

РЕЗЮМЕТА

на научните публикации на доц. д-р инж. Стоян Димитров Славов, във връзка с участие в конкурс, обявен в Държавен вестник, бр. 67 от 04.08.2023 г., за заемане на академичната длъжност „Професор“ в област на висше образование - 5.Технически науки, професионално направление - 5.1. Машинно инженерство, и учебна дисциплина „Програмиране на машини и системи с САМ“, за нуждите на катедра „Технология на Машиностроенето и Металорежещи Машини“ на Технически университет - Варна

За рецензиране в настоящия конкурс са представени общо 24 бр. публикации (за изпълнение на минималните национални изисквания по чл.2б, ал. 2 и 3, съответно на изискванията по чл. 2б, ал. 5 на ЗРАСРБ, определени в ППЗРАСРБ), от които:

- Една монография, като хабилитационен труд, **В 3.1**,
- 11 бр. научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus и/или WoS), **Г7.1 - Г7.11**;
- 12 бр. научни публикации в нереперирани списания с научно рецензиране или в редактирани сборници от конференции или колективни томове, **Г8.1 – Г8.12**;

Подредбата на публикациите и техните резюмета е направена според представения списък с публикациите по конкурса и номерацията в него.

В 3.1.

Славов С. Д. , “Формиране на регулярни релефи с помощта на CNC машини”, Монография, 2023, изд. „Колор Принт – Варна“, ISBN 978-954-760-564-0, 219 стр.

Резюме. Условието на работа на много от машиностроителните изделия, често са свързани с циклични натоварвания, работа при висока запрашеност, високи натоварвания, контакт с вещества с корозионно или силно абразивно въздействие. Това поставя завишени изисквания към контактните им повърхнини, които традиционните процеси за довършващо обработване не покриват в определени случаи. Процеса за повърхностно пластично деформиране (ППД) и неговите разновидности, като например вибрационното ППД (ВППД) в голяма част от тези случаи се явяват перспективна алтернативна технология за довършващо обработване. Тяхното използване формира специфични физико-механични характеристики и шаблонно подредени текстури в повърхностния слой на материала, което значително може да подобри експлоатационното поведение на функционалните повърхности на някои видове детайли. При ВППД, освен подобряване на физико-механичните характеристики на повърхностния слой в него се формират и т. нар. „регулярни (микро-)релефи“ (РМР), които допълнително подобряват интегритета на работните повърхнини. Независимо че процесите на ППД и ВППД са разработени и се прилагат в практиката отдавна, схемите по които се реализират този вид операции все още не са адаптирани спрямо възможностите на съвременното автоматизирано производствено оборудване, което се управлява чрез устройства за цифрово програмно управление (ЦПУ), както и към софтуера (computer-aided-manufacturing, САМ) за автоматизираното им програмиране.

В този аспект, проблемите свързани с методите и средствата (хардуерни и софтуерни) за реализиране на операции от вида на ППД и ВППД, в условията на съвременното цифрово производство са актуални. Решаването им ще позволи изпълнението на относително сложните траектории на движение на инструмента при ВППД на различни видове повърхнини да се реализират само чрез възможностите за интерполации на осите на машината с ЦПУ. Така ще се елиминира необходимостта от принудени вибрации както е необходимо при класическата операция за ВППД, и в резултат инструменталната екипировка ще се опрости значително. Следователно този вид довършителни операции ще могат да се изпълняват на една и съща машина заедно с формообразуващите такива, което пък ще доведе до съкращаване на продължителността на цикъла за производство за единица изделие. Друга група от проблеми се явява избора на методи и средствата за определяне на топографските параметри на получаващите се РМР, както и какво е влиянието на режимните параметри на операцията за (В)ППД върху тях.

Основната цел на монографията е да се разработят методологии за формиране на РМР на базата на довършителния процес ППД за различни видове повърхнини, като се използват кинематичните възможности на различни видове металорежещи машини с ЦПУ. На второ място е важно да се изследва влиянието на някои от режимните параметри на ППД върху получаващите се топографски характеристики на РМР.

За реализиране на горните цели, авторът е решил следните основни задачи:

- Извършен е обзор и анализ на съществуващите методи, схеми и инструменти и специализирани машинни за реализация на процесите ППД и ВППД;
- Изведени и систематизирани са съответни математически модели, които позволяват изчисляване на подходящи траектории на върха на обработващия инструмент за формиране на РМР по цилиндрични, конусни, равнинни и неравнинни повърхнини, имащи различни контури, чрез ППД;
- Разработени са съответни алгоритми които осигуряват получените траектории на инструмента да са с възможно най-къса дължина в рамките на деформираната област за дадения тип повърхнина. Предложени са и други алгоритми за директно преобразуване на изчислената траектория на инструмента за ППД в управляваща програма за машината с ЦПУ и/или за тяхното експортиране като полилинии за импортиране и последващо обработване в подходящ САМ софтуер.
- Установени са възможностите и особеностите за прилагане на процеса ППД за формиране на РМР чрез различни видове машини с ЦПУ с различен брой едновременно управлявани оси.
- Изследвани са посоката на въздействие и големината на значимостта на основно влияещите режимни параметри на процеса ППД, реализиран на машина с ЦПУ, върху топографските характеристики на РМР, формирани по равнинни повърхнини.

Подходите и методите, които основно са приложени в монографията са системен, и процесен подход. Използвани са също и методи от теорията на машините и механизмите, подходи за съставяне на управляващи програми за различни машини с ЦПУ, техники от теорията на сигналите, методологията на планираните факторни експерименти, статистиката, регресионния и дисперсионния анализи, и др.

Г 7.1.

Slavov, S.D. and Dimitrov, D.M. Modelling the dependence between regular reliefs ridges height and the ball burnishing regime's parameters for 2024 aluminum alloy processed by using CNC-lathe machine. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1037, No. 1, p. 012016). IOP Publishing, 2021, February. (Indexed in SCOPUS and WoS)

Резюме. В работата е представен нов подход за получаване на регулярни релефи по цилиндрични и конусни повърхнини, чрез използване на процес на повърхностно пластично деформиране, изпълнен на стругов център с цифрово програмно управление и с инсталирана С въртяща се ос. Това позволява да се опрости инструментът за деформиране и да се извърши операцията по ППД на същия струг като предшестващите я операции с рязане.

Първата цел на работата е да се намери начин за ефективно прилагане на процеса ВВ за формиране на специфична грапавост върху цилиндрични и заострени повърхности на детайлите. Вторият е да се дефинира стохастичен модел и да се установи връзката между височината на грапавостта на RR (чрез използване на Rz-критерий) и основните режимни параметри на ВВ за детайл, изработен от алуминиева сплав 2024-T3. И двете цели са постигнати успешно:

Представени са уравнения за изчисляване на координатите на точките на необходимата сложна траектория на деформиращия инструмент. За тяхната верификация и за да се изведе стохастичен регресионен модел, който дава връзката между параметрите на режима на ППД (деформираща сила F и скорост на подаване f) и резултантната височина (Rz) на регулярния релеф, е извършено експериментално изследване с помощта на алуминиева сплав 2024-T3 и методологията на ротатабелните експериментални планове. Показана е и е обсъдена съответната повърхнина на отклик на модела. Направени са съответни изводи за предимствата и недостатъците на подхода и за подходящото приложение на получения стохастичен регресионен модел.

Г 7.2.

Slavov, S. D., D. M. Dimitrov, and M. Iv. Konsulova-Bakalova. "Advances in burnishing technology." In Advanced Machining and Finishing, pp. 481-525. Elsevier, 2021, ISBN 978-0-12-817452-4, (Indexed in SCOPUS)

Резюме. В настоящата глава се разглеждат основните характеристики на някои видове процеси на повърхностно пластично деформиране (ППД) по отношение на получаването както на гладки повърхнини, така и на така наречените „регулярни релефи“ върху различни повърхнини на детайли имащи различна форма, включително цилиндрична, конусна, равнинна и неравнинни (т.е. сложни) повърхнини. Представени са някои съвременни схеми за ППД за формиране на регулярни релефи с помощта на струго- фрезови, фрезови и многоосни центри с цифрово програмно управление (ЦПУ), както и техните предимства и недостатъци в сравнение с класическите процеси на вибрационно ППД и вибриращи инструменти, работещи върху универсални металорежещи машини с ръчно управление. Представени са съответните математически уравнения за получаване на необходимата сложна траектория

на инструмента с оптимална дължина, според границите на обработваната повърхнина. Описани са и съществените изисквания към софтуерите от типа CAD-CAM (Computer Aided Design, -Manufacturing), както и е даден общ алгоритъм за генериране на подходящи програми за цифрово управление с помощта на CAM.

В главата са представени няколко нови подхода за внедряване на процес за ППД (но без принудени вибрации) за получаване на класическите типове регулярни релефи върху повърхнини от детайли с различни форми. Те се основават на възможностите на CAD-CAM софтуер, стандартно произвежданите машини с ЦПУ и инструменти за ППД с по-проста и надеждна конструкция, което прави технологията за ППД по-ефективна, прецизна, надеждна и лесна за използване в практиката.

Представени са и основните режимни параметри на процесите на ППД и ВППД и тяхното влияние върху характеристиките на повърхностния слой и клетките на регулярните релефи. Главата завършва с някои общи заключения и препоръки относно прилагането на процеса на ППД за формиране на регулярни релефи с помощта на машини с ЦПУ като алтернатива на други процеси за довършващо обработване.

Г 7.3.

Slavov Stoyan, Diyan Dimitrov, Mariya Konsulova-Bakalova, and Dimka Vasileva. "Impact of ball burnished regular reliefs on fatigue life of AISI 304 and 316L austenitic stainless steels.", MDPI, Materials 14, no. 10 (2021): 2529. (Indexed in SCOPUS and WoS)

Резюме. Настоящата работа описва експериментално изследване на издръжливостта на умора на аустенитни неръждаеми стомани AISI 304 и AISI 316L, които имат формирани регулярни релефи (PP) от IV-ти тип, образувани чрез повърхностно пластично деформиране (ППД) върху плоски повърхнини, с помощта на фрезов център с цифрово програмно управление (ЦПУ). Представени са методологията и оборудването, използвани за получаване на PP, заедно с специално създадена установка за изпитване на умора.

Основната цел на настоящата работа е да се изследва ефектът на PP от IV-ти тип, получен чрез ППД върху издръжливостта на умора на аустенитни стомани с марки AISI 304 и AISI 316L. На следващо място да се проучи ефектите от основните режимни параметри на процеса ППД и параметрите на топографията на PP и тяхното въздействие върху устойчивостта на умора. Последната цел е да се създаде стохастичен модел за изчисляване на вероятностите за достигане на определен брой цикли до разрушаване от умора, за възможните комбинации от „ниски“ и „високи“ нива на параметрите на режима на ППД за двете изследвани стомани.

Резултатите от процеса ППД и експериментите за устойчивостта на умора на тестваните аустенитни неръждаеми стомани са обобщени и систематизирани, като е използван подходът на факторните експериментални планове. Установено е, че наличието на PP от IV тип не влошава якостта на умора на изследваните стомани. Техниките на Парето, t-тест и правилото на Байес се използват за определяне на основните ефекти и взаимодействията за значимост на параметрите на режима на ППД. Получен е стохастичен регресионен модел, чрез който може да се прогнозира вероятността за получаване на максимална издръжливост на умора на детайли, изработени от стомани AISI 304 и 316L.

Установено е, че когато деформиращата сила, амплитудата на синусоидите и тяхното вълново число са настроени на високи стойности, а скоростта на подаване е зададена на своята ниска стойност, вероятността за достигане на максимален живот на умора за частите, направени от AISI 304 или 316L достига до 97%.

Г 7.4.

Dzyura, Volodymyr, Pavlo Maruschak, Stoyan Slavov, Diyan Dimitrov, and Dimka Vasileva. "Experimental research of partial regular microreliefs formed on rotary body face surfaces.", Aviation 25, no. 4 (2021): 268-277. (Indexed in SCOPUS and WoS)

Резюме. Основната цел на настоящото изследване е да се получи регресионен стохастичен модел между основните параметри на операцията за повърхностно пластично деформиране (ППД): деформираща сила, скорост на подаване, и аксиална стъпка и ширина между съседни канавки на частично регулярен микрорелеф (ЧРМР), които ще осигуряват необходимата относителна контактна площ на повърхността с частично регулярен микрорелеф и съответно определените експлоатационни свойства.

Установени са основните закономерности във влиянието на параметрите на обработка върху геометричните характеристики на частично регулярните микрорелефи, формирани върху челната повърхност на ротационно тяло. Комбинации от частично правилни микрорелефи се формират с помощта на съвременна фреза с цифрово програмно управление (ЦПУ) и усъвършенстван метод на програмиране, базиран на предварително разработени математически модели. Изпълнен е пълен факторен експеримент, който се състои от три фактора, вариращи на три нива. В резултат на това са изведени регресионни стохастични модели в кодирана и натурална форма, които дават връзките между ширината на канавките и деформиращата сила, скоростта на подаване и аксиалната стъпка между канавките. Изведени са повърхнини на отклик и контурни диаграми, за да се улесни анализът на резултатите.

Въз основа на зависимостите на получените регресионни стохастични модели е установено, че най-голямо влияние върху широчината на канавките оказва големината на деформиращата сила, следвана от скоростта на подаване. В допълнение е установено, че аксиалната стъпка между съседните траектории на инструмента има най-малко влияние върху ширината на канавките. По резултатите от пълния факторен експеримент, на тяхна база са получени осреднените геометрични параметри на микрорелефните канавки. Тези стойности определят и стойността на относителната площ на повърхността с частично регулярен микрорелеф и съответно експлоатационните ѝ свойства.

Г 7.5.

Dzyura, Volodymyr, Pavlo Maruschak, Stoyan Slavov, Volodymyr Gurey, and Olegas Prentkovskis. "Evaluating Service Characteristics of Working Surfaces of Car Parts by Microgeometric Quality Parameters.", MDPI, Machines 9, no. 12 (2021): 366. (Indexed in SCOPUS and WoS)

Резюме. Един от значимите класове детайли в номенклатурата на машиностроителната индустрия е класът „ротационни тела”. Детайлите, принадлежащи към този клас (като хидравлични цилиндрични втулки на автокранове, хидравлични цилиндри на механизми за управление на съединителя, цилиндри на механизми от кормилото на автомобили, цилиндрични втулки на двигатели с вътрешно горене, конуси на вариаторни трансмисии и др.) работят взаимодействайки си с други детайли и осигуряват предаване на движение от единия движещ се обект към останалите. Целта на това изследване е да се оцени производителността на работните повърхности на хидравличните цилиндрични втулки с подходяща микрогеометрия, която гарантира максимална маслопоглъщаща способност на техните повърхности.

В настоящата табота е оценена връзката между експлоатационните характеристики на работните повърхности на детайли от автомобила, принадлежащи към класа на ротационните детайли, и качествените параметри - по-специално свързаният с височината параметър за грапавост R_a . Установено бе, че ниските стойности на R_a не могат да гарантират оптимална геометрия на микрорелефа и съответно високи експлоатационни характеристики на работната повърхност. Степента на задържане на масло от повърхностите на детайлите беше изследвана като основна характеристика на триенето при плъзгане, като се използва групата от R_k параметри в диаграмата на Абът-Файърстоун, въз основа на профилограмата на повърхностите на тестовия образец. Маслозадържащата способност на повърхности, обработени чрез различни технологични операции, беше сравнена с различни стойности на микрогеометричните параметри на качеството.

Установено бе, че топографията на работните повърхности на автомобилните части, които образуват трибологични системи, има по-значителен ефект върху експлоатационните характеристики на тези повърхности, отколкото числените стойности на параметъра на повърхностната грапавост R_a .

От проведените изследвания става ясно че, намаляването на грапавостта на повърхността оценено чрез параметъра R_a е от $1,114 \mu\text{m}$ до $0,165 \mu\text{m}$ и води до влошаване на неговите експлоатационни свойства – по-специално, при задържането на масло. Образоването на повърхностна структура с микрорелеф от подходящ тип позволява увеличаване на задържането на масло почти два пъти. Поради факта, че технологията за формиране на правилни микрорелефи не изисква специални машини и скъпи инструменти, тази посока за подобряване на експлоатационните свойства е изключително обещаваща.

Г 7.6.

Dimitrov Diayn M., Desislava Mincheva, and Stoyan D. Slavov. "Influence of porosity to dynamic Young's modulus of sintered iron. Bayesian approach.", Materials Today: Proceedings (2022). (Indexed in SCOPUS)

Резюме. Спечените метални и композитни детайли, произведени по класическите методи на праховата металургия (ПМ), намират широко приложение в много индустрии. Основните потребители са автомобилостроенето и селското стопанство. Предимствата на детайлите, произведени чрез ПМ са сложната конфигурация, ниската цена, възможността за едросерийно производство, използването на ниски енергийни

мощности и не на последно място безотпадното производство. Основната характеристика на синтерованите компоненти е порьозността, която влияе върху техните еластични и термични свойства, механична якост и др.

В настоящата работа е разгледано съотношението на модула на Юнг спрямо порьозността $E/E_0=f(P)$ за спечени железни и стоманени прахови образци. За целите на експеримента се синтероват в индустриални условия подобни на греда ($5 \times 10 \times 50 \text{ mm}^3$) образци, в диапазона на плътност $6,6-7,0 \text{ g/cm}^3$ ($P=0,12-0,09$), приготвени от Fe прах (ASC100.29). Еластичните константи E , G , ν се изчисляват от експериментално получени честоти на формата на основната честота, масата и размерите на образеца, като се използва техниката на импулсно възбуждане. За да се осигурят свободни гранични условия на гредата, опорите се поставят във определените възлови точки. Уравнението на известния модел е апроксимирао към експериментално получените данни. За оценка на параметрите се използва Байесов подход за статистически анализ. Уравнението на апроксимирания модел прогнозира сравнително добре данните от експериментите на изпитаните от авторите и от други изследователи образци, изготвени от предварително легирани Fe-Cr-Mo прахови смеси, но не апроксимира добре синтеровани стомани, приготвени от прахови смеси и дифузионно легирани прахове с медни добавки.

Г 7.7.

Slavov St., Markov O., A tool for ball burnishing operation with opportunity for wireless transfer of the deforming force values, Acta Technica Napocensis, eISSN 1221-5872, 2023 (Indexed in WoS)

Резюме. Напоследък има все повече примери как традиционните процеси за обработка могат да бъдат адаптирани към съвременните изисквания на индустрията. Много изследвания в днешно време се провеждат с цел удовлетворяване на принципите, заложи в концепцията на Индустрия 4.0 за събиране на данни от процесите и последващата им обработка с цел извличане на полезна информация за условията, при които се извършват. От особен интерес са онези приложения, които могат да предоставят информация за параметрите на даден процес в реално време.

Основната цел на настоящата работа е да се създаде инструмент за повърхностно пластично деформиране (ППД) на ротационни детайли, който е предназначен за работа със стругови центри с цифрово програмно управление (ЦПУ) и който може да предава данни безжично за моментните стойности на деформиращата сила, с цел да може да се следи протичането на операцията за ППД.

В работата е описана конструкцията и работните параметри на специализирания инструмент за ППД, който има възможности за измерване и безжично предаване на текущата величина на деформираща сила по време на операцията за ППД. Може да се използва както за гладко ППД, така и за формиране на различни типове регулярни релефи върху ротационни повърхности с помощта на различни видове стругови машини и стругови центри с ЦПУ. Обяснени се основните конструктивни елементи и принципът на настройка и работа на инструмента, както и електронните компоненти, използвани за измерване и предаване на стойностите на деформиращата сила към клиентските устройства. Основните предимства и ограничения на инструмента

и възможностите за неговото бъдещо развитие и усъвършенстване са обсъдени в края на работата.

Г 7.8.

Avramova T., Slavov St., Vasileva D., Research on the internal cylindrical surfaces roughness heights processed by a tool with combined effect, Acta Technica Napocensis, eISSN 1221-5872, 2023 (Indexed in WoS)

Резюме. Настоящата статия представя резултатите от проведените експерименти за влиянието на скоростта на рязане и скоростта на подаване върху получаващата се грапавост в повърхностния слой, дължаща се на комбинирана обработка на рязане и полиране на вътрешни цилиндрични повърхнини. Обработката с комбиниран ефект се извършва с помощта на специално проектиран инструмент за пробиване и последващо заглаждане на базата на пластична деформация в повърхностния слой. Като образци за изпитване се използват стандартни заготовки за производство на хидравлични цилиндри, изработени от стомана S355.

Основната цел на настоящата работа е да се изследва влиянието на параметрите на режима на обработка (скорост на рязане S , m/min и скорост на подаване f , mm⁻¹) на комбинирана операция на рязане и заглаждане върху получената височина на грапавостта на вътрешните повърхнини на хидравлични цилиндри, обработени с инструмент с комбиниран ефект: разстъргване на отвор, последвано от повърхностна пластична деформация. В резултат на това са получени стохастични модели, описващи влиянието на параметрите на рязане и заглаждане върху получената грапавост, като се използва методологията на повърхнина на отклик в планираните експерименти.

Резултатите, получени от проведените експериментални изследвания сочат за положителен ефект от прилаганата комбинирана обработка, която води до намаляване на получените височини на грапавостта. Същевременно обаче получената височина на грапавостта не е постоянна по дължината на цилиндричния отвор, което означава, че в двата края ще възникнат различни условия на контакт. Това ще бъде отчетено и заедно с другите получени резултати от изследването ще бъдат използвани за бъдещо усъвършенстване на конструкцията на представения инструмент с комбинирано действие.

Г 7.9.

Dzyura Volodymyr, Pavlo Maruschak, Stoyan Slavov, Diyan Dimitrov, Volodymyr Semehen, and Oleksandr Markov. "Evaluating Some Functional Properties of Surfaces with Partially Regular Microreliefs Formed by Ball-Burnishing." Machines 11, no. 6 (2023): 633, eISSN: 2075-1702

Резюме. В настоящата работа са оценени функционалните свойства на три различни вида регулярни микрорелефи, образувани чрез процес на повърхностно пластично деформиране (ППД) върху плоски повърхности. За тяхната оценка са използвани критериите на кривата на височините и съотношението на материала, съгласно международния стандарт ISO 21920-2:2021. Влиянието на вида на правилния релеф и параметрите на процеса на ППД върху функционалните свойства на повърхността

бяха изследвани с помощта на пълен експериментален план. На базата на получените резултати са изведени статистически модели, които описват зависимостите между характеристиките на релефа, типовете регулярни релефи и режимните параметри на процеса на ППД.

Основните цели на настоящото изследване са да се оцени от една страна приложимостта на параметрите на текстурата на повърхността, включени в съвременния международен стандарт ISO 21920-2:2021, и да се проучи как те могат да се използват като оценка на функционалните свойства от трите типа частично регулярни микрорелефи, образувани чрез метода на ППД без принудени вибрации. Функционалните свойства на тези три вида РМР са оценени с помощта на височината на топографията, носещата способност и способността за задържане на смазочните материали, въз основа на съответните критерии, дефинирани от кривата на Abbott-Firestone.

Обобщавайки резултатите, получени след проведените експериментални изследвания, могат да се направят следните изводи:

- Частично регулярните РМР, независимо от техния тип, показват около 10 пъти по-висок капацитет за задържане на смазка от тези повърхности, които нямат мрежа от канали от пластично деформирани следи. Тази особеност обаче съответно намалява тяхната носимоспособност. Следователно, както изискваният капацитет за задържане на смазка, така и носещата способност на обработваната чрез ППД повърхност трябва да се вземат предвид при избора на параметрите на операцията за ППД.

- Сред различните изследвани типове РМР, I-ви и III-ти тип демонстрират по-добра комбинация от функционални свойства от II-ри тип RMRPMP, който дава най-ниски резултати по отношение на функционалните свойства. Следователно бъдещите изследвания трябва да бъдат фокусирани най-вече върху тези два вида РМР.

- Стандартизираната методология за изчисляване на площта на долините и критерият R_{ak2} , включен в стандарта EN ISO 21902-2, не са много подходящи за РМР, поради разликата между формите на Abbott-Firestone кривите. Както е показано в статията, под кривите има допълнителна площ, която не участва при определянето на критерия R_{ak2} и следователно функционалният параметър за капацитета за задържане на смазка на РМР се получава със занижена стойност. Това ни дава основание да проучим в бъдеще други методи за определяне на критерия R_{ak2} , за да вземем предвид тази допълнителна неизползвана област от Abbott-Firestone кривата.

Г 7.10.

Slavov St., Dimitrov D., Konsulova-Bakalova M., Van L.P.D., Research of the ball burnishing impact over cold rolled sheets of 304 steel fatigue life by using Bayesian rule considering their anisotropy, MDPI, Materials, ISSN: 1996-1944, 2023 (Indexed in SCOPUS and WoS)

Резюме. Настоящата работа е съсредоточена върху изследването на натрупания ефект на пластична деформация, получен след две различни обработки на пластична деформация, върху живота на умора на аустенитна неръждаема стомана AISI 304. Изследването е насочено върху повърхностното пластично деформиране (ППД) като довършителен процес, за да се формират специфични, така наречени „правилни микрорелефи“ (РМР) върху предварително валцован лист от неръждаема стомана.

РМР са формирани с помощта на CNC фрезова машина и траектории на деформиращия инструмент с най-къса разгъната дължина, генерирани от усъвършенстван алгоритъм, базиран на изчисление на Евклидово разстояние между съседните точки от траекторията. Едната от задачите е свързана с подобряване на използвания преди това алгоритъм за генериране на траекторията на операцията за ППД по отношение на минимизиране на нейната разгъната дължина. Вторият е фокусиран върху влиянието на получената анизотропия на механичните свойства върху живота на умора на образци, изработени от аустенитна неръждаема стомана AISI 304 след формиране на РМР от IV-ти тип чрез ППД. В настоящото изследване се използва Бейсов подход, за да се оцени начинът на принос на процеса на ППД върху живота на материала при умора. Резултатите се изразяват чрез увеличаване на издръжливостта на умора, в резултат на прилагане на ППД, вместо чрез абсолютния брой цикли до разрушаване на материала от умора. По този начин се избягва влиянието на някои фактори на условията на изпитване като малки разлики и/или несъвършенства на подготвените образци за изпитване, малки колебания в параметрите на режима на изпитване на умора и др.

Резултатите от изследването на устойчивостта на умора показват, че посоката на валцоване трябва да се вземе предвид, когато се прави ППД на тънки валцувани листове. Образците, в които посоката на траекторията на инструмента за ППД съвпада с посоката на предшестващото валцоване, имат по-дълъг живот на умора поради малко по-високите якостни свойства и по-ниско удължение, регистрирано чрез изпитване на опън. Това ни дава основание да заключим, че животът на умора на изследваната стомана се увеличава, когато посоките на предварително валцуваната пластична деформация и движението на инструмента по време на ППД съвпадат. Установено е също, че величината на деформиращата сила има по-силно влияние върху дълготрайността на умора, отколкото скоростта на подаване на деформиращия инструмент при ППД.

Г 7.11.

Slavov Stoyan, Lyubomir Si Bao Van, Diyan Dimitrov, and Boris Nikolov. "An Approach for 3D Modeling of the Regular Relief Surface Topography Formed by a Ball Burnishing Process Using 2D Images and Measured Profilograms." *Sensors* 23, no. 13 (2023): 5801, eISSN: 1424-8220 (Indexed in SCOPUS – Q1 and WoS - Q2)

Резюме. Новото в статията е иновативен подход за триизмерно моделиране на топографията на регулярни релефи (РМР), образувана чрез процес на повърхностно пластично деформиране (ППД). Предложената методология включва заснемане на двумерно изображение в степени на сивото и профил, измерващ топографията на повърхността в две перпендикулярни посоки, като се използва контактен метод (със стилус). Специално разработен алгоритъм допълнително идентифицира най-доброто съвпадение между измерения профилен сегмент и ред или колона от заснетото топографско изображение чрез извършване на оценка на корелацията на сигнала въз основа на подходящ показател за сходство. За да се осигури точно мащабиране, нивата на сивото в пикселите на изображението се мащабират с коефициент, изчислен

като по-голямото съотношение между крайните височини на измерените профилограми и най- съответстващия ред/колона на изображението. Бяха тествани девет различни показателя за сходство, за да се определи най-добрият модел.

В съответствие с поставената цел е разработен цялостен алгоритъм за триизмерно топографско представяне на РМР на базата на двумерни изображения и измерване на профилограми чрез стилус. Беше разработена и тествана методология за неговото приложение за различни типове РМР с различни топографски височини и размери на клетъчните модели. Бяха изследвани девет различни подхода за оценка на корелациите между измерените профилограми и редове и колони от двумерното изображение и беше определен подходът, който дава най-високи резултати и осигурява най-краткото време за изчисление. Експериментално бе установено, че най-висока степен на корелация между сравняваните вектори, при контуриране на профила на топографията, се получава за онези РМР, които имат по-голяма височина и по-регулярна форма на клетъчните модели. Предложената в работата методология е лесно приложима за триизмерно моделиране на тези конкретни топографски типове РМР. Най-лошите резултати са получени за тези модели на РМР, които имат частично регулярни релефи и топографии с ниска височина, което също беше потвърдено чрез анализ на еквивалентността, извършен въз основа на статистическа проверка (t-тест). За такива частично регулярни топографии ще бъде необходимо да се изследват приложенията на различни техники за триизмерно изобразяване и моделиране в бъдеще, включително използването на други видове сензори.

В заключение трябва да се спомене, че основните предимства на разработената методология са нейната простота, сравнително евтиното необходимо оборудване и по-краткото време, необходимо за постигане на триизмерно представяне на топографията на РМР. Основните недостатъци са свързани с ниската надеждност на получените 3D модели, когато топографията не е напълно регулярна или нейните височини са сравнително ниски. Предложената методология не трябва да се разглежда като заместител или алтернатива на съществуващите безконтактни методи за триизмерно метрологично сканиране на повърхностна топография. Може обаче да се използва за бързо получаване на триизмерни модели на топографията на РМР, за да се обучат различни видове невронни мрежи, като Generative Adversarial Network (GAN), Сиамска невронна мрежа (SNN) и т.н., които ще са обект на бъдещата работа на екипа.

Г 8.1.

Slavov, Stoyan Dimitrov and Iliyan Velichkov Iliev, Research on the variability of the burnishing force during processing surfaces with 3D shape by using simultaneous 5-axis ball-burnishing process implemented on CNC milling machine, eISSN 2603-316X; vol.1, issue 1; Annual Journal of Technical University of Varna, Bulgaria, 6-12 pp.

Резюме. Настоящото изследване е насочено към непрекъснато измерване на силата на деформиране по време на процеса на повърхностно пластично деформиране (ППД) за образци с повърхности имащи 3D пространствена форма, като се използва фрезова машина с цифрово програмно управление (ЦПУ) с инсталирана двойна вър-

тяща се маса. Основните цели са експериментално да се определи степента на променливост на силата на натиск спрямо нейната номинална стойност, както и да се идентифицират основните параметри на режима на процеса на топене, които значително влияят на тази променливост.

За измерване на силата на полиране и нейната променливост е използван специално разработен инструмент за ППД с миниатюрен сензор за сила. За да се оцени степента на влияние на основните параметри на режима върху променливостта на силата на полиране, е извършен четири факторен пълен факторен експеримент с две нива на вариране на всеки фактор и четири репликации на ред. Експерименталните резултати са обработени статистически и след това са използвани техники като Парето и дисперсионен анализ за сортирането им по степен на значимост.

Въз основа на проведените експериментални изследвания може да се заключи че измерената променливост на силата на деформиране достига максимум 7 % ($\pm 3,5$ %) при номинално предварително зададено ниво на деформиращата сила $F= 380$ N и 21 % ($\pm 10,5$ %), при $F= 250$ N. До голяма степен това се дължи главно на неоптималния контакт между сферичния деформиращ елемент и 3D повърхнините на образците при по-ниски стойности на номиналната сила на деформиране. Като възможни причини за това могат да се считат и коригираната степен на точност на постпроцесора за генериране на управляващата програма за машината с ЦПУ на която се осъществява ППД процеса, както и към по-малка коравина на използваната двойна въртяща се маса.

Г 8.2.

Slavov S. D. "A contemporary approach for obtaining regularly shaped roughness by ball-burnishing process carried out using CNC controlled milling machines.", ISSN 1844 – 640X, Fiabil. si Durabilitate 1 (2017): 349-356 pp.

Резюме.

Настоящата работа описва основните предимства на прилагането на нов подход за процес на повърхностно пластично деформиране (ППД), за прецизно формиране на топография с правилна форма върху външни равнинни и цилиндрични функционални повърхнини на детайли. Разглежданият подход включва възможностите на съвременните САМ (Computer-Aided-Manufacturing) софтуерни продукти за автоматизирано програмиране на 3-осни вертикални или 4-осни хоризонтални обработващи машинни центри, управлявани от цифрово програмно управление (ЦПУ). Разработен е математически модел за генериране на синусоидални криви, който изчислява необходимите траектории на инструмента и алгоритъм за получаване на управляващата програма (УП) за съответните металорежещи машини. Описан е принципът на схемите за обработка на външни равнинни или цилиндрични повърхнини и са дадени изводи за предимствата на описания подход. Те са както следва:

- Операцията по ППД може да се извърши на всеки 3-осен вертикален или 4-осен хоризонтален фрезери център с ЦПУ имащ стандартна конфигурация и система за управление, без да е необходимо да се използват допълнителни устройства или оборудване или каквото и да е софтуерни и хардуерни модификации в обработващите машини;

- Точността на получените траектории на инструмента е много по-добра от точността, която може да се постигне с помощта на ръчно управлявани машинни. Това се дължи на факта, че тук траекториите на инструмента се определят от математически изведени криви, а не от моментни стойности на параметрите на режима, какъвто е случаят при използване на фрезови машини с ръчно управление;

- Времето, необходимо за изчисляване на кривите в SMath Studio, импортирането и настройването им като съответни траектории на инструмента и последващата обработка на УП с помощта на FeatureCAM е в рамките на няколко минути, което значително намалява времето за подготовка за процеса на ППД;

- Възможностите за независим контрол на параметрите, включени в двойката изведени уравнения, позволяват прецизно регулиране на формата и размерите на моделите с регулярен релеф;

- Операцията по ППД може да се добави директно след други операции чрез рязане, което позволява цялостната оперативна последователност да бъде изпълнена на една и съща машина.

Г 8.3.

Славов, С.Д., Киров, К. Я., "Моделиране на характеристиките на регулярни релефи с използване на методите за бързо прототипиране", ISSN 1310-5833; 1; Известия на съюза на учените - Варна; България, 2016, 76-83 с.

Резюме. Документът е фокусиран върху създаването на методология за бързо получаване на триизмерни модели на регулярни микрорелефи (РМР) с помощта на подходящ САМ (Computer-Aided-Manufacturing) софтуер и в резултат от 3D симулации на процеса за повърхностно пластично деформиране по-специално по равнинни повърхнини. Дефинирани са необходимите входни данни за моделиране на граповостта на РМР. Някои от тях са базирани на математическо моделиране, а други са получени чрез експериментално определяне на диаметъра на отпечатъците от сферичния елемент на инструмента за ППД в определени материали при различни стойности на силата на натиск. Дадено е също така описание на техническото оборудване и методологията за послойно 3D отпечатване на физическите модели на РМР. Направени са изводи за адекватността на получените физически прототипи, произтичащи от предложената методология. Те са както следва:

- Моделирането на РМР с помощта на САМ софтуер не възпроизвежда напълно формата на реалния релеф, получен след прилагане на процеса за ППД. Въпреки това, прототипите получени чрез 3D принтиране съгласно представената в работата методология, могат да служат за предварителен контрол на формата и габаритните размери на РР клетките при зададени стойности на режимните параметри на РРД процеса по нова схема.

- Запазването на 3D моделите на РМР в стерео литографски (STL) файлов формат от софтуера САМ изисква намаляване на допустимите отклонения на размерите, с които се извършва симулацията в софтуера САМ, за да се получат прототипи, които са по-точни.

- Определянето на дълбочината на проникване на деформация елемент в обработваната повърхност h , изисква предварителен тест при промяна на диаметъра на

деформация елемент D и вида на обработвания материал, което изисква използването на допълнително оборудване за изпитване.

- 3D принтерът Ultimaker 2+, използван в настоящото изследване, е подходящ избор за изследователските цели по отношение на разходите, точността на размерите на моделите и времето за отпечатване на прототипите за PMP.

Г 8.4.

Slavov Stoyan and Iliyan Iliev, "Design and FEM static analysis of an instrument for surface plastic deformation of non-planar functional surfaces of machine parts", ISSN 1844 – 640X, *Fiability & Durability/Fiabilitate si Durabilitate* 2 (2016), 3-9

Резюме. Статията представя конструкцията на специализиран инструмент за формиране на различни видове грапавини на правилна микроформа върху функционални повърхности на детайли с неравнинна макроформа чрез използване на процеса, наречен „повърхностно пластично деформиране“ (ППД). Обяснени са елементите, от които е изграден инструментът и са представени резултатите от извършен якостен и деформационен анализ, получен по метода на крайните елементи, извършен с помощта на модула Simulation на SolidWorks. На тази основа са идентифицирани някои предимства и ограничения на някои от технологичните параметри на процеса на повърхностна пластична деформация и са дадени препоръки за неговото прилагане.

Резултатите от статичен анализ, извършен по метода на крайните елементи с помощта на модула Simulation на SolidWorks, показват, че стойностите на максимално напрежение, преместване и коефициент на безопасност са в допустимите граници. Както може да се види от проектните параметри, ъгълът на наклона между оста на инструмента и кривината на полираната повърхност може да бъде до 23 градуса, без да възникне колизия. Това ще осигури безпроблемна работа на проектирания инструмент за обработка на неравнинни повърхности. Основните предимства на предложеното конструктивно решение са сравнително опростен дизайн, включващ минимален брой части, възможност за гъвкава настройка на деформиращата сила и непрекъснато измерване на големината ѝ, докато се движи по обработваната повърхнина.

Г 8.5.

Slavov Stoyan Dimitrov, and Dimitrov Diyan Minkov, "Experimental research of the effect of the regular shaped roughness formatted by using new kinematical scheme for surface plastic deformation process on the number of cycles to fatigue failure of stainless steel 304L (Cr18Ni8).", ISSN 2413-9335 *Евразийский Союз Ученых* 4-2 (25) (2016): 11-22;

Резюме. Тази работа представя резултатите от експериментално изследване, проведено за идентифициране на нивото на ефектите на определени режимни параметри на процеса на довършителна обработка повърхностна пластична деформация (ППД), проведено по нова кинематична схема, използвайки металорежещи машини със цифрово програмно управление (СПУ) върху издръжливостта на умора. на образци, изработени от неръждаема стомана клас 304L ASTM (Cr18Ni8). Описани са отделните

стъпки от методологията на изследването и елементите на използваната експериментална постановка. Получените резултати са докладвани и са извършени анализ на Парето и дисперсионен анализ, за да се изяснят основните ефекти на тестваните режимни параметри и значимостта на взаимодействие между тях. Въз основа на получените резултати са направени някои изводи и препоръки относно приложението на процеса ППД, провеждан по нова кинематична схема:

1. Представената методика и постановка за експериментално изследване на базата на принудени вибрации в конзолна греда при първа резонансна честота позволява сравнително бързо определяне на броя на циклите до настъпване на разрушаване от умора на опитните образци. Тя позволява едновременно да се тестват до два образца, което намалява наполовина времето за експериментални изследвания при получаване на стабилни и повтарящи се резултати.

2. Получените резултати показват, че броят на циклите до разрушаване при умора при всички образци с двустранно образуван регулярен релеф (РР) чрез нова кинематична схема за ППД надвишава общия брой цикли, получени за образците с едностранно формиран РР в диапазона от 100 до 800% . В сравнение с екземплярите без РР превишението е от 900% до 14 пъти.

3. Пукнатини от умора при 100% от тестваните образци с едностранна РР възникват и се развиват от необработената чрез ППД страна на образеца, което подчертава благоприятното влияние на обработката.

4. От изследването на степента на значимост на режимните параметри на процеса ППД, проведено по нова кинематична схема, става ясно че най-голям ефект върху броя на циклите до разрушаване от умора оказва подаването на сферичният инструмент s , [mm/min], а следващият фактор е силата на притискане F , [N]. Като значими се явяват взаимодействията между параметрите F и s и между F и e . Допълнително е проведен дисперсионен анализ който потвърждава идентифицираните като значими от хистограмата на Парето основни ефекти и взаимодействия на параметрите на режима.

5. Получените резултати водят до заключението, че липсата на значимост на режимните параметри i и e , които са свързани с формата и размерите на формираните клетки на РР, образувани чрез ППД процеса, нямат значим ефект върху броя на цикли до разрушаване от умора на образците. Наблюдаваният благоприятен ефект се дължи главно на параметрите F и s , свързани с промяната на микроструктурата и уякчаването на повърхностния слой на обработени чрез ППД повърхнини.

Г 8.6.

Славов, С. Д., Илиев, И. В., “Нова схема за формиране на регулярни релефи по повърхнини със сложна макроформа чрез повърхностно пластично деформиране”, ISSN 1310-3946; Сборник доклади книжка 1 Технологии от XIII МНТК "МТМ, Научно-технически съюз по машиностроене, България, 2016, стр. 69-72.

Резюме. Тази работа описва възможностите и методите за формиране на специфични модели на грапавост върху сложни повърхности на машинни части чрез използване на възможностите за обработка на многоосни криви на съвременни CAD/CAM системи и многоосни машинни с цифрово програмно управление (ЦПУ). Обсъдени са особеностите, поради които е невъзможно да се използват само 3-осни

фрезови машини за обработка на сложни повърхности чрез процес на повърхностна пластична деформация (ППД). Описана е цялостната последователност за конфигуриране на компонента за обработка на многоосни криви в софтуер САТІА и процесът за формиране на специфични текстури върху обработена сложна повърхност е графично илюстриран. Направени са следните заключения:

1. Поради факта, че представеният подход за формиране на РР върху сложни повърхности не е обвързан със специфични конструктивно-технологични ограничения на дадено устройство за вибрационно ППД (ВППД), границите на вариация на отделните параметри на процеса могат да бъдат по-широки, в сравнение с класически схеми за ВППД, което от своя страна позволява по-прецизен контрол на формата и геометричните характеристики на формиращите РР в по-широки граници;

2. Възможностите на съвременните системи за ЦПУ за многоосна обработка елиминират необходимостта от използване на допълнителни устройства, както и характерната вибрация за процеса ВППД на деформиращия елемент, което подобрява условията на обработка, точността на формата и размерите на клетките от РР;

3. Времето за реализиране на обработка чрез ППД на сложни повърхнини на многоосни фрезови центри с ЦПУ е значително оптимизирано, в резултат на ограничаване на работата на инструмента в рамките на обработваните зони - т.е. не е необходимо "третиране на въздух" както в някои схеми на ВППД.

4. Времето за технологична подготовка на обработката от ППД (включително моделиране на РР, програмиране на траекторията на движение на деформиращия елемент, извеждане на управляващата програма за машината с ЦПУ и документиране) се съкращава чрез използване на подходящи САD/САМ системи, като същевременно позволява въвеждането на специфични настройки на всеки етап от изготвянето на управляващата програма;

5. Операцията за формиране на РР чрез ППД на сложни повърхнини от детайли може да се добави директно към другите операции на обработка (фрезование, пробиване и др.), т.е. не е необходимо заготовката да се мести на друга машина, специално оборудвана за тази операция.

Г 8.7.

Славов С. Д., "Методика за определяне на степента на влияние на някои параметри на режима на обработване на регулярни релефи чрез повърхностно пластично деформиране на равнинни повърхнини по нова схема върху тримерни критерии на грапавостта", ISSN 1312-0859; сп. "Машиностроителна техника и технологии", кн.1/2014, ТО на НТС-Варна и ТУ-Варна, България, 2014, стр. 14 – 21.

Резюме. В работата е представена методология за изследване на степента на влияние на режимните параметри на модела за определяне на траекторията на деформационния елемент при обработката на правилни релефи с помощта на процеса за повърхностно пластично деформиране (ППД) върху плоски повърхнини по нова схема, използваща фрезови машини с цифрово програмно управление (ЦПУ). Установен и обсъден е математическият модел и неговите параметри, използвани за програмиране на траекторията на инструмента и получените релефи. Описана е и подходяща методология за определяне на някои типични триизмерни критерии за грапавост на

релефите и идентифициране на онези режимни параметри със значително влияние върху грапавостта.

Предложената методология е подкрепена с пример с използване на призматичен тестов образец с правилни релефи, оформени върху плоската му горна повърхност. Сравнявайки резултатите, получени от прилагането му, се налага заключението, че влиянието на параметрите върху режима на процеса ППД при предложената нова схема за формиране на регулярни релефи върху плоски повърхнини е до голяма степен идентично с това, което влияе при процеса вибрационно ППД, извършен съгласно традиционни схеми на обработка с помощта на ръчно управлявани машини и специални устройства за деформиране. Предложената схема за ППД обаче е по-усъвършенствана и не съдържа много от недостатъците на традиционните подходи за обработка чрез този процес.

Г 8.8.

Славов С. Д., Кръстев К. А. и Лефтеров Е. Л., Проектиране и якостен анализ на конструкцията на приспособление за повърхностно пластично деформиране на равнинни повърхнини по нова схема, ISSN 1312-8612; сп. "Машиностроене и Машинознание", кн. 20 /2014; Национално научно техническо дружество (национален комитет) по ТММ, България, 2013, стр. 113-118

Резюме. В статията е описана конструкцията и елементите на специализиран инструмент за формиране на регулярни микрорелефи (РМР) върху плоски повърхнини, работещ по нова кинематична схема по метода на повърхностно пластично деформиране (ППД). Основната цел на настоящата работа е проектиране и изработване на устройство за ППД на плоски повърхнини. Изискванията към него, които са постигнати с разработената конструкция, са следните:

1. Да позволява установяване във вретеното и работа с различни модели три-осни (или повече) CNC фрези;
2. Да се осигурява еластичен контакт с обработваната повърхност и възможност за регулиране на силата на притискане на деформиращия елемент, както и работа с деформиращи елементи с различни диаметри, за обработка на плоски повърхности на детайли от различни видове материали (желязо и цветни метали и сплави) имащи различни физико-механични свойства (т.е. различна твърдост);
3. Да има минимално радиално биене на деформиращия елемент, за да се постигне максимално близка до изчислената траектория на движение, а оттам и минимално отклонение във формата и размерите на клетките на получаващия се РМР.

В съответствие с тях, в статията са показани елементите на конструкцията на инструмента, резултатите от силово-деформационния анализ, извършен по метода на крайните елементи и технологичните характеристики, които могат да бъдат постигнати при използването му за обработка на реални повърхнини от детайли.

Г 8.9.

Славов С., Симеонов Н., „Приложение на CAD/CAM софтуерни продукти за създаване и програмиране на специфични инструментални пътища за обработване на равнинни повърхнини“, Изв. СУ -Варна, с-я: Техн. науки, '1/ 2013, ISSN 1310-5833, с. 100-107

Резюме. Документът представя някои често срещани проблеми в областта на автоматизираното изчисляване и програмиране на специфични траектории на инструмента в някои нетрадиционни процеси на обработка. Разгледан е пример за такъв процес, при който конвенционалните стратегии и методи на програмиране не дават задоволителни резултати. Извършен е анализ на предимствата и недостатъците на съществуващите методи, в резултат на което е предложена методология, подкрепена с практически пример за комбиниране на възможностите на съвременните CAD/CAM софтуерни системи за постигане на желаните резултати. Предложените от авторите модел и методология за моделиране на инструменталния път чрез сложни равнинни криви имат следните по-важни предимства:

- Използвайки изчислителните възможности на продукта Mathcad, моделирането на оптимална траектория на движение на инструмента става реално постижимо, не само за формиране на клетки с различни форми и размери от регулярни микрорељефи (РМР) чрез повърхностно пластично деформиране (ППД), но и моделиране на произволни сложни равнинни криви, които могат да бъдат използвани като инструменти траектории за други видове механични и/или физични методи на обработка;

- Чрез създадения алгоритъм за генериране на полилинии в DXF формат директно от средата на Mathcad се премахва ограничението за използване на специализирани модули в САМ софтуера за последващо автоматизирано програмиране на траекториите в управляващи програми (УП) за металорежещи машини (ММ) с цифрово програмно управление (ЦПУ);

- Чрез съвместно използване на възможностите на САД и САМ софтуерни продукти, обемът както на моделите, така и дължината на управляващите програми могат да бъдат значително намалени. Това значително облекчава процеса по тяхното създаване и значително съкращава времето за подготовката и изпълнението им дори и при по-стари модели машини с ЦПУ;

Дадено е заключението че предложеният подход на работа би бил полезен както за реализиране на приложни и изследователски разработки, така и като нагледно помагало в подкрепа на обучението на студентите и докторанти в областта на съвременните методи на обработки в областта на машиностроенето.

Г 8.10.

Славов С. Д., Симеонов Н. Г., "Методика за бързо създаване на твърдотелни модели на реални обекти чрез 3D сканиране по метода на структурираната светлина", Сб. науч. труд. на РУ "А. Кънчев" - 2014, том 53, серия 2, ISSN 1311-3321, с. 60 – 64.

Резюме. Документът описва методология за бързо получаване на твърдотелни модели, базирани на 3D мрежов модел, сканирани от 3D сканиращо устройство, работещо по метода на структурираната светлина. Обсъдени са предимствата и недостатъците на различните подходи за 3D сканиране и е направен аргументиран избор и описание на метод за сканиране. Предложен е комбиниран метод за обратно инженерство (ПИ) за бързо получаване на точен твърдотелен модел на реално тяло, чрез използване на достъпно оптично 3D сканиращо устройство и възможностите за моделиране на продукта Solidworks (Dassault Systemes). На базата на реална примерна

част е представена последователността на работа при трансформиране на сканирана полигонална мрежа в твърдотелен модел с помощта на САД системата Solidworks.

Представеният метод за получаване на 3D сканирани полигонални модели на сложни призматични обекти, с помощта на скенер използващ метода на структурирана светлина и последващата им обработка до твърдотелен модел чрез системата SolidWorks CAD позволява постигане на геометрично и размерно точни модели за сравнително по-кратко време, отколкото чрез моделиране от нулата. Разработеният подход би бил полезен при решаване на редица инженерни задачи при създаването на модели на детайли със сложни повърхности от реални физически обекти.

Г 8.11.

Slavov Stoyan, "Opportunities for implementation the vibratory superficially plastic deformation process for cylindrical surfaces using CNC turn/mill centers.", Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering 6, no. 4: 41, 2013

Резюме. В статията се обсъждат някои типични недостатъци на традиционната кинематична схема за осъществяване на процеса на вибрационна повърхностно пластична деформация, реализирана на ръчно управлявани стругови машини и възможностите и някои трудности при прилагането на този процес с помощта на 2-осни стругове с цифрово програмно управление (ЦПУ) и по-съвременни многоосни стругови/фрезови машини с ЦПУ. Описани са кинематичните параметри на процеса, оказващи влияние върху траекторията на инструмента, за формиране на регулярни релефи от различни видове чрез процеса и са предложени математически функции за изчисляването му в съответствие с диаметъра и дължината на цилиндричната повърхност, която ще се обработва. Разгледана е необходимостта от използване на 4-осни струго-фрезови центри (с въртяща се С-ос). Предложена е последователността от стъпки за автоматизирано програмиране на атрибутите на операцията, използвайки софтуерна система FeatureCAM, за извеждане на необходимата управляваща програма.

Г 8.12.

Slavov Stoyan, Algorithm for automated detection and determining the number of cells from regular microreliefs obtained by vibratory plastic surface deformation based on digital image processing methods, ISSN 1313-0226; Internet virtual journal "MTM", Issue 11; Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering Bulgaria, 50-53, 2012.

Резюме. В статията са представени възможностите на съвременните методи за цифрова обработка на изображения за автоматизирано определяне на броя на клетките от регулярни микрорелефи, получени чрез обработка чрез вибрационно пластично повърхностно деформиране. Представена е класификация на някои методи и са разгледани предимствата и недостатъците на някои от тях при обработката на примерни изображения с регулярни микрорелефи. Въз основа на характеристиките на изображения с регулярни микрорелефи и на възможностите на разглежданите методи е предложен алгоритъм за цифрова обработка на изображения и автоматизирано преброяване на клетките. Посочен е и примерен резултат от използването на алгоритъма за автоматизирано преброяване на клетки от цифрово изображение на примерни релефи с регулярно разположени клетки.