерного моделирования механической обработки поверхность приобретает сложный стохастический профиль. Данные, получаемые с помощью алгоритма о поверхности, представляют собой матрицу в которой в каждой ячейке записана высота отдельной микронеровности. Если попытаться построить трехмерные кривые в двухмерной проекции то получится результат, представленный на рисунке ниже (рис. 1).



Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 1.042	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

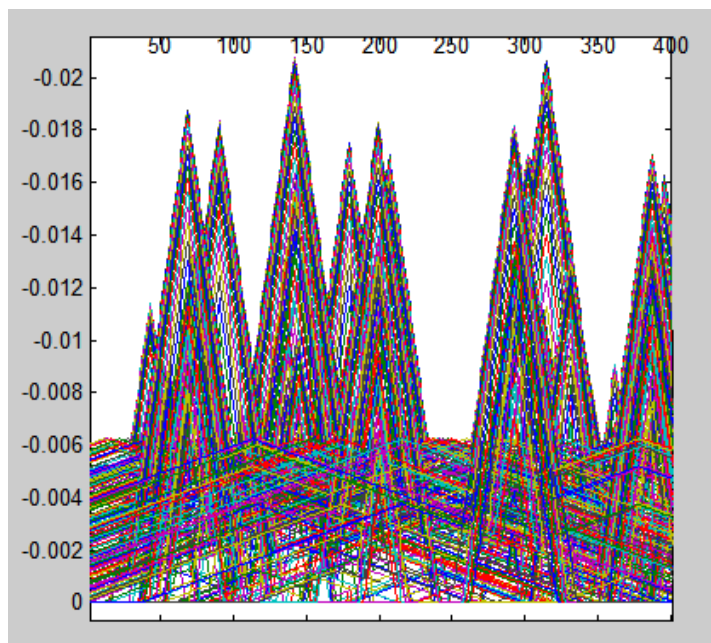


Рисунок 1 - Неотфильтрованные профили поверхности

Для получения численных двухмерных показателей необходимо выделить их в отдельную огибающую (профилограмму), по

анalogии с реальным процессом фильтрации данных в устройствах типа профилограф.

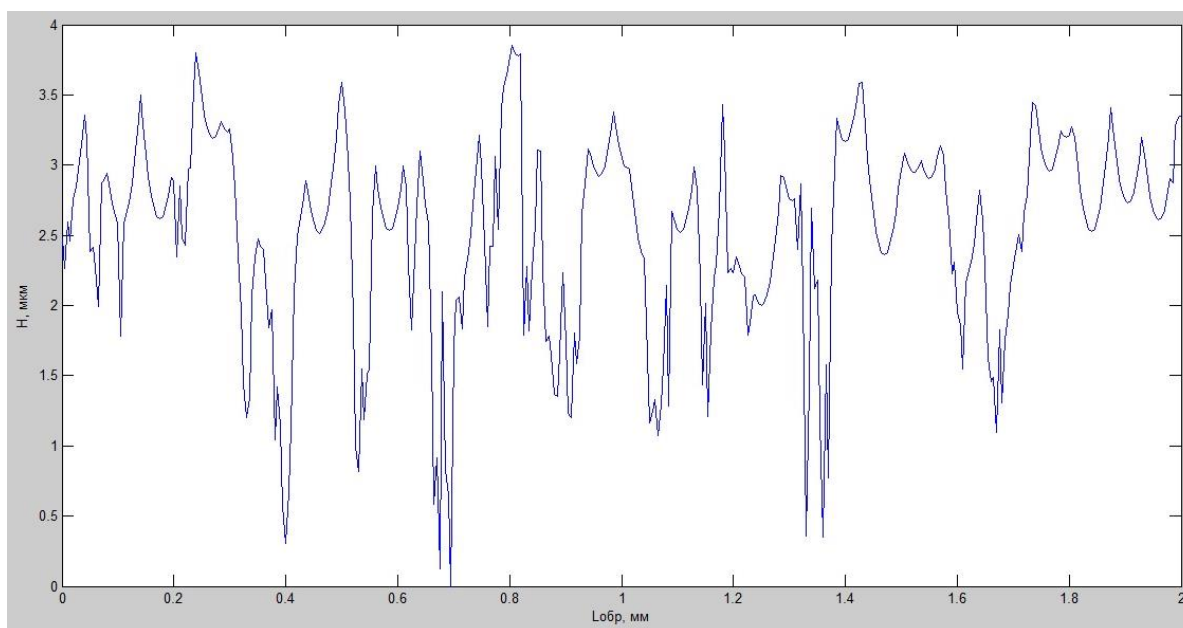


Рисунок 2 – Отфильтрованная профилограмма поверхности

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 1.042	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

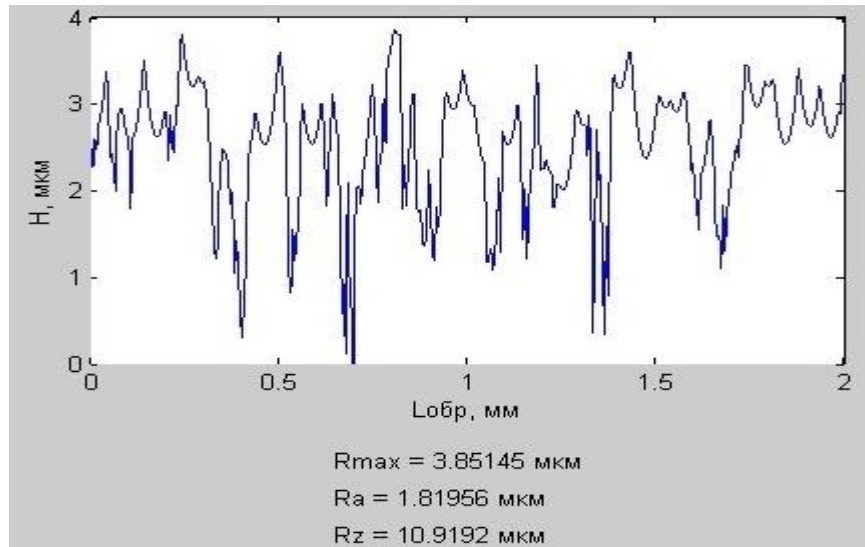


Рисунок 3 - Пример оценки параметров микрогеометрии

Алгоритм включает следующие основные этапы:

1. Ввод данных о параметрах микрогеометрии;
2. Определения дискретности вычислений по осям;
3. Предварительный расчет;
4. Задание исследуемого сечения;
5. Определение двухмерных параметров по трехмерной модели;
6. Сохранение массива в файл формата *.mat.

W_{max} – максимальное значение из массива профилограммы поверхности, $Msize$ – длина профилограммы по оси абсцисс, K – массив данных профилограммы.

Conclusion

Программа позволяет рассчитать двумерные параметры микрогеометрии: R_{max} , R_a , R_z [7, 8, 9].

1. Определение положения средней линии профилограммы:

$$m = \int_0^l y^2 dx = \min \quad (1)$$

2. Вычисление R_a [1]:

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i, \quad (2)$$

где y_i – отклонение точки от средней линии профиля.

3. Вычисление R_z по 10-ти точкам. Используется сортировка «пузырьком» [10] с нахождением двух массивов с 5 точками максимумов и минимумов профилограммы:

$$R_z = \left(\sum_{i=1}^5 |H_{i_{max}}| + \sum_{i=1}^5 |H_{i_{min}}| \right) / 5 \quad (3)$$

4. Вычисление R_{max} :

$$R_{max} = \max(K), \quad (4)$$

где K – массив точек исследуемого профиля поверхности.

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 1.042	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

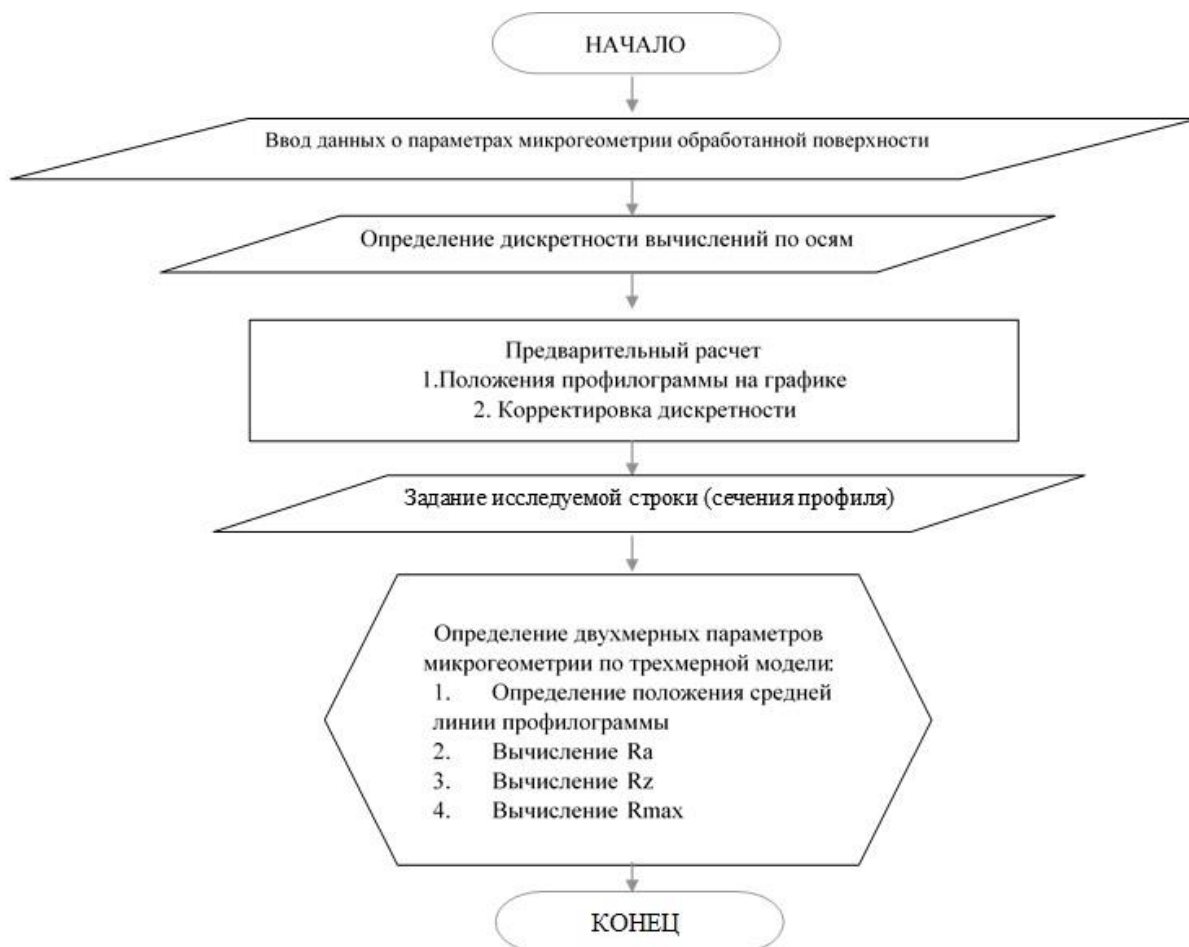


Рисунок 4 - Блок-схема алгоритма.

Данные о поверхности могут быть использованы как отдельно, так и дополнительно оценены численно, например, если планируется

характеризовать поверхность с помощью 3D параметров.

References:

1. Bobrovskij NM, Vil'chik VA, Bokk VV, Bobrovskij IN (2008) Распределение температур при выглаживании широким самоустанавливающимся инструментом // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2008. No. S6. p. 22-29. Available: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21030520> (Accessed: 23.08.2016).
2. Bobrovskij NM, Barabanov SI, Maksimenko NN, Bobrovskij IN (2008) Tehnicheskie reshenija, primenjaemye pri obrabotke PPD shirokimi samoustanavlivajushhimisja instrumentami // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2008. No. S6. — p. 30-36. Available: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21030499> (Accessed: 23.08.2016).
3. Gorshkov BM, Samohina NS, Remneva OJ (2012) Issledovanie tehnologicheskikh sistem precizionnyh gorizonta'nyh koordinatno-rastochnyh stankov metodom konechnyh

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PPIHII (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 1.042	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

- jelementov // Metalloobrabotka. 2012. No 5-6. p. 69-73.
- Mel'nikov PA, Pahomenko AN, Luk'janov AA (2015) Matematicheskaja model' formirovanija mikrorel'efa shejki vala pri obrabotkealmaznym vyglazhivaniem // Vektor nauki Tol'jattinskogo Gosudarstvennogo Universiteta. 2015. No. 2 (32-2). p. 104-111. Available: <http://elibrary.ru/download/23129708.pdf> (Accessed: 13.11.2016).
 - Brzhozovskij BM, Zaharov OV (2005) Profilirovanie vedushhego kruga pri bescentrovom kruglom shlifovanii cilindricheskikh detalej // STIN. 2005. No. 4. p. 12.
 - Zaharov OV, Brzhozovskij BM (2006) Izmerenie odklonenija ot kruglosti s ispol'zovaniem garmonicheskogo analiza // Kontrol'. Diagnostika. 2006. No. 1. p. 49.
 - (2000) GOST 2.309-73. Oboznachenija sherohovatosti poverhnostej. M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2000. 8 p.
 - (2000) ISO 13565-2:1996. Geometricheskie karakteristiki izdelij (GPS). Struktura poverhnosti: profil'nyj metod. Poverhnosti s poslojnym raspredeleniem funkcional'nyh svojstv. Chast' 2. Karakteristika slojov metodom vydelenija linejnogo uchastka na krivoj procentnogo sodержanija materiala. BSI, 2000. 30 p.
 - (1996) ASME B46.1. Surface Texture (Surface Roughness, Waviness, and Lay). The American Society of Mechanical Engineers, 1996. 120 p.
 - (2016) Bubble sort. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Bubble_sort (Accessed: 10.08.2016).

