DOI: 10.17117/na.2015.10.03.108

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.108.pdf>

Поступила (Received): 30.10.2015

Калмыков В.В., Логутенкова Е.В., Мусохранов М.В. Определение параметров шероховатости не стандартизованных в России

Kalmykov V.V., Logutenkova E.V., Mousohranov M.V.
**Determination of roughness parameters of non-
standardized in Russia**

В статье показана возможность расчета параметров шероховатости поверхностей не стандартизованных отечественными нормативными документами. Это позволит оптимизировать интеграцию российских технологий и инженерно-технической документации в международное сообщество. Установлена взаимосвязь между некоторыми параметрами шероховатости, предусмотренными международными стандартами

Ключевые слова: шероховатость, микронеровности, стандарт, интеграция

The article shows the possibility of calculating the surface roughness of non-standardized domestic regulations. This will optimize the integration of Russian technology and engineering drawings into the international community. The relationship between some of the roughness parameters stipulated by ISO

Key words: roughness, unevenness, standard, integration

Калмыков Вадим Владимирович

Старший преподаватель

Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Kalmykov Vadim Vladimirovich

Senior lecturer

Kaluga branch of the Moscow state technical
university named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2

Логутенкова Екатерина Владимировна

Старший преподаватель

Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Logutenkova Ekaterina Vladimirovna

Senior lecturer

Kaluga branch of the Moscow state technical
university named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2

Мусохранов Марсель Владимирович

Кандидат технических наук, доцент

Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Mousohranov Marcel Vladimirovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor

Kaluga branch of the Moscow state technical
university named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2

Анализ машиностроительных производств во второй половине XX века стимулировал принятие в СССР «Программы на повышение качества». В результате работ в рамках этой программы был введен ГОСТ 2789-73 «Параметры шероховатости поверхности». Аналогичные программы принимались в ев-

ропейских странах, что привело к разработке стандартов на параметры шероховатости поверхностей.

Совместная работа ученых разных стран, входящих в международную организацию по стандартизации ISO позволила разработать несколько десятков параметров, описывающих профиль деталей.

Основными особенностями стандартов ИСО являются:

- всеобъемлющий подход к оценке текстуры поверхности;
- нормирование параметров шероховатости, волнистости и исходного профиля;
- унификация обозначения параметров шероховатости, волнистости, профиля;
- обеспечение анализа поверхностей, полученных наложением технологических процессов, многоцелевых поверхностей.

На сегодняшний день в государственных стандартах разных стран стандартизовано разное количество параметров из числа рекомендованных ISO 13465-2:1996. Например, в России – 6, в Австрии и Италии – 7, во Франции, Венгрии и Дании – 10, в Польше, Венгрии и Финляндии – 3, а в Японии и Нидерландах – 1 [1,2]. Из-за такой разницы возможны случаи, когда указанный параметр в документации производителя одной из стран мало знаком большинству инженеров другой. Это приводит к определенным трудностям при кооперации производств разных стран.

В России согласно ГОСТ 2789-73 «Параметры шероховатости поверхности» предусмотрено 6 параметров, которые делят на три группы:

– *высотные*:

- среднее арифметическое отклонение профиля

$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l [y_i] dx$$

высота неровностей профиля по десяти точкам

$$Rz = \frac{1}{5} \cdot \left(\sum_{i=1}^5 H_{i\max} - \sum_{i=1}^5 H_{i\min} \right)$$

- наибольшая высота неровностей профиля;

шаговые:

- средний шаг неровностей,
- средний шаг неровностей по вершинам;

параметр формы:

- относительная опорная длина профиля

$$t_p = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n b_i$$

– самый распространенный из всех параметров шероховатости поверхности. Другие параметры часто назначаются в дополнении к .

Преимущества параметра :

- подразумеваемый параметр на чертеже, если другие не указаны;
- наиболее часто применяемый параметр для контроля за стабильностью;
- может быть измерен любыми, даже самыми простыми приборами;
- статически очень стабильный;
- оптимален для поверхностей со случайным характером профиля, например, шлифованных.

В Германии при оценке качества стали из листового проката согласно DIN 4768 (ISO 4287-1997) стандартизован параметр R_p (количество вершин профиля на 1 см длины). При закупке листовой стали российского производства немецкие производители указывают пределы допускаемых значений этого параметра. Российским производителям листового проката приходится осуществлять выходной контроль по параметру R_p . Сложность контроля этого параметра в России затруднено. Во-первых, отечественные профилометры не осуществляют измерение R_p . Во-вторых, ГОСТ не предусматривает базовой длины 10 мм, ближайшим значением является 8 мм. Поэтому достаточно точное определение количества вершин по профилограмме трудоемко и недостоверно. Измерения производят в пределах базовой длины, без учёта других видов неровностей (например, волнистости), имеющих шаг более [3]. Числовые значения базовой длины выбирают из ряда: 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25 мм.

Рис. 1. Профилограмма с обозначением среднего шага вершин

Анализ параметров шероховатости (рис. 1), описывающих профиль по ГОСТ показывает, что R_p взаимосвязан со средним шагом местных выступов неровностей S .

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} \quad (1)$$

где n – количество вершин, что в немецком DIN обозначается как RP_c .

Задав на профилометре базовую длину $l = 8$, т.е. ближайшую к 10 мм и измерив профилометром значение S , можно вычислить:

$$n = \frac{l}{S} \quad (2)$$

Из этого следует, что количество вершин на 1 см длины профиля детали:

$$RP_c = \frac{10}{S} \quad (3)$$

Расчет RP_c по предложенной формуле (3) существенно может упростить выходной контроль российских производителей листового проката без приобретения дорогостоящих импортных профилометров.

Проведенный анализ позволяет также предположить, что и прочие параметры, предусмотренные стандартами ISO, могут быть вычислены через параметры, принятые и стандартизованные в России. Очевидно, что параметры ГОСТ являются достаточными для описания микронеровностей профиля поверхностей, а, следовательно, самыми оптимальными.

Список используемых источников:

1. Суслов А.Г. Инженерия поверхности деталей. М.: Машиностроение, 2008. 320 с.
2. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение. 2002. 684 с.
3. Табенкин А.Н., Тарасов С.Б., Степанов С.Н. Шероховатость, Волнистость, Профиль. Международный опыт. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 136 с.

© 2015, Калмыков В.В., Логутенкова Е.В.,
Мусохранов М.В.

Определение параметров шероховатости не
стандартизованных в России

© 2015, Kalmykov V.V., Logutenkova E.V.,
Mousohranov M.V.

Determination of roughness parameters of non-
standardized in Russia