

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на доц. д.н. инж. Цанка Димитрова Дикова

представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност

„Професор“ в област на висшето образование 5. Технически науки,

професионално направление 5.6. Материали и материалознание

специалност „Материалознание и технология на машиностроителните материали“

I. ВКЛЮЧЕНИ В СПРАВКА ПО ОБРАЗЕЦ, ДОКАЗВАЩА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА МИНИМАЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗАЕМАНЕ НА АКАДЕМИЧНА ДЛЪЖНОСТ „ПРОФЕСОР“, СЪГЛАСНО ЗРАСРБ ОТ 2018 Г.

КРИТЕРИЙ А

ПОКАЗАТЕЛ 1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“

1. *Дикова Ц.*, Изследване поведението на стомани 5ХНМ, 3Х2В8Ф и 4Х5МФС при лазерно и термоциклично въздействие, ТУ-Варна, СНС, ВАК, 2004г.

В дисертацията са изследвани микроструктурата и свойствата на повърхностни слоеве от стомани 5ХНМ, 3Х2В8Ф и 4Х5МФС, обработени при различни режими на въздействие с непрекъснат СО(2) лазер. Отразени са промените, които настъпват в тях при термоциклиране. Изследвана е кинетиката на развитие на пукнатини от термична умора на лазерно-уякчените слоеве. Установено е, че след лазерно въздействие без стопяване се наблюдава ускорено разпространение на пукнатините, а при режими със стопяване кинетиката е различна и се обуславя от микроструктурата на повърхностния слой, формирана при термоциклиране. Разработена е методика за подбор на технологични параметри на лазерно въздействие, обособени са препоръчителни технологични режими за стомани 3Х2В8Ф и 4Х5МФС и са създадени работни номограми.

КРИТЕРИЙ Б

ПОКАЗАТЕЛ 2. Дисертационен труд за присъждане на научна степен „доктор на науките“

1. *Дикова Ц.*, Свойства на послойно изградени дентални материали, ТУ-Габрово, 2019, 260с.

В настоящата работа са разгледани особеностите на една нова група технологии за изработване на детайли - чрез добавяне на материал. Със своите предимства тя се явява успешна алтернатива на конвенционалните при производството на традиционни и индивидуални конструкции със сложна форма в денталната и обща медицина. С помощта на класически и нови методики и подходи са изследвани свойствата на две от основните групи дентални материали - дентални пластмаси и дентални сплави, произведени с помощта на различни технологии с добавяне на материал – стереолитография с цифрова светлинна проекция и лазер, напластяване на материал и избирателно лазерно стопяване. Установено е, че този вид технологии осигуряват по-високи точност, механични и трибо-корозионни свойства. Обоснована е водещата роля на оптичните свойства на денталните пластмаси за получаване на детайли с висока точност чрез процеса на стереолитография. За първи път е установено, че повишената грапавост на дентални сплави, изработени чрез технологии за послойно изграждане, е предимство при изработване на неснемаеми протезни конструкции от металокерамика, тъй като тя обуславя по-висока якост на адхезия на порцелановото

покрытие. На основата на получените резултати са разработени и предложени корекционни коефициенти и алгоритми за проектиране на виртуалните модели, както и гама усъвършенствани технологии за производство на временни и постоянни неснемаеми протезни конструкции с високо качество чрез технологии за послойно изграждане.

КРИТЕРИЙ В

ПОКАЗАТЕЛ 3. Публикуван хабилитационен труд – монография

1. *Дикова Ц.*, Кобалт-хромови дентални сплави, произведени чрез изборително стопяване с лазер, изд. къща Стено и МУ-Варна, 2018, 202 с.

В настоящата работа е направено задълбочено изследване на механичните свойства на Co-Cr дентални сплави, произведени чрез изборително стопяване с лазер. Резултатите са анализирани на базата на особеностите на процеса ИЛС и на сравнение с конвенционално отлята Co-Cr дентална сплав. Използвани са стандартни и ново-разработени методики, които представляват комбинация между експеримент и симулационен анализ. Изследвани са микроструктурата, дефектите, твърдостта и якостните характеристики на Co-Cr дентални сплави, произведени чрез изборително стопяване с лазер. Изучени са якостта на адхезия на покритие от порцелан към две сплави - лазерно изградена и конвенционално отлята. Изследвана е якостта на огъване на едни от най-натоварените четири-членни дентални мостови конструкции - от 1-ви премолар до 2-ри молар, произведени от Co-Cr дентални сплави чрез ИЛС и леене. За първи път е направено изследване на трибо-корозионните свойства в изкуствена слюнка на Co-Cr дентални сплави, произведени чрез ИЛС.

Критерий Г

ПОКАЗАТЕЛ 5. Публикувана монография, която не е представена като основен хабилитационен труд

1. *Дикова Ц.*, *Проектиране на екипировка за студено листово щамповане*, изд. къща „Стено“, Варна, 2013, 112 стр.;

Книгата е плод на дългогодишния опит на автора като конструктор на инструментална екипировка. Тя е предназначена да улесни работата на инженерите-конструктори при проектиране на шанци и обучението на студентите при разработване на курсови работи и проекти. В книгата са разгледани основните типове шанци - отрезни, огъващи, изтеглящи и стъпкови. Тя се състои от десет глави, в които с помощта на много примери, илюстрации, схеми и таблици са дадени: 1) Алгоритъм за разработване на шанците; 2) Формулите за изчисляване на работните размери на формообразуващите детайли и за определяне усилието при шанцоване; 3) Принципите при избор на преса; 4) Конструктивните особености на отделните детайли на инструментите; 5) Данни за материалите, които ще се обработват чрез пластична деформация; 6) Данни за материалите, използвани за направа на шанците, и съответните им термични обработки. Особено ценното е, че означенията на материалите са показани както по старите стандарти БДС, ГОСТ и DIN, така и по новите евро-норми EN и американския стандарт AISI.

ПОКАЗАТЕЛ 7. Публикации в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (**Scopus, Web of Science**).

No	Статия	Реферирана в:
1.	Dzhendov D, <i>Dikova T</i> , <i>Application of selective laser melting in manufacturing of fixed dental prostheses</i> . J of IMAB. 2016 Oct-Dec; 22(4): 1414-1417. DOI: https://doi.org/10.5272/jimab.2016224.1414 ;	Web of Science, Scopus Cite score 2017=0.1 SJR 2017=0.103 SNIP 2018=0.295
<p>Технологиите за послойно изграждане (ТПИ) се характеризират с изграждане на детайлите слой по слой от прах или течност, които се свързват чрез топене, синтероване или полимеризация. ТПИ предлагат редица предимства пред традиционните методи: производство на сложни персонализирани детайли без необходимост от използване на сложни машини; производство на детайли с плътна, както и пореста структура и предварително определена грапавост на повърхността; контролируем, лесен и сравнително бърз процес. Методите, най-често използвани в протетичната стоматология, включват стереолитография, селективно лазерно синтероване и селективно лазерно стопяване. Целта на настоящата статия е да направи обзор на процеса на селективно лазерно стопяване (СЛС) и възможностите за приложението му при производството на фиксирани дентални протези. Обсъдени са характеристиките на процеса на СЛС, микроструктурата и механичните характеристики на денталните сплави, както и свойствата на фиксираните зъбни протези, произведени чрез СЛС. Беше установено, че Co-Cr дентални сплави, произведени чрез СЛС, притежават по-високи механични и трибокорозионни свойства, сравнително добра възможност за напасване и по-висока адхезионна якост на порцелана в сравнение със сплавите, изработени чрез леене. Всичко това е добра предпоставка за успешното приложение на процеса СЛС при производството на фиксирани дентални протези и по-специално за инфраструктури на металокерамични конструкции или покрити с полимер/композит, предназначени за зони с високо натоварване.</p>		
2.	<i>Dikova T</i> , Dzhendov D., Ivanov D., Bliznakova K., <i>Dimensional accuracy and surface roughness of polymeric dental bridges produced by different 3D printing processes</i> , Archives of Materials Science and Engineering, 2018 Dec;94(2):65-75.	Scopus Cite score (2018)=1.0 SJR 2018=0.22 SNIP 2019=0.478
<p>Цел: Да се направи сравнение на точността на размерите и грапавостта на повърхността на полимерни зъбни мостове, произведени с различни 3D принтери.</p> <p>Проектиране / методология / подход: Четиричленни зъбни мостове са произведени от три принтера, работещи на базата на стереолитография (SLA) с цифрова светлинна проекция (DLP), лазерна SLA и напластяване с материал (FDM). Материалите, използвани от стереолитографските принтерите, са течни метакрилатни фотополимеризиращи пластмаси, докато принтерът FDM използва тънка жица от пластмасата „polylactic acid“. Оценена е точността на външните размери на зъбните мостове и е измерена грапавостта на повърхността.</p> <p>Резултати: Установено е, че в сравнение с базовия модел размерите на отпечатаните чрез SLA мостове са по-големи с 1,25% -6,21%, докато съответните размери на образците, направени чрез FDM, са по-малки с 1,07% -4,71%, независимо от положение на обекта</p>		

спрямо основата. Мостовете, произведени чрез FDM, се характеризират с най-висока грапавост. Средните стойности на отклонение на грапавостта (Ra) за DLP SLA и лазерна SLA са съответно 2,40 μm и 2,97 μm .

Ограничения / последствия от изследванията: За производството на висококачествени полимерни стоматологични конструкции чрез 3D печат, следващите изследвания трябва да бъдат насочени към изследване на степента на полимеризация, напреженията и деформациите.

Практически последици: Нашето проучване показва, че 3D принтери, базирани на лазерна и DLP SLA, могат успешно да се използват за производство на полимерни зъбни мостове - временни конструкции или модели за леене, докато FDM системата е по-подходяща за изработване на модели на обучение. Резултатите ще помогнат на зъболекарите да направят правилен избор на най-подходящия 3D принтер.

Оригиналеност / стойност: Направен е сравнителен анализ на едни от най-големите фиксирани частични протези - четиричленни мостове, произведени чрез три различни системи за 3D печат. Статията ще привлече интереса на читателите в областта на биомедицинските материали и прилагането на нови технологии в стоматологията.

3.	<p><i>Dikova, T.D., Dolgov, N.A., Vasilev, T.G., Katreva, I.P. Adhesion Strength of Ceramic Coatings to Dental Ni–Cr Alloy Fabricated by Casting with 3D Printed Patterns</i>, Russ. Metall. (2019) 2019: 385. https://doi.org/10.1134/S0036029519040086;</p>	<p>Web of Science, Scopus Cite score (2019)=0.6 SJR 2019=0.265 SNIP 2019=0.649 IF(2018)=0.32</p>
----	---	--

Адхезията на керамика IPS InLine към отлята Ni–Cr дентална сплав (Wiron light) е изследвана експериментално чрез тест за опън на плоски образци с двустранно покритие. Представени са резултати от числена симулация и многокритериална оптимизация с помощта на софтуерния пакет MADMML. Моделите за леене са отпечатани на 3D принтер Rapidshare под ъгли от 0° и 90° със слой с дебелина 35 и 50 μm . Якостта на адхезия на покритието при оптимални условия е 77,9–79,9 МПа.

4.	<p><i>Dikova T. (2020) Specifics in Production of Fixed Partial Dentures Using 3D Printed Cast Patterns</i>. In: Mitrovic N., Milosevic M., Mladenovic G. (eds) Computational and Experimental Approaches in Materials Science and Engineering. CNNTech 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 90. pp. 92-102. Springer, Cham, Print ISBN 978-3-030-30852-0, Online ISBN 978-3-030-30853-7, DOI: 10.1007/978-3-030-30853-7_6;</p>	<p>Scopus Cite score (2019)=0.4 SJR 2019=0.125</p>
----	---	---

Настоящата статия се занимава с особеностите при производство на неподвижни частични протези (НЧП), използвайки 3D отпечатани модели за леене. Моделите за леене на четиричленни зъбни мостове са произведени от полимер NextDent Cast с помощта на принтер RapidShape D30. Обсъдени са два случая на приложение на леярските модели - за производство на пресована керамика и метални конструкции. Металните образци са отлети чрез центробежно леене от дентални Co-Cr и Ni-Cr сплави, като са използвани различни огнеупорни материали и режими на нагряване на отливната форма. Бяха измерени размерите на пластмасовите модели и на отлетите мостове. Беше установено, че за производството на НЧП с висока точност и висока адхезия на порцеланово покритие трябва да се произведат

прецизни леярски модели чрез 3D печат. Размерите на виртуалния модел трябва да се коригират с коефициенти, специфични по всяка ос. Повишената грапавост на 3D отпечатаните отливни модели е недостатък при денталните конструкции с високи изисквания за гладкост и е предимство за металокерамичните НЧП. Следователно положението на моделите по отношение на посоката на изграждане трябва да бъде различно за НЧП от прес-керамиката и инфраструктурите за отливане при металокерамиката. В първия, вертикалните оси на зъбите трябва да бъдат успоредни на оста на печат Z-посока, а във втория, те трябва да са под ъгъл между 45 ° - 70 ° спрямо основата. За да се гарантира висока адхезионна якост на порцелановото покритие при металокерамичните реставрации, операциите за понижаване на грапавостта не трябва да се прилагат при 3D отпечатани модели за леене. Установените особености биха били много полезни в стоматологичната практика за производство на точни НЧП с помощта на 3D отпечатани модели за леене.

5.	Dzhendov D., Katreva I., <i>Dikova T.</i> <i>Development of treatment protocol with selective laser melted fixed partial dentures.</i> Archives of Materials Science and Engineering. 2018 April;90(2):68-73;	Scopus Cite score (2018)=1.0 SJR 2018=0.22 SNIP 2019=0.478
----	---	---

Цел: на настоящата статия е да предложи протокол за лечение с фиксирани частични протези, произведени чрез селективно лазерно стопяване (СЛС), включващ клинична и лабораторна части.

Проектиране / методология / подход: Протоколите за лечение с неподвижни частични протези (НЧП), изработени чрез СЛС са разработени въз основа на обзор на литературата и предишни наши изследвания за точността и механичните свойства на зъбните мостове, произведени чрез аддитивни технологии.

Резултати: Разработен е протокол за лечение с фиксирани частични протези, произведени чрез СЛС, състоящ се от клинична и лабораторна части. Процедурите на лечение с НЧП, изработени чрез СЛС, бяха класифицирани като частично дигитални при работа с екстраорален скенер и изцяло дигитални - с интраорален скенер.

Ограничения / последици от изследванията: Въвеждането на предложението протокол за лечение в клиничната и лабораторна практика би довело до систематичен подход и оптимизация на работата на лекарите по протетична дентална медицина и зъботехниците при използване на процеса на селективно лазерно стопяване.

Практически последици: Поради елиминирането на множество ръчни манипулации и технологични операции, протоколите за лечение с НЧП, произведени чрез СЛС, осигуряват по-висока точност и качество на конструкциите и по-кратко време за тяхното производство в сравнение с конвенционалната процедура.

Оригиналност / стойност: Разработените клинични и лабораторни протоколи за лечение и производство на НЧП чрез СЛС ясно показват предимствата на новата технология в областта на стоматологията и зъботехниката.

6.	Dzhendov D., Katreva I., <i>Dikova T.</i> <i>Prosthetic treatment protocol with fixed dental constructions made on 3D printed cast patterns.</i> Archives of Materials Science and Engineering. 2018 March;90(1):33-40;	Scopus Cite score (2018)=1.0 SJR 2018=0.22 SNIP 2019=0.478
----	---	---

Цел: на настоящата статия е да се разработи протокол за лечение с фиксирани частични протези, изработени чрез леене с 3D отпечатани модели.

Проектиране / методология / подход: Клиничните и лабораторни протоколи за производство на неподвижни протезни конструкции с 3D отпечатани модели за леене са разработени въз основа на прегледа на литературата и нашите предишни експериментални проучвания. Прави се сравнение между конвенционалната техника и иновативния подход.

Резултати: Термините "полудигитален план на лечение" и "изцяло дигитален план за лечение" са дефинирани според начина на получаване на данните за виртуалния 3D модел и метода на производство на фиксираните протези. Разработена е класификация на протоколи за лечение с неснемаеми частични протези (НЧП), произведени чрез аддитивна технология. Създадени са протоколи за "полу" и "напълно" дигитализирани планове за лечение с фиксирани частични протези, изработени чрез леене с 3D отпечатани модели.

Ограничения / последствия от изследователската дейност: Прилагането на изцяло дигитализиран протокол за производство на неподвижни протезни конструкции чрез 3D отпечатани модели изисква специфично оборудване в зъболекарски кабинет и зъботехническата лаборатория - интраорален скенер и CAD / CAM система с 3D принтер.

Практически последици: Създаването на систематични клинични и лабораторни протоколи помага на денталните лекари да прилагат иновативния подход в практиката си, без риск от пренебрегване или пропускане на някои важни процедури, което повишава качеството и дълготрайния ефект на стоматологичните конструкции.

Оригиналност / стойност: Следването на разработените протоколи намалява ролята на субективния фактор в технологията на производство на фиксирани протезни конструкции, като същевременно спестява труд и време.

7.	Anastasova R, <i>Dikova Ts</i> , Panov V. <i>In vitro study of dental composite roughness and microleakage of repaired obturations by various techniques. J of IMAB.</i> 2019 Jan-Mar;25(1):2419-2425. DOI: 10.5272/jimab.2019251.2419 ;	Web of Science, Scopus Cite score 2018=0.3 SJR 2019=0.108 SNIP 2019=0.165
----	---	---

Възстановяването на зъбите е една от най-често срещаните процедури в денталната практика. Замяната на цяла реставрация води до загуба на зъбна структура и тя отслабва, съществува риск от нараняване на пулпата, отнема време и разходи. Според минимално инвазивния подход, когато са възникнали минимални дефекти или диагностицираният дефект е локализиран само в един регион на реставрацията, поправката е по-добър избор от пълната подмяна на възстановяването.

Целта на настоящото изследване е да се проучи грапавостта на повърхността на зъбните композити, обработени по различни техники, както и да се оцени микропросмукването между кавитета и композитната obturation, както и между стария и новия материали след поправка.

Нашето проучване показва, че различните видове повърхностни обработки на зъбните композити водят до различна грапавост, като най-високи стойности се получават след лазерно третиране, последвано от приложение на турбина и въздушна абразия. Микропросмукването в поправените obturation се влияе не само от грапавостта на повърхността на "стария" материал, но и от химичния състав и физичните свойства (вискозитет) на използваните праймер и адхезив. Най-малкото микропросмукване е получено в група А, където „стария“ композит е обработен с турбина, ецван и е приложен само G-Premio Bond.

8.	Dikova T , Vasilev T, Hristova V, Panov V. <i>Finite Element Analysis in Setting of Fillings of V-Shaped Tooth Defects Made with Glass-Ionomer Cement and Flowable Composite</i> . Processes. 2020 Mar;8(3):363. ISSN 2227-9717; CODEN: PROCCO, IF=1.963 ;	Web of Science, Scopus: Cite score (2019)=1.8 SJR 2019=0.403 IF(2019)=2.753
<p>Целта на настоящата статия е да се изследва деформационно-напрегнатото състояние на obturациите на зъбните дефекти с V-образна форма чрез анализ по метода на крайните елементи (FEA). Използвани са два различни материала – подсилен със смола самовтвърдяващ се стъкло-йономерен цимент (GIC) и фотополимеризиращ композит (FPC). Двата материала бяха поставени в кавитета на една порция, като преди нанасянето на композита, стените на кавитета бяха покрити с тънък адхезивен слой. Деформациите и еквивалентните напрежения по фон Мизес бяха оценени чрез FEA. Проведено е експериментално изследване на микропросмукване. Изследването установи аналогично нехомогенно разпределение на еквивалентните напрежения по Von Mises при obtуриране на V-образни дефекти с GIC и FPC. Максимални напрежения бяха генерирани по границите на obtурацията по вестибуларната повърхност на зъба и в долната част на самата obtурация. Стойностите на еквивалентните напрежения по Von Mises на obtурацията от GIC са по-високи от тези при FPC. Величината и характерът на разпределението на деформацията при пломбите от GIC и FPC са сходни - деформацията е максимална по протежение на вестибуларната повърхност на obtурацията и е съответно 0.056 mm и 0.053 mm. При FPC адхезивният слой, разположен по протежение на границата на кавитет/obtурация, се характеризира с най-голямо напрежение. Експерименталното проучване на микропросмукването потвърди адекватността на моделите, използвани в FEA.</p>		
9.	Dikova Ts. , Abadjiev M., Balcheva M., <i>Clinical Application of the Contemporary Nano-materials (part I – laboratory composites)</i> , J of IMAB, book2, 2009, p.67-70;	Web of Science, Scopus Cite score 2017=0.1 SJR 2017=0.103 SNIP 2018=0.295
<p>Нанотехнологиите и наноматериалите се превърнаха в изключително активно поле за изследване през последното десетилетие поради потенциалното им приложение в различни области като медицина, информационни технологии, съхранението на енергия и др. Уникалните свойства на наноразмерните частици, които са предмет на квантовата механика, определят големия интерес. Основната цел на използването на нанотехнологиите в стоматологичните материали е постигането на по-високи механични свойства, по-висока устойчивост на абразия и по-малко свиване на зъбните композити, подобрени оптични и естетични свойства на композитите и керамиката. Досега нанотехнологиите се използват при производството на широка гама от зъболекарски материали: леки полимеризационни композити и техните свързващи системи, отпечатъчни материали, керамика, покрития за зъбни импланти и биокерамика. Целта на тази статия е да направи преглед на наноматериалите, използвани в практиката на денталната медицина.</p>		

ПОКАЗАТЕЛ 8. Публикации в списания с научно рецензиране, нереперирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1. **Dikova T.,** Dzhendov D., Katreva I., Monov A., Dolgov N. *Surface Roughness of Dental Alloys Cast with 3D Printed Polymeric Patterns*, Proceedings of the III-rd Int. Sci. Conference – summer session “Industry 4.0”, 18-21.06.2018, Varna, Bulgaria, STUME. 2018 June:62-66.

Настоящата статия се занимава с изследване на повърхностната грапавост на Ni-Cr и Co-Cr дентални сплави Wiron light и i-Alloy, отлети с 3D отпечатани модели. Леярските модели бяха отпечатани със стереолитографски принтер Rapidshape D30 от полимер NextDent Cast с дебелина на слоя 35 μm и 50 μm , наклонени към основата при 0°, 45° и 90°. Установено е, че освен параметрите на 3D принтиране на моделите на отливане, материалите и технологичните режими на процеса на леене допълнително влияят върху стойностите на Ra. Повишената грапавост на отлетите пробите от сплав i-Alloy с модели, отпечатани под наклон (45° и 90°), в сравнение с тези, чиито модели са изработени успоредно на основата, се дължи на слоестата морфология на повърхността им. Високата грапавост на сплав Wiron light, отлята с модели, отпечатани успоредно на основата, е резултат от дефекти, получени по време на процеса на леене.

2. **Dikova Ts.,** *Synthesis of Carbon Nano-Tubes on Anodized Titanium Surface with no Metal Catalyst*, Nanoscience & Nanotechnology, 14, eds. E. Balabanova, E. Mileva, Sofia, 2014, p.46-49;

Целта на настоящата статия е да се проучи възможността за синтез на въглеродни нанотръби (CNT) върху анодирана Ti повърхност без метален катализатор. Пробите от сплав Ti-6Al-4V са шлифовани, ецвани и анодирани. CVD процес с продължителност 30 минути, 45 минути и 1 час е извършен в тръбна пещ при температура 650 °C в газова смес C₂H₂: Ar с обемно съотношение 1: 5. Пробите са изследвани чрез SEM, Raman и XRD анализ. След анодизация около 30% от повърхността на пробите е покрита с TiO₂ нанотръби, докато останалата част се характеризира с нано-грапавост. Първите CNT с дължина от около 3 μm , произволно разпределение и ниска плътност възникват в нанограпавите участъци след 30 минутен процес. Тяхната плътност и дължина постепенно се увеличават с увеличаване на времето за нарастване. След 1 часов процес тези региони бяха покрити с дълги накъдрени CNT. Областите с TiO₂ нанотръби бяха покрити с произволно разпределени въглеродни нанопръчки с дължина около 1 μm след 30 минутен процес. Увеличаването на времето за нарастване слабо повлия върху дължината и плътността на нано-пръчките.

3. **Dikova Ts,** Nikolova M., Yankov E., *Adhesion Analysis of Titanium Oxide Nanocoatings on Titanium Surface*, International Journal “Materials Science. Non-Equilibrium Phase Transformations”, Issue 1, 2016, pp. 46-51;

Ti и неговите сплави се използват най-вече за производството на импланти. Биосъвместимостта им зависи от образуването на тънък слой TiO₂ на повърхността. Той може да се подобри чрез модификация на структурата на оксида в тръбна. За биомедицински приложения адхезията на покриващите слоеве е от основно значение. Целта на настоящата статия е да се изследва адхезията на нанопокритие от TiO₂ върху титанова повърхност.

Образци от технически чист Ti (CP Ti) и сплав Ti-6Al-4V са шлифовани, ецвани и анодирани. Анодизацията е извършена в електролит от воден разтвор на 0,5 тегл.% HF с продължителност 7 часа за пробите от CP Ti и 6 часа за пробите от сплав Ti-6Al-4V.

Адхезията беше изследвана чрез тестове с лента и надраскване. Критичните натоварвания, които генерират първите повреди по време на теста чрез надраскване, се използват за характеризирани на адхезията на покритието от TiO_2 нано-тръби. Критичните натоварвания бяха измерени от CSEM-Revetest macroscratch тестер в режим на прогресивно надраскване. Пробите са изследвани чрез SEM и EDX анализ. Областите около критичното натоварване са наблюдавани допълнително чрез оптична и сканираща електронна микроскопия за подробна проверка на механизма на разрушаване.

Установено е, че по-високата микро-грапавост на повърхността на пробата от CP Ti след анодизация е отговорна за отделянето само на малки участъци от нано-тръбното покритие, разположени главно по по-високите части от повърхността. По-ниската микро-грапавост на пробата, изработена от титанова сплав, и наличието на големи плоски зони водят до отделяне на големи части от покритието. Тестът за надраскване показва, че покритието от TiO_2 нано-тръби на CP Ti се разрушава в ранен етап ($Lc1 \sim 8\text{ N}$; $Lc2 \sim 26\text{ N}$), докато това на пробата от сплав Ti-6Al-4V претърпява кохезионно разрушаване и напълно се разрушава при по-високи стойности на натоварването ($Lc1 \sim 13\text{ N}$ и $Lc2 \sim 40\text{ N}$ съответно). Тъй като титановата сплав е пластичен материал с по-висока якост от CP Ti, тя се явява по-добра основа за покритието и осигурява по-високи критични натоварвания.

4. *Dikova Ts.D., Nahm M.G., Hashim D.P., Narayanan T.N., Vajtai R., Ajayan P.M., Growth Mechanism of TiO_2 Nanotubes on the Ti-6Al-4V Surface*, Int.Journal “Machines, Technologies, Materials”, Issue 11/2012, p.86-89;

Настоящата статия се занимава с изследване на механизма на нарастване на TiO_2 нанотръбит върху титанова повърхност по време на процеса на анодизация. Пробите са изработени от Ti-6Al-4V сплав. Те са шлифовани, ецвани с воден разтвор от 0,5 тегл. % HF киселина и анодирани. Анодизацията е извършена в електролит, съдържащ 0,5 тегл. % HF киселина, използвайки постоянно токово захранване с графитен електрод като катод. Пробите са изследвани чрез SEM, EDAX и XRD анализ. Резултатите показват, че след 5h анодизация на повърхността на пробата от сплав Ti-6Al-4V съществуват региони с нано-грапавост, както и региони с нанотръби със среден вътрешен диаметър 102 nm. Повишеното окисление и усиленото разтваряне са основните процеси за образуване на TiO_2 нанотръби по време на анодизация. Повърхностната микро-грапавост влияе върху скоростта на протичане на процесите в различните микрорегиони, което определя възникването на титанови нанотръби на различен етап и по различен механизъм.

5. *Dikova Ts., Surface Morphology of Pure Titanium after Anodization*, Int. Journal “Machines, Technologies, Materials”, Issue 12/2014, p.3-7, ISSN 1313-0226;

Настоящата статия се занимава с изследването на повърхностната морфология на чистия титан след анодизация. Кръглите проби от CP Ti се анодират при различни напрежения (16V, 20V, 25V, 30V и 40V) в електролит, съдържащ 0,5 тегловни% HF. Продължителността на процеса варира от 30 минути до 7 часа. Повърхността на пробите беше наблюдавана и EDX анализ беше направен със SEM. Повърхностната морфология на CP Ti след анодизация се определя от грапавостта на повърхността преди анодизация, типа електролит и параметрите на процеса - напрежение и продължителност. Установено е, че повърхността на чист титан след 3h-7h анодизация при всяко напрежение се характеризира с голям брой кратери, увеличаващи повърхностната микро грапавост. При краткосрочни процеси се наблюдават само пори с диаметър около 2 μm . В зависимост от използваните режими се наблюдават различни оксидни наноструктури. След краткотрайно анодиране при по-ниско

напрежение титановата повърхност се покрива с нано-точки, нано-пръчки и нано-люспи. Увеличаването на напрежението до 25 V доведе до възникване на нано-тръбна структура в някои области и порьозна гъбо-подобна наноструктура при 30 V и 40 V. Увеличаването на продължителността на процеса доведе до увеличаване на дела на нанотръбите и структурата, наподобяваща гъба, спрямо тази на нано-пръчки.

6. **Dikova Ts.,** Milkov M., *Application of Ti and Ti Alloys in Dental Implantology*, Int. Journal “Machines, Technologies, Materials”, Issue 3/2013, p.48-51;

Целта на настоящото изследване е да се направи оценка на съществуващите научни доказателства за нарастващото приложение на титанае и титановите сплави за изработване на импланти в денталната хирургия. Изборът на сплав за субструктурите, комбиниран с титан за устната кухина, все още е спорен и се нуждае от проучване на електрохимичното взаимодействие на двойките супраструктура / имплант. В наши дни титановите импланти с многофункционални покрития са широко използвани в тази област. В момента има многобройни биоматериали, използвани във възстановителната дентална имплантология. Свойствата им могат да бъдат оценени чрез различни методи като хистология, хистоморфометрия, сканираща електронна микроскопия, механично тестване, компютърно количествена морфология на тъканите, радиография, 3D анализ по МКЕ, резонансна честота и др. Стабилността на имплантите се счита за фактор, влияещ върху постигането на осеоинтеграция. Стабилността на пясъкоструени с титанов диоксид дентални импланти е подобрена чрез третиране с флуорид през първите шест месеца след поставянето на импланта. Трябва да се обърне специално внимание на антибактериалния/бактериостатичен титан, титановите нанопокрития и нанотекстуриране, както и на антимикробния медикамент/титанов имплант. Както ранните, така и незабавно натоварените импланти имат високо клинично ниво на осеоинтеграция, както е показано от костно-титановия интерфейс на незабавно натоварени титанови импланти. Експериментално е доказана превъзходна биосъвместимост и остеогенна ефикасност на титановите импланти, третирани с микродългово окисление. Анализът на ефектите на титановите йони върху клетъчната жизнеспособност и диференциация показва, че те упражняват биологичните ефекти, както върху жизнеспособността на остеобластите и остеокластите, така и върху диференциацията или на остеобластите, или на остеокластните клетки, което може да повлияе на прогнозата на зъбните импланти. По-нататъшни проучвания ще се опитат да изяснят ползите от титана и неговите сплави в денталната имплантология.

7. **Dikova Ts.D.,** *Nano-Engineered Coatings on Titanium Implants*, Scripta Scientifica Medica, 2012, vol. 44(2), p.23-25;

Настоящата статия се занимава с най-новите разработки в наноразмерните покрития върху титановите импланти. Обсъждат се основните проблеми на зъбните импланти и основните предимства на нанотехнологиите. Прецизно определени структури, съизмерими с костната структура, могат да бъдат създадени върху повърхностите на импланта, като се използват различни нанотехнологии. Наноструктурираните покрития подобряват биоактивността и биосъвместимостта, като влияят върху целия процес на интеграция на остеобластите.

8. Panova N., Пиева М., **Dikova Ts.,** Tonchev Ts., *Морфология на повърхността на стомана AISI 321 след лазерно стопяване и електро-химична корозия в изкуствена слюнка*, Сборник на 8 МНК за млади учени “Technical Science and Industrial Management”, 15-16.09.2014, Варна, България, Vol.1, 18-21с.;

Целта на настоящата статия е да се проучи морфологията на повърхността на лазерно стопени слоеве от аустенитна неръждаема стомана след електрохимични тестове на корозия в изкуствена слюнка (AS). Пробите от стомана AISI 321 (EN X6CrNiTi 18-10) се подлагат на повърхностна обработка с непрекъснат CO₂ лазер, който осигурява стопяване на повърхността. След това бяха направени електрохимичните тестове за корозия в изкуствена слюнка (Fusayama Meyer) с различна киселинност - pH 5,6 и pH 6,5. Бяха изследвани свободните потенциали E_f до достигане на стационарни потенциали E_{ss} и потенциодинамичната анодна поляризация. Повърхностната морфология се наблюдава чрез SEM и оптичен микроскоп. На повърхността на всички проби бяха наблюдавани два вида корозия – питингова и в пукнатина, независимо от киселинността на разтвора. Образованите питинги имат сравнително малки размери 150-300 μm и тяхното количество е по-голямо в лазерно стопените слоеве в сравнение с основния метал. По време на електрохимичните изпитвания в AS с pH 6,5 почти няма разлика между E_{ss} и E_{pit} на основния метал и лазерно разтопените слоеве. Но когато се тества в AS с pH 5,6, разтопените с лазер слоеве показват по-ниска устойчивост на питингова корозия в сравнение с основния метал. Питингите се образуват при по-ниски потенциали E_{pit} (+ 526 / + 684 mV), докато E_{pit} на основния метал е +802 mV. По-ниската устойчивост на корозия на лазерно разтопените слоеве от аустенитна неръждаема стомана в изкуствена слюнка с pH 5,6 се дължи главно на киселинността на средата и допълнителния ефект на оцетнатата киселина върху намаляването на устойчивостта и образуването на питинги.

9. Dikova Ts., Balcheva M., Panova N., Simov M., *Investigation the Corrosion Behavior of Laser Melted Layers of AISI 321 Stainless Steel*, Int. Journal “Machines, Technologies, Materials”, Issue 9/2013, p.19-22;

Целта на настоящата статия е да изследва корозионното поведение на лазерно стопени повърхностни слоеве от аустенитна неръждаема стомана, потопени във физиологичен разтвор. Пробите са изработени от стомана Ch18N10T GOST (AISI 321, EN X6CrNiTi 18-10) и повърхността им е стопена с непрекъснат CO₂ лазер. След това те се полират до различна степен на грапавост и се потапят в разтвора на Рингер при температура 37 °C в продължение на 90 дни. Корозионното поведение се изследва чрез измерване на електродния потенциал, визуален, микроструктурен и фазов анализ чрез оптична микроскопия и XRD-анализатор. Първоначалната монофазна аустенитна микроструктура и нейната морфология се променят след лазерно повърхностно стопяване (LSM). Разтопеният повърхностен слой се състои от аустенит с дендритна морфология и делта-ферит в ядрото на дендритите. Количеството делта-ферит е минимално на повърхността и максимално в разтопеното дъно на басейна. Неметални включвания, типични за първоначалната микроструктура, не се наблюдават в разтопения слой. Електродният потенциал на първоначалната метална проба и лазерно разтопените слоеве е около 190-250mV при температура 37°C. Тази стойност не се променя през тествания период. Различните степени на грапавост не влияят значително на електродния потенциал. Визуалният и микроструктурен анализ показва, че няма промени в микроструктурата на подповърхностния слой. Тъй като LSM води до рафиниране на повърхностните слоеве и количеството на втората фаза (делта-ферит) на повърхността е минимално, този тип обработка на аустенитната стомана не води до значителни промени в нейното корозионно поведение.

10. Simov M., Dikova Ts., *Special Fetures of ZrO₂ and Technologies for Dentures Manufacturing*, Int. Journal “Machines, Technologies, Materials”, Issue 1/2013, p.47-49;

Настоящата статия се занимава с особеностите на ZrO_2 като един от актуалните и много често използвани материали за производството на протези през последните 10 години. Структурата, свойствата и видовете циркон се обсъждат подробно. Представени са различни технологии за фрезование на дентални конструкции на ZrO_2 . Отчитат се особеностите на CAD/CAM и MAD/MAM (Manual-Aided Design, Manual-Aided Manufacturing). Беше установено, че цирконът ще има все по-широко и по-широко приложение като материал за протези, поради високата си якост на огъване и устойчивост на разрушаване. Новите подобрени CAD/CAM системи играят важна роля за производството на прецизни стоматологични конструкции от ZrO_2 .

11. Симов М., *Дикова Ц.*, Г. Георгиев, *Особености на технологията за естетично възстановяване с тънки фасети – ламинири*. Варненски медицински форум, т. 2, 2013, бр. 3, стр. 256-261;

Възстановяването на зъбни тъкани с керамични фасети е научно доказан ефикасен метод. ВрАмето на престои в устната кухина на пациента е съпоставимо с това на коронките. Изцяло керамичните фасети предлагат големи преимущества при протезирането, изразяващи се в минимална загуба на твърди зъбни тъкани, дълготрайна естетика и минимално износване на фасетите. Те могат да бъдат използвани за корекции на формата, размера и позицията на зъбите, както и при диастеми, оцветявания и фрактури на зъбите. В настоящата статия се разглеждат особеностите, приложението и технологиите за изработване на тънки фасети (ламинири). Установява се, че най-добрият начин за постигане на по-добра естетика е минималната препарация на зъбната повърхност и поставянето на тънка фасета.

12. Симов М., *Дикова Ц.*, *Подсилени дентални керамики*, Варненски медицински форум, т. 1, 2012, бр. 1, стр. 145-148;

Денталната керамика е един от най-обещаващите възстановителни материали. Нарастващото търсене на висококачествени естетични реставрации през последните 30 години доведе до разработването на нови керамични материали със значително подобрени механични свойства. Целта на настоящата статия е да направи преглед на всички керамични стоматологични материали и свързаните с тях технологии, както и да прецени техните предимства и недостатъци въз основа на последните научни постижения и нашата собствена лабораторна практика.

КРИТЕРИЙ Е

ПОКАЗАТЕЛ 23 Публикуван университетски учебник

1. *Дикова Ц.*, *Дентално материалознание*, Част 2, МУ-Варна, Варна, 2015, 160с.;

Настоящото пособие се състои от две обособени части – теория и протоколи на лабораторни упражнения. Това е първата част на учебника „Дентално материалознание“, който е предназначен за студентите по дентална медицина. Темите на теоретичната част и лабораторните упражнения са разработени по утвърдена учебна програма на факултета по Дентална медицина към Медицински университет – Варна.

Теоретичната част включва теми от общото материалознание, които обхващат структурата на материалите и техните свойства – физични, оптични, механични и технологични. Въвеждането в денталните материали започва с гипсовете, восъците, металите и сплавите.

В тази част, освен чисто теоретичното познание, са дадени и много полезни за практиката съвети.

Частта, посветена на лабораторните упражнения, се състои от разработени образци на протоколи. Те са предназначени за работа на студентите по време на упражненията и за самоподготовка в къщи. В тях са посочени целта и начина на провеждане на практическото упражнение; задачите, които трябва да се изпълнят; необходимите инструменти и апаратура. Студентите трябва да попълнят протоколите като отговорят на поставените в тях въпроси и напишат заключение по дадената тема.

Пособието е много полезно за студентите по дентална медицина по време на лекциите, лабораторните упражнения и особено при подготовката им за практическите и теоретични изпити. Въпреки че е предназначено предимно за студентите от I-ви курс, то може да е от полза както за студентите от по-горните курсове, така и за младите лекари по дентална медицина за правилен избор и прилагане на денталните материали.

2. **Дикова Ц.**, *Дентално материалознание*, Част 1, МУ-Варна, Варна, 2014, 148с.;

Настоящото пособие се състои от две обособени части – теория и протоколи на лабораторни упражнения. Това е втората част на учебника „Дентално материалознание“, който е предназначен за студентите по дентална медицина. Темите на теоретичната част и лабораторните упражнения са разработени по утвърдена учебна програма на факултета по Дентална медицина към Медицински университет – Варна.

Теоретичната част включва теми, посветени на трите основни групи дентални материали: основни, спомагателни и лабораторни. Дадена е информация за състава, начина на работа, свойствата и приложението в денталната медицина на пластмасите, порцеланите, отпечатъчните материали, циментите, амалгамите и композитите. Посочени са перспективите за развитие на материалите и технологиите за тяхното обработване. Освен чисто теоретичното познание, са дадени и много полезни за практиката съвети.

3. **Dikova Ts.**, *Dental Materials Science, Lectures and laboratory classes notes*, Part II, MU-Varna, Varna, 2014, 150 p.;

Настоящото пособие се състои от две обособени части – теория и протоколи на лабораторни упражнения. Това е първата част на учебника „Дентално материалознание“, който е предназначен за студентите по дентална медицина. Темите на теоретичната част и лабораторните упражнения са разработени по утвърдена учебна програма на факултета по Дентална медицина към Медицински университет – Варна.

Теоретичната част включва теми от общото материалознание, които обхващат структурата на материалите и техните свойства – физични, оптични, механични и технологични. Въвеждането в денталните материали започва с гипсовете, восъците, металите и сплавите. В тази част, освен чисто теоретичното познание, са дадени и много полезни за практиката съвети.

Частта, посветена на лабораторните упражнения, се състои от разработени образци на протоколи. Те са предназначени за работа на студентите по време на упражненията и за самоподготовка в къщи. В тях са посочени целта и начина на провеждане на практическото упражнение; задачите, които трябва да се изпълнят; необходимите инструменти и апаратура. Студентите трябва да попълнят протоколите като отговорят на поставените в тях въпроси и напишат заключение по дадената тема.

Пособието е много полезно за студентите по дентална медицина по време на лекциите, лабораторните упражнения и особено при подготовката им за практическите и теоретични

изпити. Въпреки че е предназначено предимно за студентите от I-ви курс, то може да е от полза както за студентите от по-горните курсове, така и за младите лекари по дентална медицина за правилен избор и прилагане на денталните материали.

4. **Dikova Ts.**, *Dental Materials Science, Lectures and laboratory classes notes*, Part I, MU-Varna, Varna, 2013, 128 p.

Настоящото пособие се състои от две обособени части – теория и протоколи на лабораторни упражнения. Това е втората част на учебника „Дентално материалознание“, който е предназначен за студентите по дентална медицина. Темите на теоретичната част и лабораторните упражнения са разработени по утвърдена учебна програма на факултета по Дентална медицина към Медицински университет – Варна.

Теоретичната част включва теми, посветени на трите основни групи дентални материали: основни, спомагателни и лабораторни. Дадена е информация за състава, начина на работа, свойствата и приложението в денталната медицина на пластмасите, порцеланите, отпечатъчните материали, циментите, амалгамите и композитите. Посочени са перспективите за развитие на материалите и технологиите за тяхното обработване. Освен чисто теоретичното познание, са дадени и много полезни за практиката съвети.

II. ИЗВЪН УЧАСТВАЩИТЕ В ДОКАЗАТЕЛСТВЕНИЯ МАТЕРИАЛ ЗА ПОКРИВАНЕ НА МИНИМАЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЗАЕМАНЕ НА АКАДЕМИЧНА ДЛЪЖНОСТ „ПРОФЕСОР“

A) ПЪЛНОТЕКСТОВИ ПУБЛИКАЦИИ В ЧУЖДИ НАУЧНИ СПИСАНИЯ

No	Статия	Реферирана в:
1.	Stavrev D., <i>Dikova Ts.</i> , <i>Structure Features of Martensite and Residual Austenite in Treatment by Concentrated Energy Fluxes</i> , <i>Advanced Materials Research</i> Vols. 83-86 (2010) pp. 889-895; www.scientific.net/AMR.83-86.889 ;	Scopus SJR 2010=0.155 SNIP 2017=0.181
<p>Статията разглежда структурните характеристики на Fe-C сплави, закалени с лазер, електронен лъч и плазмена дъга. Полученият мартензит и остатъчен аустенит са силно нехомогенни. Морфологията и разпространението им зависят както от първоначалното състояние преди закаляването, така и от кинетиката на температурните промени. Наблюдават се четири различни структури на мартензита - пакетен, ламеларен изотермичен, ламеларен термокинетичен и „гнездовиден перест“. Новата мартензитна структура, наблюдавана от нас, наречена „гнездовиден перест“, е резултат от експлозивна трансформация на аустенит-мартензита в перлитните чугуни. Тя се различава от класическата модификация по специфичната си морфология. Нисковъглеродният пакетен мартензит заема регионите на бившите феритни зърна. Твърдостта му достига 1050-1150 HV0.1. В районите на микроструктура с повишена концентрация на въглерод се наблюдава ламеларен мартензит. Остатъчният аустенит е в различно съотношение спрямо мартензита. В определени региони количеството му може да достигне 100%. Характеризира се с голямо количество несъвършенства и високи механични свойства. Твърдостта му достига 450-500 HV0.1. Колкото по-голяма е плътността на мощността и по-ниска е енергийната плътност на концентрирания енергиен поток, толкова по-високо е остатъчното количество аустенит.</p>		

2.	Stavrev D., <i>Dikova Ts., Structure and Properties of High-Alloyed by Cr Upper-Eutectoid Steels after Hardening by Concentrated Energy Fluxes</i> , Advanced Materials Research Vols. 83-86 (2010) pp. 896-903; www.scientific.net/AMR.83-86.896 ;	Scopus SJR 2010=0.155 SNIP 2017=0.181
<p>Настоящата статия разглежда структурата и свойствата на два вида инструментални стомани с високо съдържание на хром (12% Cr), уякчени с помощта на концентрирани енергийни потоци (КЕП). Условието на обработка са избрани така, че да осигурят трансформации в течно състояние. Разтопената зона на повърхностния слой се отличава с квази-ледебуритна структура, състояща се от нехомогенен остатъчен аустенит и Cr-съдържащи карбиди от типа MmCn. Този аустенит е силно наклепан и преситен с Cr и въглерод. Микротвърдостта на този регион варира от 400 до 800 HV0.1. Колкото по-висока е плътността на енергията, толкова по-ниска е твърдостта и по-широки са модифицираните слоеве. По-ниската твърдост се дължи на наличието на почти 100% аустенит. По-висока твърдост беше получена в зоната на превръщания в твърдо състояние. Наблюдавани са карбиди от типа M₂₃C₆, M₇C₃, M₆C, M₃C. Дадена е схема на карбидните промени след обработване с КЕП.</p>		
3.	<i>Dikova Ts., Stavrev D., Microstructure and Properties of Hot-Work Tool Steels under Laser Surface Melting and Thermal Cycling</i> , Proceedings of the 8 th Workshop on Application of Laser in Mechanical Industries WALMI 2010, Jan. 7-9, 2010, Kolkata, India, p.85-97;	-
<p>Настоящата статия се занимава с трансформациите на микроструктурата, промените в твърдостта и микропукнатините от термична умора в стопената зона на стомани AISI H11 и H21 след лазерна обработка на повърхността и термоциклиране. Тестваните проби се обработват с непрекъснат CO₂ лазер, работещ в режим, осигуряващ топене на повърхностния слой. След това те се подлагат на термоциклиране чрез нагряване в разтопена алуминиева сплав при T_{max} = 680 °C и охлаждане във вода при T_{min} = 200 °C. Извършени са: металогRAFия с оптичен микроскоп и SEM, рентгенов дифракционен анализ и дюротричен анализ. Параметрите максимална - L_{max} и средна - L_{av} дължина на микропукнатините в напречното сечение на пробите бяха използвани за количествената оценка на тяхното разпространение.</p> <p>Установено е, че след лазерно въздействие микроструктурата в стопената зона има дендритна структура и се състои от пакетен мартензит, остатъчен аустенит и δ-ферит. Освен това, в стомана H21 се наблюдават карбиди от типа M₆C. Лазерното стопяване на повърхността осигурява увеличаване на твърдостта на повърхностния слой и на двете изследвани стомани с около 250HV5. След термоциклиране микроструктурата на стопената зона се характеризира с фина морфология, а твърдостта спада още при първоначалните цикли. Трансформациите се обуславят от типа на карбидната фаза, формирана в началния етап - M₆C и M₂₃C₆ за стомани H21 и H11 съответно, което може да забави или ускори развитието на процесите на закаляване. По тази причина твърдостта на стопената зона на стомана H21 остава сравнително висока, докато за H11 тя се изравнява с твърдостта на пробата от началния етап.</p> <p>Установено е, че механизмите на появата и разпространението на микропукнатините при термична умора са идентични в стоманите, обработени с лазер, и в стоманите, подложени на обемна термична обработка. Микропукнатините върху закалените с лазер слоеве се</p>		

появяват главно върху повърхността на пробата още през първите десетина термични цикъла. Кинетиката на развитието на микропукнатините в лазерно претопения слой е различна от тази в основния материал поради микроструктурата. Ефективното задържане на развитието на микропукнатините се получава, когато има достатъчно дълбочина на дисперсната микроструктура. Най-подходящият режим за лазерно обработване е този, който гарантира дълбочина на разтопената зона, не по-малка от 0,2 мм.

4.	Ivanov Ivan, <i>Dikova Ts.</i> , Stavrev D., <i>Combined Plasma-Arc Treatment And Surface Plastic Deformation Of Armco-Fe</i> , International Conference on Advances in Materials and Processing Technologies (AMPT2010). AIP Conference Proceedings, Volume 1315, pp. 1305-1310 (2011);	Web of Science, Scopus
-----------	--	------------------------

Настоящата статия се занимава със структурни трансформации и промени в твърдостта на повърхностния слой на Armco-Fe след комбинирана плазмено-дъгова обработка (PAT) и повърхностна пластична деформация (SPD). SPD се реализира чрез ротационно-прогресивно движение на сферично контра-тяло. Използвани са оптична микроскопия, ТЕМ и дюрOMETрични изследвания. Анализирани са процесите на втвърдяване на структурата в разтопената зона на повърхностния слой след PAT. Установено е образуването на високовъглероден мартензит в близост до бившите циментитни включения, както и некохерентни отделения на вторични фази в зоната на превръщания в твърдо състояние (ЗПТС). Твърдостта в стопената зона нараства до 320-350 HV, докато в ЗПТС тя плавно намалява до 120 HV. Следващата SPD води до деформационно втвърдяване на повърхностните слоеве на пробите. Изследванията показват, че това се дължи на фазов наклеп в процеса на предкристализация, некохерентно отделяне на вторичната фаза по границите, както и на по-високата плътност на дислокациите. След SPD е установено образуване на клетъчна субструктура с некомпактни стени в разтопената зона. В резултат на контактна или нискоциклова умора се наблюдава образуване и разпространение на пукнатина по границата между разтопената зона и ЗПТС.

5.	Stavrev D., <i>Dikova Ts.</i> , <i>Method, Technology and Equipment for In-depth Surface Hardening</i> , Advanced Materials Research Vols. 264-265 (2011) pp 1526-1531;	Scopus SJR 2011=0.149 SNIP 2017=0.181
-----------	---	--

Настоящата работа се занимава с нов метод, технология и оборудване, разработени за "дълбочинно повърхностно уякчаване" на големи ротационни детайли и инструменти, изработени от конструкционни, въглеродни, легирани или ниско легирани инструментални стомани. Според техническите изисквания детайлите и инструментите трябва да притежават твърд слой със специфична форма, дълбочина в диапазона 20-35 мм и повърхностна твърдост 35-62 HRC. „Дълбочинното повърхностно уякчаване“ се извършва чрез закаляване и самозакаляване. Използвано е предварително обемно нагриване и регулируемо локално газо-пламъчно повърхностно нагриване по дълбочина. Газо-пламъчното нагриване се осъществява от газови горелки (CH₄ + O₂), разположени в близост до периферията на детайлите, в зависимост от формата и дълбочината на уякчавания слой. Мощността и времето за нагриване на горелките бяха регулируеми. Охлаждането се извършва от душеве, разположени в близост до периферията на детайлите, в зависимост от формата на уякчания слой. Воден или воден разтвор на полимер е използван като охлаждаща среда, като капацитетът му е коригиран в началото. Поради акумулираната топлина по време на предварителното нагриване и нагриването до температурата на закаляване на повърхностния

<p>слой, след спиране на охлаждането се получава последващо самозакаляване. Разработено е оборудване за реализиране на целия цикъл на уякчаване, контрол на температурата и времето и параметрите на нагриване и охлаждане. Бяха закалени серии от различни детайли: водещи колела и зъбни колела, формообразуващи ролки, ролкови дискове и др., изработени от конструкционни и инструментални стомани. Получените уякчени слоеве са със специфична форма, повърхностна твърдост в диапазона от 35-60HRC и дълбочина на втвърдения слой от 15-25 мм</p>		
6.	<p>Stavrev D., <i>Dikova Ts.</i>, Shtarbakov Vl., Milkov M., <i>Laser Surface Melting of Austenitic Cr-Ni Stainless Steel</i>, Advanced Materials Research Vols. 264-265 (2011) pp 1287-1292;</p>	<p>Scopus SJR 2011=0.149 SNIP 2017=0.181</p>
<p>Настоящата статия се занимава с микроструктурата и разпределението на твърдостта по ширина и дълбочина на повърхностния слой от стомана Ch18N10T GOST (AISI 321, EN X6CrNiTi 18-10) след повърхностно топене с непрекъснат CO₂ лазер. В нашето изследване са използвани светлинна микроскопия, XRD анализ и метода на Vickers за измерване на твърдостта (HV5 и HV0,05). Фазовият анализ показва нарушаване на монофазната начална аустенитна структура в третирия слой. Структурата на стопената ване се състои от аустенит с дендритна морфология и δ-ферит, разположен в ядрата на дендритите. Феритът е ясно идентифициран чрез XRD анализ. В резултат на бързото нагриване и охлаждане, ферит, получен по бездифузионен механизъм на преплъзване, се наблюдава по границите на аустенитните зърна в зоната на превръщания в твърдо състояние. Наблюдава се и наличието на малки включвания на предполагаем Ti карбид, неидентифициран чрез XRD анализ. ДюрOMETричните изследвания показват, че повърхностната твърдост в стопената зона е в диапазона 180-210 HV5, докато тази на основния метал е около 270 HV5.</p>		
7.	<p>Ставрев Д.С., <i>Дикова Ц.Д.</i>, Иванов И.П., <i>Высокотемпературная газовая коррозия аустенитной Cr-Ni стали, содержащей Mo и Ti</i>, МИТОМ, №10, 2011, с.48-51;</p>	<p>Импакт-фактор РИНЦ 2018=0,892</p>
<p>Изследвана е високотемпературна газова корозия на стомана X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571), използвана за компоненти на вътрешната структура на химическите реактори. Изследвано е състоянието на отделните райони на конструкцията в различни етапи на увреждане.</p>		
8.	<p>Stavrev D.S., <i>Dikova Ts.D.</i>, Ivanov I.P., <i>High Temperature Gas Corrosion of Austenitic Cr-Ni Steel Containing Mo and Ti</i>, Metal Science and Heat Treatment, Vol.53, Nos.9-10, January, 2012, p.508-511, UDC620.178.311.868:669.14.018.8, http://www.springerlink.com/content/j0j6710w75571017/fulltext.pdf</p>	<p>Scopus: Cite score (2012)=0.2 SJR 2012=0.145 IF(2012)=0.151</p>
<p>Изследвана е високотемпературна газова корозия на стомана X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571), използвана за компоненти на вътрешната структура на химическите реактори. Изследвано е състоянието на отделните райони на конструкцията в различни етапи на увреждане.</p>		
9.	<p><i>Dikova Ts.</i>, <i>Factors Affecting the Dimensional Accuracy in Laser Cutting</i>, Advanced Materials Research Vol. 445 (2012) pp 430-435, www.scientific.net/AMR.445.430</p>	<p>Scopus SJR 2012=0.135 SNIP 2017=0.181</p>
<p>Това изследване има за цел да установи влиянието на различните фактори върху точността на размерите при лазерно рязане. Пробите с различна дебелина са направени от стомана DC01 EN 10130. На всяка проба бяха изрязани 32 кръгли или квадратни отвора на 4 реда по различни схеми на движение на лазерния лъч - линейна, зигзаг и произволна. Тестовите са</p>		

направени чрез импулсен CO₂ лазер с режими, препоръчани за всяка дебелина на листа, от ръководството за работа на машината. Диаметрите на кръглите отвори и размерите на квадратните отвори по протежение на лазерната глава и осите на масата бяха измерени с проектор. Изчислени са вариращите интервали на размерите и отклоненията на формата. Установено е, че три групи фактори влияят върху точността на размерите при лазерно рязане: фактори, свързани с машината, параметри на лазера - мощност, скорост на рязане и разстояние на фокуса, определяне на параметрите на технологичния процес, и характеристиките на материала - термо-физични свойства и размери на пробата. Факторите, свързани с машината, оказват влияние главно върху интервалите на вариране на размерите, докато параметрите на лазера и свойствата на материала влияят върху стойността на размерите независимо от схемата на рязане. При всички схеми за лазерно рязане увеличаването на дебелината на пробата води до по-голям интервал на вариране на размерите и увеличаване отклонението на формата.

- | | | |
|------------|--|---|
| 10. | <p><i>Dikova Ts.D., Influence of Technological Parameters on Titanium Nanotubes Formation, Recourse Saving Technologies for Production and Pressure Shaping of Materials and Mchine Building, No1 (14) 2013, p.150-160, http://resource-saving.snu.edu.ua/PDF/E_COPY_2013/statti/dikova.pdf;</i></p> | - |
|------------|--|---|

Настоящата статия се занимава с изследване на влиянието на технологичните параметри върху образуването на нанотръби върху повърхността на технически чист Ti клас-2 и Ti-6Al-4V при анодизация с графитен катод. Анодизацията се извършва в две концентрации на HF разтвор с различно напрежение и продължителност на процеса. Повърхностната морфология, химичен и фазов състав бяха изследвани чрез SEM, EDAX и XRD анализи. Установено е, че анодизацията в 0,5% HF разтвор позволява получаване на оксиден слой с нано-тръбна структура в тесен диапазон на напрежението 30V +/- 5V за сплавта Ti-6Al-4V и 20-25 V за чистия Ti Gr- 2 при сравнително голяма продължителност на процеса. Средният вътрешен диаметър на нанотръбите е близък и за двата материала (80 nm - 120 nm) и се увеличава с увеличаване на продължителността на процеса. Повърхностната морфология при по-ниски напрежения се характеризира с нано-грапавост при краткосрочен процес, която се променя на TiO₂ нано-нишки с увеличаване на продължителността на процеса. При по-високи напрежения - 40 V за Ti-6Al-4V сплав и 30 V за чистия Ti се наблюдава пореста гъбоподобна структура на оксидния слой. По-високата 1,5% концентрация на HF води до образуване на нанотръби след 30 минутен процес, докато увеличената продължителност води до области с различна морфология - нанотръби, пореста микроструктура и плътен оксиден слой.

- | | | |
|------------|---|--|
| 11. | <p><i>Dikova Ts.D., Nahm M.G., Hashim D.P., Narayanan T.N., Vajtai R., Ajayan P.M., Mechanism of TiO₂ Nanotubes Formation on the Surface of Pure Ti and Ti-6Al-4V Alloy, Advanced Materials Research Vol. 939 (2014) pp 655-662;</i></p> | <p>Scopus
SJR 2014=0.14
SNIP 2017=0.181</p> |
|------------|---|--|

Настоящата статия се занимава с изследването на механизмите на образуване на нанотръби от TiO₂ върху титанови повърхности по време на процес на анодизация. Пробите са направени от чист Ti Grade-2 и Ti-6Al-4V сплав. Те са шлифовани, ецвани с воден разтвор на 0,5 тегл. % HF киселина и анодирани. Анодизацията се извършва в електролит, съдържащ 0,5 тегл. % HF киселина, използвайки постоянно-токово захранване с графитен електрод като катод. Пробите са изследвани чрез SEM, EDAX и XRD анализ.

Резултатите показват два различни механизма на образуване на TiO₂ нанотръби по повърхностите на двата материала. По време на процеса на анодизация оксидните образувания, получени на повърхността на чистия Ti след ецване, се окисляват до нано-пръчки; зоната между тях също се окислява и ги свързва. Този тънък оксиден слой нараства в дълбочина на метала, докато нано-пръчките се разтварят, като по този начин образуват пореста структура, наподобяваща гъба, която допълнително се трансформира в тръбна. Докато на повърхността на Ti-6Al-4V сплав възникват оксидни нано-ядра, които трансформират формата си от „нано-семена“ в „подобни на купа“ с ясно изразено дъно и стени, растящи в тръбни структури.

Видът на материала определя морфологията на повърхността след ецване. Така получената морфология влияе върху скоростта на протичане на процесите в различните микрорегиони, определящи възникването на титановите нанотръби на различен етап, както и по различен механизъм. Повишеното окисление и усиленото разтваряне в електрично поле са основните процеси за образуване на TiO₂ нанотръби по време на анодизация. В регионите с преобладаващи окислителни процеси нанотръбите на TiO₂ се образуват по-рано, докато в регионите с доминиращи процеси на разтваряне TiO₂ нанотръбите се формират на по-късен етап.

12.	<i>Dikova Ts., Tsaneva D., Plieva M., Panova N., Electro-Chemical Corrosion of Laser-Melted Layers of Stainless Steel in Ringer Solution, Book of extended abstracts of VI-th Int. Metallurgical Congress MME, 29 May - 01 June 2014, Ohrid, Macedonia, edited by Sv. Cvetkoski & G. Nacevski, ISBN 978-9989-9571-6-1;</i>	-
------------	--	---

Настоящата статия се занимава с електрохимично изследване на корозионното поведение на лазерно разтопени повърхностни слоеве от аустенитна неръждаема стомана във физиологичен разтвор.

Пробите са направени от стомана Ch18N10T GOST (AISI 321, EN X6CrNiTi 18-10) и повърхността им се стопява с непрекъснат CO₂ лазер. Всички проби бяха полирани преди електрохимичното изпитване. Направено е в разтвор на Рингер при температура 37°C с помощта на потенциостат „Radelkis“ с устройство за събиране на данни „National Instruments“ USB-6008. Проведени са два теста: измерване на потенциала на отворения кръг и анодните поляризационни криви. Повърхността на пробите е изследвана чрез оптична и SEM микроскопия и е направен EDX анализ.

След електрохимични изпитвания, на повърхността на всички проби - необработени и с лазерно разтопени слоеве, се наблюдава питингова корозия. Потенциалът на отворения кръг се стабилизира около 2 часа след потапянето. Той варира от + 94mV на базовата проба до + 233mV при лазерно стопените слоеве. Питинговият корозионен потенциал на пробите, третирани с лазер, беше между 505mV и 536mV, което е по-високо от това на необработената неръждаема стомана (+ 348mV).

Установено е, че разтопените повърхностни слоеве от неръждаема стомана не съдържат неметални включвания. Тяхната микроструктура е финозърнеста и се състои от аустенит с дендритна морфология и малко количество делта-ферит. Електрохимичното проучване показва повишена устойчивост на корозия на лазерно разтопените слоеве от аустенитна неръждаема стомана, което се дължи на по-хомогенната и финозърнеста микроструктура на повърхността.

13.	<i>Shtarbakov Vl., Dikova Ts., Stavrev D., Microstructure of Surface Layer of T1 and D2 Steels after Laser Melting, Advances in Materials</i>	Scopus:
------------	---	---------

	and Processing Technologies, Vol. 1, Issue 1-2, 2015, p.124-129, http://dx.doi.org/10.1080/2374068X.2015.1116224	Cite score (2019)=1,1 SJR 2019=0.235
<p>Целта на това изследване беше да се проучат трансформациите на структурата в дълбочина на лазерно стопени слоеве на стомани, използвани най-вече при производството на инструменти - T1 и D2 стомани. Експериментите с лазерно повърхностно стопяване на T1 и D2 стомани са извършени с непрекъснат CO₂ лазер (дължина на вълната $\lambda = 10,6 \mu\text{m}$). Микроструктурата на пробата беше изследвана и EDX анализ беше направен на SEM JEOL JMS-35C. Нашите резултати показват, че микроструктурните промени на лазерно стопения слой от T1 стомана са определени от процеса на насочена кристализация от долния слой към повърхността. Има значителна нехомогенност, последвана от предимно протичащия процес на химична ликвация по време на кристализация. Клетъчна структура, състояща се от високо въглероден мартензит и значително количество остатъчен аустенит, преобладава на стопеното дъно на ваната. Аустенито-карбидна евтектика с възможно присъствие на ламеларен мартензит е разположена по границите на дендритите (в между дендритни пространства). Аустенитно-карбидният квазиевтектикум с карбид M₆C притежава „скелетна“ морфология в тези региони. При лазерното топене на D2 стомана фазовите преобразувания в преходната зона (течно-твърдо състояние) се определят от протичане на обратна евтектична реакция на местата на прегрятите и частично разтопени карбидни фази. По време на охлаждането на тези региони, нехомогенната стопилка преминава през промени, които включват отделяне на пренаситен с въглерод и хром аустенит и дисперсна на микроквазиевтектика с карбиди от типа M₇C₃.</p>		
14.	<i>Dikova Ts., Tsaneva D., Ilieva M., Panova N., Galunska B., Investigation of the Electro-Chemical Corrosion of Laser-Melted Layers of Stainless Steel in Artificial Saliva</i> , Advances in Materials and Processing Technologies, Vol. 1, Issue 1-2, 2015, p.115-123, http://dx.doi.org/10.1080/2374068X.2015.1112175 ;	Scopus: Cite score (2019)=1,1 SJR 2019=0.235
<p>Аустенитната неръждаема стомана е един от материалите, често използвани за производството на ортодонтски апарати и скоби. В това проучване са изследвани на корозия в изкуствена слюнка с рН 5.6 проби от стомана AISI 321 (EN X6CrNiTi 18-10) в първоначално състояние и след лазерно повърхностно топене. Проведени са два теста: измерване на потенциала на отворена верига (свободни потенциали) E_f до достигане на стационарни потенциали E_{ss} и потенциодинамична анодна поляризация. Повърхността на пробите е характеризирана със SEM и е направен EDX анализ. Малко количество питинги се наблюдава по повърхността на всички проби - необработени и с лазерно стопени слоеве. Стационарният потенциал на основния метал е около +238 mV, докато този на лазерно разтопените слоеве е приблизително с 50 mV по-нисък. Питинговите потенциали E_{pit} на пробите, обработени с лазер, са по-ниски от тези на необработената неръждаема стомана (+802 mV). Установено е, че лазерно стопените повърхностни слоеве от неръждаема стомана са по-податливи на питингова корозия в изкуствена слюнка с по-висока киселинност от тези на основния метал.</p>		
15.	<i>Dikova Ts., Dzhendov D., Bliznakova Kr., Ivanov D., Application of 3D Printing in Manufacturing of Cast Patterns</i> , Proceedings / VII-th International Metallurgical Congress, 9-12.06.2016, Ohrid,	-

	Macedonia; edited by Sveto Cvetkovski & Goran Načevski.- Skopje: Macedonian union of metallurgists, 2016. - CD-ROM;	
<p>Целта на настоящата статия е да направи обзор на приложението на технологиите за 3D печат при производство на модели за прецизно леене и леене в пясък. Технологиите за послойно изработване (ТПИ) се характеризират с изграждането на обекта чрез добавяне на материала слой по слой. Те предлагат редица предимства пред традиционните методи: лесен, контролируем и сравнително бърз процес; производство на предмети със сложна геометрия; няма нужда от сложно оборудване и инструменти; лесно може да се получат желаната форма, размери и свойства. Обсъдени са възможностите на стереолитографията (SLA), напластяването на материал (FDM), мултиструйното моделиране (MJM) и селективното лазерно синтероване (SLS) за производство на полимерни модели за прецизно леене и формовка в пясък. Обобщени са предимствата и недостатъците на различните процеси на 3D печат. Геометричната точност и качеството на повърхността на отливните модели, произведени по различни технологии, се сравняват. Беше установено, че размерите на всички образци, отпечатани в рамките на изследването, са по-малки от тези на виртуалните 3D модели, независимо от използваната технология на принтера. По отношение на качеството на повърхността - най-голяма е грапавостта на пробата, създадена от FDM принтера, в сравнение със SLA и MJM принтерите. Правилният избор на технологичните параметри на оборудването е важен за получаване на 3D отпечатани отливни модели с високо качество и минимални деформации.</p>		
16.	Щербаков В.С., Дикова Ц.Д., Ставрев Д.С., <i>Структурные особенности и свойства лазерно наплавленного слоя из никелевого сплава на инструментальной стали ХВ4Ф после термического воздействия</i> . Металлы, №4, 2017, с. 52-57, УДК 669.14.018.252.5;	Импакт-фактор РИНЦ 2017=1,739
<p>За да се поправят формообразуващите матриците, работещи в температурния диапазон до 1000 °С, е необходимо да се проучат и използват материали, които са стабилни при тези температури. Подходящи за това са сплавите на никелова основа. Изследвано е структурното състояние на наварения слой от никелова сплав върху инструментална стомана ХВ4Ф след термично въздействие. Пробите от инструментална стомана ХВ4Ф (ГОСТ РФ) бяха наварени с импулсен Nd: YAG лазер. За наваряване се използва допълнителен материал на базата на никел (0.02С-73.8Ni-2.5Nb-19.5Cr-1.9Fe-2.8Mn). След наваряването, пробите бяха подложени на термично въздействие при температури, °С: 400 (5 часа), 600 (1 час), 800 (1 час), 1000 (1 час). Изследвани са микроструктурата, фазовият състав и микротвърдостта на наварения слой. Структурата на първоначалния наварен слой се характеризира с относително големи размери на зърното (20–40 μm). Морфологията се характеризира с клетъчно-дендритна структура в преходната зона на слоевете. Открити са две структурни състояния с характерен дендритен строеж: свръхнаситен γ-твърд разтвор на основата на никел и фаза на базата на твърд разтвор на хром с обемно-центрирана α-решетка. В първоначално състояние и след термично въздействие, твърдостта на наварения материал (210-240 HV0.1) е по-ниска от твърдостта на основния (400-440 HV0.1). Само след задържане в продължение на 1 час при температура 600 °С, твърдостта леко се увеличава до 240-250 HV0.1. При температури от 400, 600 и 800 °С се наблюдава наследственост на структурата под формата на дендритна морфология. Времето на задържане от 1 h при 1000 °С разкри рязка промяна в структурното състояние: дендритната морфология се заменя с типична α + γ кристална структура. Твърдостта на основния материал значително се</p>		

понижава до 160-180 HV0.1. Намалената твърдост на наварения слой обуславя ограниченото приложение на материал с този състав при възстановяване на формообразуващи повърхности на матриците и прес-форми за леене под налягане. В същото време повишената пластичност на наварения слой на базата на никел е предпоставка за повишена стабилност при термоциклични натоварвания.

17.	Shcherbakov V.S., <i>Dikova Ts.D.</i> , Stavrev D.S. <i>Structural features and properties of the laser-deposited nickel alloy layer on a KhV4F tool steel after heat treatment</i> . Russ. Metall. 2017 July;2017(7):585-589. https://doi.org/10.1134/S003602951707014X	Web of Science, Scopus Cite score (2017)=0.3 SJR 2017=0.203 IF(2017)=0.21
-----	--	--

Изследването и прилагането на стабилните в температурния диапазон до 1000 °С материали са необходими за поправяне на формообразуващи матрици, работещи в този интервал. За тази цел могат да се използват сплави на базата на никел. Изследвано е структурното състояние на слой от никелова сплав, нанесен върху инструментална стомана KhV4F и след това термично обработен. Пробите от инструментална стомана KhV4F (RF GOST) са подложени на лазерно наваряване с помощта на импулсен Nd: YAG лазер. За лазерното наваряване се използва материал на базата на никел (0.02C - 73.8Ni - 2.5Nb - 19.5Cr - 1.9Fe - 2.8Mn). След лазерно наваряване пробите се подлагат на термична обработка при 400 °С за 5 часа, 600 °С за 1 час, 800 °С за 1 час и 1000 °С за 1 час. Изследват се микроструктурата, фазовият състав и микротвърдостта на отложения слой. Структурата на първоначално наварения слой има относително големи зърна (с размер 20–40 μm). Морфологията се характеризира с клетъчно - дендритна структура в преходната зона. Разкриват се следните две структурни съставки с характерна дендритна структура: свръхнаситен γ твърд разтвор на основата на никел и твърд разтвор на основата на хром. В първоначалното състояние и след термична обработка, твърдостта на наварения материал (210-240 HV0.1) е по-ниска от твърдостта на основния материал (400–440 HV0.1). Само след термична обработка при 600 °С за 1 час, твърдостта се увеличава до 240-250 HV0.1. Наследственост на структурата под формата на дендритна морфология се наблюдава при температури от 400, 600 и 800 °С. Следващата рязка промяна в структурното състояние се открива при термична обработка при 1000 °С за 1 час: дендритната морфология се променя в типична α + γ кристална структура. Твърдостта на основния материал намалява значително до 160-180 HV0.1. Ниската твърдост на наварения слой предполага ограниченото използване на този материал при поправяне на формообразуващи повърхности на матрици и прес-форми за леене под налягане. Въпреки това, високата пластичност на наварения слой от материала на базата на никел е предпоставка за висока стабилност при условия на термоциклично натоварване.

18.	Duran K, Mindivan H, Atapek ŞH, Simov M, <i>Dikova T</i> . <i>Tribological Characterization of Cast and Selective Laser Melted Co-Cr-Mo Alloys under Dry and Wet Conditions</i> . Proceedings of 19 th International Metallurgy and Materials Congress IMMC 2018, 25-27 Oct 2018, Istanbul, Turkey; UCTEA Chamber of Metallurgical & Materials Engineers's Training Center; p.1212-1215. ISBN No: 978-605-01-1258-0;	-
-----	---	---

Co-Cr-Mo сплави са от сплавите за импланти, които не съдържат Ni, и се използват като възстановителни материали в стоматологията поради своите превъзходни механични свойства, висока устойчивост на корозия и добра биосъвместимост. Днес технологията за

селективно лазерно стопяване (СЛС), един от методите на производство чрез добавяне на материал, се предпочита при изработката на материали за импланти, за да се подобрят свойствата на сплавта. Няколко изследвания на сплави, изработени чрез СЛС, показват, че техните фини и хомогенни структури водят до по-добри механични, физични и химически свойства в сравнение с тези, получени по конвенционалните технологии на отливане [1 - 4]. В тази работа са изследвани трибологичните характеристики на отлети и изработени чрез СЛС Co-Cr-Mo сплави при сухи и влажни условия. Отлятата сплав (Biosil-Degudent) е произведена по метода на точно леене с восъчни модели, докато изработената чрез СЛС сплав (Co212-f ASTM F75) е произведена от машина SLM 125, оборудвана с непрекъснат Nd: YAG лазер. Първоначално са изследвани микроструктурните характеристики на сплавите чрез оптичен и сканиращ електронен микроскопи. Трибологичните изпитвания на Co-Cr-Mo сплави, изработени чрез леене и СЛС, са изследвани с повтарящ се тест на износване при нормални атмосферни условия (стайна температура и влажност 30-40%) и в разтвор на изкуствена слюнка. Всички резултати са обсъдени като функция от микроструктурни характеристики, триенето и корозионния потенциал на сплавите.

- | | | |
|------------|---|---|
| 19. | <p>Dikova T., Nikolova M.P., Yankov E., Vasilev T., 2019. <i>Fractographic Analysis of Cast and Selective Laser Melted Co-Cr Dental Alloys after Porcelain Firing</i>, 13th International Conference on the Mechanical Behaviour of Materials (ICM-13), 11-14 June, RMIT University, Melbourne, Australia (ISBN: 978-1-922016-65-2).</p> | - |
|------------|---|---|

Селективното лазерно стопяване (SLM) е технология за производство чрез добавяне на материал, която е предназначена за производство на предмети чрез топене и спояване на метален прах с лазер. В резултат се получават части с висока точност, финозърнеста микроструктура и високи механични свойства, което е предпоставка за прилагане на SLM процеса в стоматологията. Целта на настоящата статия е да се изследват разрушените повърхности на Co-Cr стоматологични сплави, произведени чрез леене и SLM. Образците са произведени чрез леене и SLM, като са използвани сплави Biosil-F и Co212-f съответно. Две групи проби - непокрита и покрита с порцелан бяха изследвани чрез тест за якост на опън. Направено бе измерване на твърдостта по Рокуел преди и след изпичане на порцелана. Разрушените повърхности бяха изследвани със SEM. Установено бе, че топлинната обработка при изпичане на порцелана оказва влияние върху микроструктурата на Co-Cr дентални сплави, проявяваща се с промени в твърдостта и механизма на разрушаване. Първоначалната твърдост на лазерно изградената Co-Cr сплав (39 HRC) е по-висока от тази на отливката (33.4 HRC). Поради различни процеси в микроструктурата на двете сплави се получиха различни промени в стойностите на твърдостта след изпичане на порцелана - намаление до 36,5 HRC за сплавта, произведена чрез SLM, и увеличение до 39,8 HRC за отлятата. Разликата в морфологията на разрушените повърхности се определя от технологията на производство на двете сплави. И в двата случая разрушаването е станало чрез разцепване или "квази-разцепване" на плочките или фасетите в определени кристалографски равнини. Поради специфичната структура на лазерно изградената сплав, редица пукнатини между порите съпътстват този процес.

Б) ПЪЛНОТЕКСТОВИ ПУБЛИКАЦИИ В БЪЛГАРСКИ НАУЧНИ СПИСАНИЯ

1. Dikova Ts., Milkov M., *Nanomaterials in Dental Medicine*, Proceedings of the 10th Workshops “Nanoscience & Nanotechnology”, Sofia, edited by E.Balabanova & I.Dragieva, 2009, BAS-NCCNT, p.203-209;

Нанотехнологиите и наноматериалите се превърнаха в изключително активно поле за изследване през последното десетилетие поради потенциалните им приложения в области като медицина, информационни технологии, съхранение на енергия и др. Уникалните свойства на наноразмерните частици, които са предмет на квантовата механика, определят големия интерес към тях. Основната цел при използването на нанотехнологии в денталните материали е постигането на по-високи механични свойства, по-висока устойчивост на абразия и по-малко свиване на зъбните композити, подобрени оптични и естетични свойства на композитите и керамиката. Досега нанотехнологиите се използват в производството на широка гама от дентални материали: светлинно-полимеризационни композити и техните свързващи системи, отпечатъчни материали, керамика, покрития за дентални импланти и биокерамика. Целта на тази статия е да направи обзор на наноматериалите, които са предназначени и се използват в практиката на денталната медицина.

2. S. Angelova, Ts. Dikova, *Applications of Nanomaterials in Medicine*, Nanoscience & Nanotechnology, Sofia, edited by E.Balabanova & I.Dragieva, BAS-NCCNT, Issue 12, 2012, p.162-165;

Терминът „наномедицина“ е акцент в изминалото десетилетие, очертаващ тенденции на изследвания и научни подходи в областта на медицината. Структурно детерминираните свойства на наночастиците правят последните перспективни инструменти за подобряване и оптимизиране на превантивните, диагностичните и терапевтичните процедури в медицината. Почти цялата гама от наноматериали, добре познати досега, може да се използват за медицински цели. Несъмнено нанотехнологиите имат своята специфична роля при ваксините, *in vivo* и *in vitro* диагностичните методи и системи за доставяне на лекарства, прецизното тъканно инженерство, биосъвместимите импланти, молекулярната визуализация, биосензорите, биофотониката.

3. Дикова Ц., *Перспективи за приложение на наноматериали в машиностроенето*, VI МК „Машини, технологии, материали”, 18-20 Февруари 2009, София, България, Том 3, Материали, с.7-11;

През изминалото десетилетие наноструктурните материали се използват все повече и повече в различни отрасли на индустрията, поради качествено новите им свойства, които притежават. В металургията нано-модифицирането на сплавите, последвано от допълнителна термична и деформационна обработка, се използва за производство на наноструктурни материали. Приложенията на наноматериалите в машиностроенето са както следва: детайли и инструменти, изработени от нано-прахове чрез прахова металургия, които имат няколко пъти по-висока твърдост, якост и експлоатационни свойства; строителни наноструктурни материали, получени чрез интензивна пластична деформация; покрития от наночастици за подобряване на живота на инструментите и износоустойчивостта на триещите се двойки; композити с нано-пълнители за разработване на нови леки материали с по-високи физико-механични свойства; използване на нано-прах при дифузионно заваряване и запояване за намаляване на температурата на процесите и получаване на плътни съединения между различни материали.

4. Дикова Ц., Основни методи за производство на нанопрахове и обемни наноматериали за машиностроенето, VII МК „Машини, технологии, материали”, 26-27 Май 2010, София, България, Том 2, Технологии & Мениджмънт, Материали, с.8-12;

През последните години на световния пазар навлиза ново поколение материали за да задоволи все по-високите изисквания в различни отрасли на механичната промишленост - наноматериалите. Използват се под формата на нанопрахове, нанослойни покрития, наноструктурирани обемни материали и нанокомпозити. Поради много по-различните свойства на наноматериалите в сравнение с обемните материали и огромното им разнообразие, съществуват много производствени методи, които се развиват непрекъснато. В настоящата статия са обсъдени технологиите за производство на нанопрахове и обемни наноструктурирани материали. Нанопраховете се получават по химически, физични и механични методи. Представени са особеностите, приложението и развитието на най-използваните процеси: утаяване от колоиден разтвор, термично разлагане, плазмохимичен и механохимичен синтез.

Съществуват два подхода за получаване на обемни наноматериали - производство от наночастици и в резултат на наноструктуриране. В практиката се използват три основни метода - уплътняване на свръх фини прахове чрез прахова металургия, контролирана кристализация на аморфни материали, получени чрез закаляване на стопилката и интензивна пластична деформация на материалите чрез равноканално ъглово пресоване.

5. Angelova S., Georgiev P., Dushkin C., *Dikova Ts.*, *Comparison of the optical properties of nanoparticles, synthesized by different chemical methods*, Nanoscience & Nanotechnology, Nanostructured Materials Application and Innovation Transfer, Sofia, edited by E.Balabanova & I.Dragieva, BAS-NCCNT, Issue 11, 2011, p.46-49;

Заради своите уникални характеристики наноматериалите приличат на повърхностните свойства на естествените тъкани. Размерите на наночастиците варират от 1 до 100 nm, което ги прави съизмерими с клетъчната структура. Тъй като свойствата на материалите зависят от техните размери, наномасштабните видове притежават специфични механични, електрически, оптични, каталитични и магнитни характеристики в сравнение с конвенционалните материали и тези в микроскопичния обхват. С многото си специфични свойства, наночастиците ясно се открояват през изминалото десетилетие и определят тенденциите за мащабни изследвания и постижения в различни области на науката. Целта на настоящата статия е да се направи сравнение на оптичните свойства на наночастиците, синтезирани по различни химически методи: микроемулсионен синтез на CdS наночастици, синтез с гореща матрица на CdSe наночастици и цитратен синтез на златни наночастици. Наличието на полупроводникови наночастици, получени по методите на микроемулсията и горещата матрица, се доказва чрез третиране на тези обекти с UV светлина. Наблюдава се „излъчване“ на наночастиците в зелено-жълтеникав спектър при по-малките, до червен за по-големите. Спектралната крива се характеризира с определено представен пик на екситона. Съществува корелация между дължината на вълната, съответстваща на максималната абсорбция (пик на екситона) и размера на наночастиците. Във водна суспензия златните наночастици са оцветени в червено поради така наречения повърхностен плазмон, документиран като пик в абсорбционния спектър. Показвайки взаимозависимостта между интензивността на абсорбционния максимум и времето, се получава кривата на кинетиката на химическата реакция.

6. Ставрев Д., *Дикова Ц., Иванова Д., Нова технология за дълбочинно-повърхностно уакчаване чрез комбинирано индукционно и газо-пламъчнонагриване*, VII МК „Машини, технологии, материали”, 26-27 Май 2010, София, България, Том 2, Технологии & Мениджмънт, Материали, с.27-30;

Резултатите от технологично изследване за закаляване на големи водещи колела на минно-металургично оборудване са представени в тази статия. Размерите на детайлите са: диаметър 630-2050 мм, ширина на водещата част (височина) 180-190 мм, закалена площ на работната повърхност 6023-21532 см², тегло 380-3400 кг. Те са изработени от стомана GS 42CrMo49 (Q + T), DIN-EN 10290 и трябва да отговарят на изискванията за твърдост на работните повърхности от 50 + 4 HRC с дълбочина на закален слой (до 40 HRC) - 18 + 4 mm. Тестовото закаляване и изследванията се осъществяват при едновременно използване на генератор с ниска честота, индуктор с консумирана мощност около 200 kW и горелки въздух-газ (пропан-бутан) с обща мощност около 1200 kW. Нагриването е извършено на инсталация с вертикална ос на въртене с едновременно въздействие на мощността върху цялата нагрива работна повърхност. За колелото с диаметър 2050 мм то е извършено от специално проектиран индуктор и 12 горелки въздух-газ. Индукторът е отдалечен с минимално увеличаване на въздуха, докато горелките са разположени равномерно около останалата периферна част, наклонени под ъгъл 30° към допирателната в точката на насочването на пламъка. За намаляване на топлинните загуби, нагриватата повърхност се изолира от подвижен стоманен маншон с керамична изолационна вата. Температура от 880°C беше достигната в периферията след нагриването ѝ за около 50 минути с обща консумирана мощност около 1400 kW. След това детайлът се транспортира (около минута) и се потапя във вана с 25% воден разтвор на полимер ЗАКАЛИН-В. За достигане на температурата на работните повърхности 180-200°C тя се охлажда за около 8 минути. Твърдостта на периферията, измерена чрез EGUTIP 2, е 56-57 HRC. Последващо отвърщане се провежда в продължение на 5 часа при температура 280 °C.

На тестова проба (първо колело) е направен контрол на твърдостта в дълбочина по седем направления. Той показва, че повърхностната твърдост е 52-50 HRC; твърдостта в дълбочина 15 mm е 49-41 HRC, в 20 mm дълбочина - 46-36 HRC и в 25 mm дълбочина - 41-34 HRC. Разработеният метод позволява високата ефективност на индукционното нагриване да се комбинира с голямата мощност на отоплението с газов пламък за постигане на ефект от втвърдяване на повърхността в дълбочина и удовлетворяване на изискванията за качество.

7. Ставрев Д., *Дикова Ц., Механизъм и морфология на промените на ферита при лазерно и електронно-лъчево въздействие*, Инженерни науки, XLVII, 2010, No. 2, с.83-90;

За разлика от теорията на класическото ферит-аустенитно превръщане, третираща го като дифузионно-концентрационно-термично при въздействие с концентрирани енергийни потоци то не би могло да се определи като такова. Основната причина е значимата кинетика на термичните полета и тяхната нехомогенност в пространството. Особен интерес представляват промените във ферита. В настоящата статия са формулирани и експериментално доказани измененията на феритната фаза на Fe-C сплави в условията на повърхностно въздействие с концентрирани енергийни потоци, лазер и електронен лъч. Превръщането на ферита в аустенит при нагриване е преимуществено бездифузионно. Това се обуславя от специфичните енергетични условия па свръхскоростно повишаване на температурата, съчетано е големи вътрешни напрежения и нехомогенност на термичните

полета. Образуваният аустенит е силно нееднороден и деформиран. Той наследява субдефектите на ферита, което се отразява и на получените фази в етапа на следващото охлаждане. Потвърждава се хипотезата за бездифузионно, по-скоро деформационно превръщане на ферита в аустенит. Поради това полученият аустенит е термодинамично неустойчив. При стадий на охлаждане е наблюдавано „обратно“ аустенит-феритно превръщане и получаване на мозаечен видоизменен ферит с блокова ориентация на мозаечните образувания. Разгледани са и процесите по границите на ферита и другите структурни съставляващи, цементит и графит. По принцип феритът се обогатява на въглерод, което зависи от ориентирането на зърната по посока на термичните полета. Наблюдава се миграция на въглерода от графита във феритните (аустенитни) зърна със следващо превръщане в мартензит. Графитът може да намали своя обем, както и да се разтвори напълно в обкръжаващия го ферит. След охлаждане се получават неравновесни структурни съставляващи.

8. Dikova Ts., D. Stavrev, B. Misra, K. Venkadeshwaran, D. Misra, *Dimensions Accuracy in Different Laser Cutting Schemes*, Int. Journal “Machines, technologies, Materials”, Issue 11/2011, p.15-18;

Тази работа има за цел да проучи точността на размерите при различни схеми на движение на лазерния лъч по време на процеса на лазерно рязане. Пробите с различна дебелина са направени от стомана DC01 EN 10130. На всяка проба бяха изрязани 32 кръгли отвора на 4 реда по различни схеми за движение на лазерния лъч - линейна, зигзаг и произволна. Тестовите са направени чрез импулсен CO₂ лазер с режими, препоръчани за всяка дебелина на листа, от ръководството за работа на машината. Диаметрите по протежение на лазерната глава и осите на масата бяха измерени с проектор. Изчисляват се интервалите на вариране на размерите и максималната елиптичност. И в трите схеми на рязане вариращите интервали на диаметрите D1 и D2 са съизмерими. Те са в диапазона от 0,020–0,095 mm за D1 и 0,030–0,110 mm за D2, като по-големите стойности се приписват на пробите с по-голяма дебелина. Максималната елиптичност, главно поради поляризацията на лазерния лъч, е в границите 0,070 mm–0,210 mm и нараства с увеличаване дебелината на листа. Следователно, различните схеми на лазерно рязане не влияят значително върху стойностите на диаметъра. Прецизността на механизмите на задвижване на машината, параметрите на процеса и свойствата на материала оказват по-значително влияние върху точността на размерите.

9. Dikova Ts., N. Panova, M. Simov, *Application of Laser Technologies in Dental Prosthetics*, Int. Journal “Machines, Technologies, Materials”, Issue 6/2011, p.32-35;

Лазерните технологии са широко използвани в различни области на съвременната практика - не само в инженерството, но и в медицината. Благодарение на тях се постигат по-точни и прецизни резултати при направата на детайли с уникална форма и размери за различни цели. През последните години тези технологии бързо навлизат в зъбното протезиране. Използват се предимно няколко процеса: лазерно рязане, лазерно заваряване, лазерно синтероване, бързо прототипиране, нанасяне на покритие с лазер и лазерно структуриране на повърхността. Лазерното рязане и лазерното заваряване се използват главно в зъботехническите лаборатории за производство на големи мостови протези, осигуряващи висока точност на конструкцията. Чрез лазерно синтероване и лазерно прототипиране се правят индивидуални коронки, протези и импланти от 3D модели за всеки пациент. При повърхностната обработка на импланти, за да се подобри тяхната биосъвместимост и

остеобластна интеграция, се използват нанасяне на покрития с лазер и лазерно наноструктуриране.

10. Иванова Е., *Дикова Ц.*, *Основни операции при работа с програмата "AutoCAD"*. Морски научен форум. Т.3. Корабна енергетика. Механика. Кораборемонт. ВВМУ „н. Й. Вапцаров“, Варна, 2011, с. 112-117.

Познаването на операциите и техниките на AutoCAD при чертане и проектиране дава възможност за лесно и точно визуализиране на необходимите детайли в изображения, изгледи, секции и други.

11. Иванова Е., *Дикова Ц.*, *Приложение на програмата "AutoCAD" при изчертаване на чертежи*. Морски научен форум. Т.3. Корабна енергетика. Механика. Кораборемонт. ВВМУ „н. Й. Вапцаров“, Варна, 2011, с. 118-122.

Целта на тази работа е да научи студентите как да приложат на практика основните AutoCAD команди за чертане и редактиране. Използването на софтуера ще помогне на конструкторите бързо и лесно да визуализират техническите обекти.

12. Stavrev D., *Ts. Dikova*, *Corrosion of Cr-Mn-Ni Heat-Resistant Steel under Thermocyclic and Mechanical Impact in Furnace Media*, Int. Journal "Machines, Technologies, Materials", Issue 1/2012, p.25-28;

Това изследване цели изследване на структурните промени на аустенито-феритна стомана 105МА (1.4892), подложена на експлоатационното въздействие в циментова пещ. Веригите бяха направени от изследваната стомана, работещи в зоната с висока температура на пещта. Тяхната функция е да транспортират и изсушават технологичната суспензия (37% вода) при температури 600-900°C. Честотата на термичните и механични цикли на натоварване на веригите съответства на скоростта на въртене на пещта от 1,3 осцилации в минута. В края на експлоатационния период (2880 часа непрекъсната работа) се установява отклонение на технологичния режим: температурата на газовете достига 1050°C, докато водата в суспензията е 55%. Макро- и микроструктурните анализи показват намаляване на напречните сечения на верижните сегменти с около 30% поради корозията и механичното влияние на кашата. Първоначалната аустенитна структура съдържа ферито-карбидни ивици, равномерно разпределени по границите на зърната. В резултат на термичното въздействие с температурна амплитуда над 700°C структурата претърпява прекристализационни трансформации. Зоните с троостит намаляват поради увеличаването на количеството на алфа и сигма фазите и на карбидите. Активната корозия започва с питингов характер. Развитието ѝ е интеркристално, като атакува в началото фазите, споменати по-горе. Този процес е последван от корозионно-уморни пукнатини, които се разклоняват от върха си и се разпространяват транкристално. Те нарастват главно по осите на верижните сегменти в съответствие с цикличното механично натоварване на опън. Отворените пукнатини се запълват с корозионни продукти и суспензия, като по този начин се ускорява разпространението им при термоцикличното натоварване, което води до пълно разрушаване на веригите.

13. Simov M., Jendov J., Marinov N., Pavlova D., Sofronov Y., *Dikova Ts.*, Todorov G., Kalachev Y., *Изработване на дуближни модели за неподвижни протезни конструкции*, Научни известия, НТСМ, 2(151) 2014, стр.75-79;

Настоящата статия се занимава с възможностите за многократно производство на 4-членни зъбни мостове с помощта на восъчни модели, произведени по две различни техники: силиконов ключ и бързо прототипиране. Първият мост-модел е направен от Co-Cr сплав по стандартната технология на леене чрез елиминиране на восъчен модел. Той е използван за производството на силиконова матрица (ключ) и виртуален 3D модел. Пет восъчни модела са произведени ръчно с помощта на силиконовата матрица, които след това се използват за отливане на 5 моста. 3D моделът е включен в софтуера на прототипиращата машина за производство на 6 модела от восък Indura Cast, които са използвани за отливане на мостове по технологията за точно леене. Измерени са елементите на всички проби и е оценена тяхната точност. Изчислени бяха средните размери и отклонението на максималния размер. Отклоненията в размерите на връзките (0,3-0,7 мм) и на мостовите тела (1,04-1,54 мм) при технологията на изработване на моделите чрез силиконов ключ показват, че мостовете, произведени по този метод, имат по-ниска точност от тези, произведени с восъчните прототипи на Indura Cast.

14. Katreva I, *Dikova T*, Abadzhiev M, Tonchev T., Dzhendov D, Simov M, Angelova S, Pavlova D, Doychinova M., *3D-Printing in Contemporary Prosthodontic Treatment*, Scripta Scientifica Medicinae Dentalis, Vol. 2, No 1, 2016, p. 16-20;

Целта на настоящата статия е да направи обзор на приложенията на 3D-печат в съвременното протетично лечение, тъй като тази съвременна технология придоби широко разпространение не само в индустрията, но и в медицината и стоматологията. Това е процес на производство чрез добавяне на материал, при който триизмерен обект се създава чрез полагане на последователни слоеве материал.

15. *Dikova T*, Simov M, Angelova S, Toncheva S. *The profession of dental technician in the modern conditions*. In Варненски медицински форум (Varna Medical Forum) 2016 Jun 1 (Vol. 5, No. 2).

Целта на настоящата статия е да се анализира професията на зъботехника при съвременните условия и развитие на технологиите. През последните 30 години технологиите за производство на дентални конструкции претърпяват бурно развитие, което се изразява в три основни направления: цифровизация, симулация и въвеждане на технологиите за послойно изработване на детайлите. В зъботехническите лаборатории това доведе до: 1. коренна промяна в професията на зъботехника – свеждане на ръчния труд при изработване на денталните конструкции до минимум, преминаване към CAD-CAM производство, повишаване на компютърните умения и квалификация на зъботехниците; 2. коренна промяна в работата и взаимоотношенията на екипа дентален лекар - дентален асистент - зъботехник; 3. глобализация в световен мащаб на здравните услуги в денталната медицина и „здравен туризъм“, които оказват обратен положителен ефект и спомагат за създаване на клиники и зъботехнически лаборатории със специалисти и оборудване на високо европейско и световно ниво.

16. *Дикова Ц.*, Фактори, оказващи влияние върху качеството на Co-Cr дентални сплави, отлети с 3D принтирани модели. Foundry 2017;1(1):58-62;

Целта на настоящата статия е да проучи факторите, влияещи върху качеството на Co-Cr дентални сплави, отливани с помощта на 3D отпечатани модели. Обсъдени се три групи фактори: свойствата на материалите за 3D печат, особеностите на процеса на 3D печат и особеностите на процеса на леене. Тъй като главно полимерите се използват за 3D

отпечатване на модели за отливане, трябва да се избере подходящият материал, който изгаря без остатък и няма термично разширение. Основен недостатък на 3D отпечатаните модели е по-високата им грапавост, която зависи от вида на процеса на 3D печат, разположението на обектите спрямо посоката на печат и дебелината на слоевете. За да се получат отливки с гладки повърхности, е необходимо да се използват модели за леене, направени чрез стереолитография с възможната минимална дебелина на слоя. Всеки вид 3D принтер използва специфичен тип полимер, поради което е необходимо опаковъчния материал да бъде избран в зависимост от типа на полимера. Режимът на нагряване на леярската форма се определя от вида на огнеупорния материал и сплавта, която ще се отлива. За да се получи качествена отливка, всички тези зависимости трябва стриктно да се спазват.

17. Pavlova D, Angelova S, Velikova V, Katreva I, Dzhendov D, Simov M, Abadzhiev M, Tonchev T, *Dikova T*. Investigation of the Dental Technicians' Readiness to Manufacture Dental Prostheses Using Digital Technologies. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*, 2018;4(1):25-27;

ВЪВЕДЕНИЕ: Съвременните цифрови технологии ни позволяват да генерираме виртуален модел на пациента и да проектираме неговата усмивка. Бъдещето определено принадлежи на цифровите технологии, тъй като те предлагат надежден, предвидим и високоестетичен начин на лечение.

ЦЕЛ: Целта на настоящото изследване е да проучи готовността на зъботехниците да произвеждат зъбни протези, използвайки цифрови технологии.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ: Общо 159 респонденти - практикуващи зъботехници и студенти - бяха анкетирани чрез онлайн проучване. Проучването е проведено чрез платформа на социална мрежа. Резултатите бяха обработени с SPSS v. 20, използвайки вариационен, сравнителен и корелационен анализ.

РЕЗУЛТАТИ: Над 50% от анкетираните са посочили, че използват различни видове цифрови технологии в практиката си, като основната причина е, че времето за изграждане е съкратено и точността е подобрена (85.20%). Съществува връзка между продължителността на работа и използването на нови технологии ($p < 0,05$), като по-младите специалисти са тези, които използват предимно съвременни технологии. Младите специалисти са готови да инвестират в закупуването на модерно оборудване и да посещават допълнителни курсове за работа с него.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Въпреки разнообразието от методи за пресъздаване на протетичното поле при производството на протетични конструкции се наблюдава тенденция към пълна дигитализация на процеса.

18. Georgiev G., *Dikova Ts.*, Panov Vl., *Development of Devices for Photo polymerization of Dental Composites*, Proceedings of the Vth International Scientific Conference "Materials Science. Nonequilibrium Phase Transformations", 09-12.09.2019, Varna, Bulgaria, STUME – Bulgaria, ISSN 2535-0218 (print), ISSN 2536-0226 (online);

Една от най-важните актуални дискусии в стоматологията е голямото разнообразие от устройства, използвани за фотополимеризация на зъбни композити. Възможно е да се преценят ползите на процеса на фотополимеризация само ако я разгледаме исторически. Целта на това проучване е да се изследват устройствата, използвани за фотополимеризация на денталните композити, да се сравнят и да се разкрият най-ефективните от тях. Тази статия започва с първите устройства, които работят с ултравиолетова светлина. След това се преминава към втория етап от тяхното развитие, който включва кварцово-волфрам

халогенни апарати за светлинна полимеризация, плазмено-дъгови устройства и аргоно-йонен лазер за фотополимеризация. В въвременните устройства се използва LED като източник на светлина. Те имат много предимства, като висока изходна мощност, компактни и безжични модели с дълготраен живот на батерията, достъпна цена, ниско генериране на топлина и т.н. Поради това и практическата липса на недостатъци, са създадени LED устройства трето поколение които са най-надеждни, предпочитани и използвани от зъболекарите по цял свят.

19. Georgiev G., *Dikova Ts.*, Panov Vl., *INVESTIGATION OF LIGHT INTENSITY OF WIRELESS LED LIGHT CURING UNITS*, Journal of the Technical University of Gabrovo 60 (2020) 40-45, ISSN 1310-6686;

През последните години LED устройствата (LCU) се превърнаха в основен източник на светлина за полимеризацията на дентални композити. Различни фактори могат да повлияят на нормалното функциониране на LCU, един от които е зареждането на батерията на безжичните модели. Целта на това изследване е да се оцени стабилността на интензитета на светлината на различни марки безжични LED LCU чрез измерването му от напълно заредена до напълно разредена батерия. За тази цел се използват 10 нови различни, напълно заредени, безжични LED LCU. Интензитетът на светлината се измерва с цифров радиометър. За всеки апарат се определя броят на полимеризационните цикли от 20 s до пълното падане на батерията, както и промяната на интензитета на светлината с увеличаване на броя цикли (N) и намаляване на живота на батерията (%). Установено е, че за някои устройства (LY-C240, SK-L029A, CV-215, OSA-F686C, Xlite4, D-Light Duo) интензитетът на светлината е по-нисък от посочения от производителя, което може да причини неправилно определяне на оптималното време за полимеризация. В шест от разгледаните модели - Bluephase N, D-Light Duo, LY-C240, Demi Plus, I-LED 2500 и Elipar Deep Cure S, интензитетът на светлината е стабилен и не зависи от живота на батерията. В останалите устройства (SK-L029A, CV-215, Xlite4, OSA-F686C) разрядът на батерията причинява намаляване на интензитета на светлината. Може да се заключи, че зъболекарите трябва периодично да измерват интензитета на светлината на своите LCU и редовно да ги презареждат, особено при моделите, зависими от батерията.

20. *Dikova T.*, Kulinich S.A., Iwamori S., Tei K., Yamaguchi S. *Investigation Surface Morphology of CP Ti and Ti6Al4V Alloy Treated with Picosecond Laser*, Journal of the Technical University of Gabrovo 59 (2019) 5-11, ISSN 1310-6686;

Целта на настоящата статия е да изследва морфологията на титанови повърхности, обработени с пикосекунден лазер. Кръгли проби от cpTi Gr-2 и Ti6Al4V сплав бяха обработени с наличен на пазара пикосекунден лазер. Използвани са две променливи: средна мощност на лазера (1W, 0.5W, 0.2W) и брой на импулсите (1,000-20,000). Пробите са изследвани на OM, SEM, EDX и безконтактен 3D профилометър. Установено е, че топографията на обработените с лазер повърхности както на cpTi Gr-2, така и на Ti6Al4V сплав е сходна. Характеризира се с периодични структури в микро-мащаб в радиална посока, поява на кухини, субмикронни периодични структури в бившите зърна по периферията на кратерите (при ниско енергийните режими) и разпръснат материал и отломки по границите на кухините (при по-високите енергийни режими). Дълбочината на кухините при cpTi Gr-2, третирани с най-ниските параметри на режима, е по-малка от тази на сплав Ti6Al4V (съответно 0,4 и 5,5 μm). При cpTi Gr-2 дълбочината на кухината се увеличава най-вече с увеличаване броя на импулсите, докато за сплав Ti6Al4V дълбочината

се увеличава с увеличаване мощността на лазера. Повърхността на зоната на лазерно въздействие и стените на кухините са покрити със слоеве от титанови оксиди в ср Ti-Gr-2 и със смесени оксиди на Ti и Al при сплав Ti6Al4V. Оксидите по стените на кухините се характеризират със слоеста морфология, която е по-фина при сплав Ti6Al4V. Резултатите от това изследване могат да се използват при прилагане на пикосекундни импулсни лазери за текстуриране на титанови повърхности за подобряване на техните медико-биологични свойства.

21. Dikova Ts., Technological Features in Fabrication of Co-Cr Dental Alloy by Selective Laser Melting, Journal of the Technical University of Gabrovo 60 (2020) 34-39, ISSN 1310-6686;

Процесът на селективно лазерно стопяване (SLM) е алтернатива на конвенционалните технологии и може да се използва за решаване на много от техните проблеми. По време на процеса на SLM, обектът се произвежда директно от виртуален 3D модел чрез разтопяване на метален прах слой по слой с помощта на лазер. Неправилно избраните параметри на процеса могат да доведат до дефекти, понижаващи качеството на детайлите.

Целта на настоящата статия е да се анализират особеностите на производството на Co-Cr дентална сплав по метода SLM и да се предложат технологични режими за производството на неподвижни частични протези (НЧП) с висока плътност. Като проби се използват четирикомпонентни зъбни мостове, които са изработени от сплав Co212-f ASTM F75 с помощта на машина SLM 125. Точността и структурата на образците се изследват чрез ОМ и SEM. Анализира се влиянието на технологичните параметри на процеса SLM върху качеството на детайлите.

Установено е, че за да се осигури висока точност на конструкциите, е необходимо да се направят промени в размерите още на етапа на виртуалния модел, като корекциите са еднакви по всички оси. Изчислени са и са предложени оптимални технологични параметри - мощност на лазера и скорост на сканиране, които осигуряват плътна структура и високи механични свойства на детайлите, произведени от Co-Cr дентална сплав по метода SLM с използваното оборудване. Резултатите от това проучване ще бъдат полезни за успешното внедряване на SLM оборудването в стоматологията за производство на висококачествени Co-Cr конструкции.

14.07.2020 г.
Варна

(доц. Ц. Дикова)