

Одлуком Истраживачко-стручног већа Машинског факултета у Београду бр. 77/1 од 22.04.2010. године именовани смо за рецензенте нове методе под називом „Фрактална геометрија у карактеризацији топографије обрађених површина” аутора: др Божица Бојовић дипл. инж. маш., проф. др Зоран Миљковић, проф. др Бојан Бабић, Најдан Вуковић дипл. инж. маш. На основу предлога и након анализе методе подносимо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

Нова метода „Фрактална геометрија у карактеризацији топографије обрађених површина” представљена је на десет страница А4 формата, коришћењем Times New Roman фонта величине 11 pt, једноструког прореда. Опис методе садржи осам једначина и дванаест слика представљених у следећих шест тематских целина уз списак коришћене литературе:

1. Област на коју се техничко решење односи
2. Технички проблем,
3. Постојеће стање у свету,
4. Детаљан опис техничког решења,
5. Приказ резултата примене,
6. Закључак.

Техничко решење припада области микро и нанотехнологија, за које нису стандардом прописани параметри храпавости. Прихваћено је од стране ФМП д.о.о који је корисник резултата Пројекта бр. ТР-14031 и то за случај челичног лима који је предмет истраживања. Техничко решење је укључено у лабораторијске вежбе из предмета Интелигентни технолошки системи на модулу за производно машинство, Методе одлучивања на модулу за дизајн у машинству и Нанотехнологије на модулу за Биомедицинско инжењерство.

У другом поглављу уведен је технички проблем који се директно решава применом нове методе. Указано је на недостатке параметарске методе у карактеризацији обрађених површина и на новији приступ који се базира на фракталној карактеризацији површинске топографије и њеној примени. Корени се налазе у чињеници да фрактални приступ може помоћи да се превазиђу тешкоће са којима се конвенционалне статистичке методе суочавају, а посебно мултискељни карактер храпавости и њена нестационарност.

У трећем поглављу је приказано неколико метода фракталне анализе слике као корисног алата за издвајање структурних информација из дигиталних микроскопских снимака. Како је фрактална димензија слике квантификатор комплексности, методе за њено одређивање третирају микроскопски снимак као матрицу пиксела са координатама x и y , које представљају позицију и са z координатом која представља интензитет сиве боје. Од бројних метода за одређивање фракталне димензије на основу слике неке реалне површине, описана је и метода небодера која је послужила као основа за развој нове методе, модификоване за случај снимака добијених микроскопијом атомским силама.

Четврто поглавље приказује развој нове методе, даје суштину и детаљан опис техничког решења. Представљена методологија се састоји од шест корака: 1) генерисање топографских снимака обрађене површине техником скенирајуће микроскопије атомским силама у тапинг моду; 2) формирање потребних формата записа слике; 3) генерисање матрице слике на основу датотеке у ASCII формату у Matlab-у; 4) формирање матрица слика смањених резолуција и одговарајућих усредњеним вредностима сиве нијансе, тј. одговарајућим висинама неравнина; 5) одређивање површине слика као суме видљивих страна небодера; 6) одређивање фракталне димензије преко нагиба праве провучене кроз дате тачке у дуплој логаритамској скали применом развијене процедуре у комбинацији са постојећим „тулбоксом“ Matlab-а.

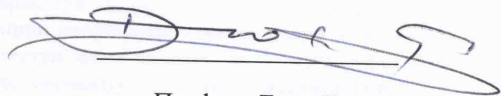
У петом поглављу је приказан резултат примене нове методе на примеру површине челичног лима пре и након процеса извлачења. Анализом добијених резултата утврђено је да нова метода обезбеђује пресликавање квалитативних информација које пружа визуелна анализа снимака у квантитативни опис неравнина, преко фракталне димензије. Предложена методологија омогућава, не само карактеризацију обрађене површине, већ и генерисање нових знања из области инжењерства површина.

У оквиру закључка наглашено је да нова метода пружа могућност идентификације и компарације обрађене површине само једним параметром храпавости, на супрот више-параметарском конвенционалном приступу. Од велике је важности и то што је на основу вредности фракталне димензије, срачунате модификованом методом „небодера“, могуће успоставити корелацију са обрадним процесом и оптимизирати параметре обраде. Наглашено је, да даљи истраживачки напори на пројекту ТР-14031, подразумевају развој нове методе која се базира на примени вештачких неуронских мрежа и фрактала у предикцији квалитета обрађене површине.

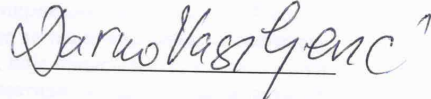
Наведена нова метода-техничко решење, се може применити на обрађене површине, без обзира на материјал, врсту обраде или тип мерног уређаја. Зато она може бити адекватно решење за шири круг корисника. У том смислу, након анализе предлога нове методе и остварених резултата, дајемо следеће

МИШЉЕЊЕ

Аутори нове методе „Фрактална геометрија у карактеризацији топографије обрађених површина“ су на јасан начин описали основне теоријске концепте директно везане за област инжењерства површина. Примена нове методе омогућава идентификацију и компарацију обрађених површина, оптимизацију параметара обраде, којом је површина генерисана и предикцију њеног функционалног понашања. Резултати остварени применом нове методе указују да постоји јасан допринос постојећем стању у оквиру анализираних, а стандардом непокривеног микро и наноскопског простора неравнина обрађених површина, као и на то да примена нове методе омогућава једноставан и ефикасан начин утврђивања јединственог параметра храпавости. На основу увида у предлог нове методе и остварене резултате предлажемо Истраживачко-стручном већу Машинског факултета у Београду да се нова метода под називом „Фрактална геометрија у карактеризацији топографије обрађених површина“ прихвати као ново техничко решење.



Проф. др Ђуро Коруга
Универзитет у Београду-Машински факултет



доц. др Дарко Васиљевић
Институт за физику Земун