

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на д-р инж. Петя Василева Недялкова (Генчева)

за участие в конкурса за заемане на академична длъжност „Доцент“ по професионално направление 5.10. Химични технологии, специалност: Химия в енергетиката, за Технически колеж – София, катедра „Енергетика и машиностроене“, обявен от Техническият университет – София и публикуван в ДВ, брой/ дата:101 / 27-11-2025г.

За участие в конкурса са представени 23 научни публикации, покриващи съответните минимални изисквания. От тях един монографичен труд и 22 научни публикации (2 самостоятелни и 20 в съавторство) публикувани както следва: 4 научни публикации в реферирани и индексирани световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus) и 18 в нереперирани списания с научно рецензиране.

*Забележка: Поредността на резюметата на представените материали съответства на поредността на публикациите от списъка на научните трудове за участие в конкурса.

Общо описание на представените материали по показателите, съгласно ЗРАСРБ и ПУРЗАД в ТУ-София

Показател А: Диплома за ОНС „доктор“, номер 29855/18.07.2005г. от ВИСШАТА АТЕСТАЦИОННА КОМИСИЯ, Научна комисия 02, Протокол № 8 от 03.05.2005 г. (50 точки).

Показател В3: Монографичен труд на тема „Нанотехнологии и наноматериали за енергетика“, с автори Ц. Цветков, П. Генчева, ISBN 978-954-92414-5-7, (2017). (100 точки).

Показател Г7: Представени са 4 публикации, които са публикувани в реферирани и индексирани издания в световноизвестни бази данни с научна информация (66,6 точки).

Показател Г 8: Представени са 18 публикации (2 самостоятелни и 16 в съавторство), които са публикувани в нереперирани списания с научно рецензиране (162,8 точки).

Показател Д 12: Представени са 9 цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (90 точки).

Показател Е 23: Представено 2 университетско учебно пособие, „Ръководство за лабораторни и изчислителни упражнения по неорганична химия“ с автори Иван Каназирски, Петя Генчева, Любомир Джерахов, ISBN 978-954-353-316-9, (2016) (20 точки).

Показател Ж: Приложена е справка за хорариум на водени лекции за последните три години възлизаци на 210 часа (210 точки).

Резюме на монографичен труд по показател В3.1: „Нанотехнологии и наноматериали за енергетика”

Автори: Цвети Цветков, Петя Генчева

ISBN 978-954-92414-5-7, (2017)

(представен е екземпляр на хартия и на електронен носител- CD)

Нанотехнологиите и наноматериалите за енергетиката е тема разкриваща широки перспективи за повишаване на енергийната ефективност, развитие на иновациите и технологичният напредък. Наноматериалите се отличават от структурните материали с различия в свойствата си: физични, химични, енергийни, биологични. Основата на наноструктурирането е в създаването на възможност за интелигентен дизайн на материалите, с възможности за съчетаване на полезните свойства, с цел ефективното им използване за дадени технически приложения. Използването на нанотехнологиите за съхранението на електрическата енергия ще бъде ефективно на база вградените в тях високоволтови клетки с изключителна плътност на енергията и мощността. Нанотехнологиите могат решително да подобрят качеството и сигурността за съхранение на енергията, чрез използването на нови керамични, топло-устойчиви и по-гъвкави сепаратори и електродни материали.

Монографията е посветена на съвременните нанотехнологии и наноматериали в енергетиката и разглежда тяхната роля като ключов фактор за повишаване на енергийната ефективност, надеждността, безопасността и устойчивото развитие на енергийните системи. Трудът обхваща широк спектър от фундаментални и приложни аспекти, свързани с производството, преобразуването, преноса, съхранението и рационалното използване на енергията, с акцент върху иновационния потенциал на наноразмерните ефекти.

В уводната част са анализирани наноефектите като продуктови и технологични иновации, развитието на основните енергийни източници и съвременните подходи за преобразуване на енергията. Обсъдени са електропреносни системи с ниски загуби, интелигентни мрежи, методи за съхранение на енергия и мерки за повишаване на енергийната ефективност в контекста на глобалните енергийни предизвикателства.

Глава I е посветена на нанотехнологиите в ядрените енергийни системи. Разгледани са нано- и микроструктурни зол-гел процеси за получаване на ядрени горива, включително технологии за гранулиране, вътрешно желиране, вибрационно уплътняване и радиационни тестове. Анализирани са наноматериали, наноструктури и нанодефекти в ядрени реактори, както и тяхното моделиране. Специално внимание е отделено на нанопокритията, топлоенергийните и термоелектричните свойства на материалите и тяхното значение за повишаване на ефективността и безопасността на ядрените системи.

Глава II разглежда електрохимичните нанотехнологии в енергетиката. Представени са основите на електрохимичните равновесия и кинетика, електрохимията на наноструктурните материали, както и методи за електроотлагане и наномодификация на повърхности. Анализирани са корозионно-електрохимичните процеси, фотоелектроактивните наноматериали и електрохимичното получаване на нанокompозити с метална и оксидна матрица, с акцент върху техните електрокаталитични и функционални свойства.

Глава III е фокусирана върху нанотехнологиите за радиационна защита и опазване на околната среда. Разгледани са нанобазирани ядрени детектори, проблемите на радиационната защита и управлението на отпадните продукти, както и антикорозионни и защитни покрития. Представени са нанотехнологични решения за филтриране, мембрани, каталитично разграждане на замърсители, наносензори и контрол на въглеродните емисии.

Глава IV е посветена на нанотехнологиите в енергопреносните системи и съхранението на енергия. Анализирани са приложенията на наноматериали в електропреносните линии, трансформаторите, подстанциите, батериите, суперкондензаторите и сензорите. Разгледани са твърдотелни източници на светлина, електроника, интелигентни материали, керамики, както и нанотехнологични подходи за производство, съхранение и използване на водород. Отделено е внимание на пазарните аспекти и комерсиализацията на нанотехнологиите в енергийните системи.

Глава V обхваща съпътстващите нанотехнологии в енергетиката, включително машиностроене, материалознание, нанопокрития, тръбопроводи, строителство и мониторинг на околната среда. Представени са методи за наноизмервания, функционални покрития и наноструктурно модифицирани материали с повишени експлоатационни характеристики.

В заключителната глава са обобщени основните резултати и са очертани бъдещите направления за развитие на нанотехнологиите в енергетиката. Анализирани са технологичните бариери пред нанопроизводството, приоритетните изследователски нужди, индустриалните и бизнес аспекти, както и въпросите, свързани с устойчивото развитие, потенциалните рискове за околната среда, безопасността и здравето на хората.

Монографията представлява цялостен и задълбочен научен труд с интердисциплинарен характер и има значим принос както за развитието на научните изследвания, така и за практическите приложения на нанотехнологиите в съвременната енергетика.

Г.7. Резюмета на трудове по показател Г7

Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Г.7.1. P. Gencheva, Tz.Tzvetkoff, M. Vojinov, *Composition and conduction mechanism of the surface oxide film on Ni-based alloys in molten hydroxide*, *Appl. Surf. Sci.* 241(3-4), ISSN: 0169-4332, (2005) 6 459-470.

Проведено е изследване на анодното окисление на никелови сплави в степен на натриева основа, изследвайки механизма на растежа, състав и структура на повърхностните оксидни филми. Потенциалните диапазони на разтваряне, пасивност и транспасивност са оценени чрез волтамметрична характеристика. Измерванията на импеданса бяха извършени в пасивната потенциална област, за да се изследва механизма на проводимост на оксидния филм. Повърхностният и състава в дълбочина на филмите се оценява чрез рентгенова фотоелектронна спектроскопия и Auger electron спектроскопия. В резултат на това се установи, че основният пасивиращ състав на Ni повърхността е NiO. По-нататъшното окисление на слоя от NiO се предполага, че води до образуване на Ni (III) йони и свободни никелови катиони. Транспортирането на свободните никелови катиони се приема като стъпка, ограничаваща скоростта на цялостния процес в пасивната област. Предполагаме кинетичен модел на системата никелова сплав/оксид/стопилка се описва от импедансните спектри. Въз основа на модела се оценяват няколко кинетични и транспортни параметри.

Г. 7. 2. M. Vojinov, P.Gencheva, Tz. Tzvetkoff, *Effect of temperature and melt composition on the passivity of a Ni-10%Cr alloy in a molten electrolyte*, in *Passivation of Metals and Semiconductors, and Properties of Thin Oxide Films*, P. Marcus, V. Maurice, Eds., Elsevier, 2006, 59-64.

Изследван е ефектът от добавяне на карбонат върху механизма на растеж и състава на анодните оксидни филми върху Ni сплав с 10 тегловни % Cr в степен на NaOH. Измерванията на импеданса се извършват в пасивната потенциална област, за да се изследва механизма на проводимост на оксидните филми, в зависимост от температурата и състава на стопилката. Повърхностният състав и състава в дълбочина на оксидите се оценява чрез рентгенова фотоелектронна спектроскопия и Auger електрон спектроскопия. Основният продукт на пасивация на повърхността на Ni е нестехиометричен NiO, дотиран с Cr, в близост до областта метала/филма, и Na или Li в зоната филм/ стопилка. Доказано е, че транспортирането на свободни никелови катиони през бариерен подслой е етапът, ограничаващ скоростта на цялостния процес в пасивната област.

Г. 7. 3. T. Tzvetkoff, P. Gencheva, *Mechanism of formation of corrosion layers on nickel and nickel – based alloys in melts containing oxyanions (review paper)*, *Materials Chemistry & Physics*, ISSN: 0254-0584, 82 (2003) 897-904.

Направен е преглед на корозията на Ni и никелови сплави, в стопилки съдържащи оксианиони (нитратни, сулфатни, хидроксидни и карбонатни), подчертавайки механизма на растежа, състава и структурата на пасивиращите оксидни филми, образувани върху материала при такива условия. На първо място, е обсъден термодинамичният процес на химично разтваряне, включващ изчисления за механизма на точкови дефекти при образуване на оксиди върху Ni, Cr и Ni-Cr сплави в стопени соли. Основният продукт на пасивацията на повърхността на Ni се счита за кубичен NiO. В преходни изследвания е доказано, че протича допълнително окисление на слоя от NiO, при което се образуват свободни Ni (III) йони и никелови катиони. Транспортирането на никелови катионни ваканции неутрализират зарядите на излишните оксидни йони, образувани в по-нататъшната окислителна реакция. Изследванията на анализа на повърхностните слоеве, описани в литературата, показват възможното образуване на Ni₂O₃ фаза в анодния слой. По време на третия етап на окисляване, изследванията в публикуваните данни показва, че отделянето на кислород от оксианион се превръща в преобладаваща реакция, която се осъществява върху Ni/NiO електрод. Това се предполага, че води вероятно до по-нататъшно интерстициално натрупване на кислородни йони в оксидната решетка като е предложено образуване на NiO₂ фаза. Също така са представени и обсъдени литературни данни за състава на оксидния филм върху индустриални сплави на основата на Ni и суперсплави в стопилки съдържащи оксианиони. Специално внимание се обръща на ефекта на състава на сплавта, сместа от разтопена сол и газовата атмосфера върху стабилността и защитната способност на корозионните слоеве.

Г. 7. 4. P. Gencheva, T. Tzvetkoff, *Anodic oxidation of Ni–Cr alloy in molten electrolyte – effect of temperature and melt composition*, *Materials Chemistry and Physics*, ISSN: 0254-0584, 92 (2005) 505-518.

Представено е изследване на анодното окисление на Ni-10% Cr в стопилка от NaOH и NaOH-Li₂CO₃, като се подчертава ролята на температурата и добавянето на карбонат в механизма на растежа, състава и структурата на повърхностните оксидни филми. Потенциалните диапазони на разтваряне, пасивност и транспасивност са определени чрез волтамметрия. Измерванията на импеданса се извършват в пасивния потенциал, за да се изследва механизма на проводимостта на оксидните филми, в зависимост от температурата и състава на стопилката. Повърхностният състав на оксидите се оценява чрез рентгенова фотоелектронна спектроскопия (XPS) и техния състав в дълбочина, чрез Auger електронна спектроскопия (AES). В резултат на това се установи, че основният продукт на повърхността на Ni е нестехиометричен и/или частично хидратиран NiO. Двуслойната структура на повърхностния филм е хипотезирана, като вътрешният бариерен слой е идентифициран временно с Cr-заместен NiO и външният слой като смес от нестехиометрични NiO и Ni-Na или Ni-Li оксиди. Транспортирането на

свободни никелови катиони през бариерен подслой се приема като стъпка ограничаваща скоростта на целия процес в пасивната област. Увеличаването на дебелината на повърхностния филм с температура се интерпретира като резултат от увеличаването на скоростта на транспортиране на свободния катион през бариерния слой, което води до нарастване на скоростта на образуване на вторичен филм.

Г.8. Резюмета на трудове по показател Г8

Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни токове

Г. 8. 1. Р. Gencheva, Т. Tzvetkoff, *Corrosion and anodic behavior of Ni alloy in molten NaOH. Kinetic investigation of process in passivity and transpassivity area, Proceeding of the Annuaire. Univ. Sofia., Sofia 18-20 May, Sofia, Bulgaria, 97, 2 (2004).*

Представено е изследване на корозията на Ni в стопена NaOH, изследвайки механизма на растежа, състава и структурата на пасивния филм. Волтамметричните измервания показват потенциалните области на разтваряне, пасивност и транспасивност. Измерванията на импеданса бяха извършени в тези потенциални области, за да се изследва механизма на проводимост на образуваните корозионни слоеве. Изследванията за състава на повърхностният на пасивен филм, се потвърждават чрез XPS. Основният продукт на повърхностния пасивен филм е бил хидратиран NiO. По-нататъшното окисление на слоя от NiO се предполага, че води до образуване на йони и никелови катиони. Транспортирането на свободни никелови катиони се приема, че неутрализира зарядите на излишните оксидни йони, образувани в по-нататъшната окислителна реакция. Предложен е кинетичен модел на системата никел/ оксид / стопилка, се потвърждава и от импедансните спектри в пасивната област.

Г. 8. 2. Николай Стойчев, Краса Костова, Петя Генчева, Сашо Александров, *Методи за изпитване и оценяване влиянието на климатичните фактори върху тъкани за балистична защита, XVIII NATIONAL TEXTILE CONFERENCE 2016 "Traditions and Innovations in Textile and Clothing", October 26-28th, (2016), Sliven, Bulgaria, Textile & Garment Journal, ISSN 1310-912X, issue 10,(2016) 17-22.*

Разгледани са методи за оценяване влиянието на климатичните условия върху балистичната устойчивост на тъкани използвани при производството на средства за индивидуална балистична защита. Обсъдени са стандартите регламентиращи извършването на балистични изпитвания на бронезилетки след въздействие на климатични фактори. Степента на надеждна защита в периода на гаранционния срок предоставяна от производителите на СИБЗ не е достатъчна, тъй като използваната методология за извършване на балистични изпитвания, не може да предскаже техническия ресурс на бронезилетката, нито пък да имитира определен период от време на

използването ѝ. За изследване на устойчивост на балистичните свойства на СИБЗ трябва да се вземат предвид всички климатични фактори, начина на съхранение и експлоатация. От направената литературна справка не са намерени данни за методика или стандарт който да регламентира проверка на балистичните свойства след въздействие с интегрирано слънчево лъчение или след комбинирането и с климатични фактори.

Г. 8. 3. Сашо Александров, Петя Генчева, Краса Костова, Христо Христов, **Възможности за получаване на импрегнирани тъкани за балистична защита, XXI научна конференция с международно участие EMF 2016, Energy-Ecology-Comfort-Self-Confidence, ISSN 1314-1937, (2016) 131-136.**

В настоящата работа е представена импрегнирана тъкан подходяща за бронезилетки и защитна екипировка за служителите в сектора охрана и сигурност. Направената литературна справка върху видовете смоли подходящи за импрегниране на арамидни влакна се посочва, че най-подходящи са фенолформалдехидните смоли (FF) в смес с еластомери, като поливинилбутирала (PVB), които съдържа и известно количество поливинилацетат (PVAC) и поливинилалкохол (PVA), които подобряват адхезията към арамидните влакна. Преобладаващото съотношение е от 50:50 до 60:40 FF:PVB. Равномерно нанасяне на свързващото вещество върху текстилната основа, е от особена важност. Представени са видове технологични схеми за нанасяне на смолите. Проведени са физико - механични изпитвания за якост на опън по БДС EN ISO 13934-1. Измерена е масата на обработените образци по стандарт БДС EN 12127. Балистичните изпитвания са проведени по стандарт Ballistic Test Method for Personal Armour Materials and Combat Clothing, STANAG 2920 Ed.3. От анализа на получените резултати, може да се направим извода, че при разтвора на поливинил аккохол с 30 масови части в % ледена оцетна киселина и с 0,5 g SiO₂ получаваме оптимални показатели на намалено относително тегло, висока якост и високи стойности на средната гранична балистична скорост. Сканираща електронна микроскопия, потвърждава равномерно диспергирани нано размерни силициеви частици върху арамидната тъкан.

Г. 8. 4. Маринела Панайотова, Петя Генчева, **Мерки за борба с корозията на стоманени въжета, използвани в минно-добивната дейност, Годишник на Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 54, ISSN 1312-1820, (2009) 179- 184.**

Изследвана е корозията на стоманените въжета, използвани за превоз на железопътен товар, железопътни линии и товароподемност за транспортиране на хора и материали в минната индустрия. Определени са основните корозионни агенти в минния въздух и вода (които са в контакт с стоманените въжета). Въз основа на инспекцията на въжетата, сметите данни от лабораторни тестове, XPS анализ и данните за параметрите на корозионната среда може да се каже, че общата корозия е основният тип

корозия. Установи се, че корозията протича чрез електрохимичен механизъм с кислородна деполяризация. Предлагат се антикорозионни мерки, свързани с условията на работа. Особено внимание се обръща на средствата за мониторинг на въжетата и мерки за предотвратяване на корозия. Получените резултати и получената информация ще спомогнат за борбата срещу преждевременната излизане от експлоатация на стоманените въжета и ще допринесат за повишаване на безопасността на миньорите и намаляване на неочакваните прекъсвания в добива, финансовите разходи за ремонт и поддръжка.

Г. 8. 5. Петя Генчева, Препоръки за защита от корозия на бетонни повърхности, *Годишник на МГУ "Св. Иван Рилски"*, Добив и преработка на минерални суровини, ISSN 1312-1820,58, II, (2015)144 -148.

Изследвана е корозия на бетонни повърхности в цех за биологично третиране на храни с изтекъл срок на годност на територията на ОП "Столично предприятие за третиране на отпадъци". Бетоните повърхности са подложени на агресивното въздействие на инфилтратните води отделени от биологичния отпадък, които проникват в микропорите на бетона и предизвикват корозия на повърхностните слоеве и разрушаване в дълбочина. Определени са основните корозионно-действащи агенти отделени при разлагането на биологичния отпадък. Отчетени са сезоните температурни промени и влиянието им върху бетонните настилки. Препоръчани са мерки за мониторинг на процеса на корозия и са предложени покрития за защита на повърхностите, съобразени с условията на експлоатацията. Получените резултати и предоставената научно-приложна информация ще подпомогнат оптимизиране на процесите, като ще доведат до удължаване времето на експлоатация на повърхностите и настилките.

Г. 8. 6. Петя Генчева, Тодора Христова, Мерки за ограничаване на корозията на метални тръби в пречиствателна станция за инфилтратни води, *Годишник на МГУ "Св. Иван Рилски"*, ISSN 1312-1820,58, II, (2015) 173 -176.

Представено е изследване на корозия на стоманени тръби, работещи в пречиствателна станция за инфилтратни води на територията на ОП „Столично предприятие за третиране на отпадъци“. Направен е химически и рН анализ на инфилтратните води, определени са основните корозионно-действащи агенти. На база на инспекция на съоръженията и анализ на повърхността на стоманените детайли може да се приеме, че преобладава обща корозия (съгласно типа на разрушение) и електрохимична корозия с кислородна деполяризация (съгласно механизма на корозия). Предложени са мерки за ограничаване на корозията, съобразени с условията на експлоатацията им. Проучени са методите за мониторинг на състоянието на металните съоръжения и на средствата за защитата. Получените резултати и предоставената научно-приложна информация, като подпомогнат защита на

съоръженията и предотвратяване на корозия, което е свързано и преждевременното излизане от експлоатация на системите по пречистването на води. Приложени са мерки за защита на металните елементи, с цел намаляване на прекъсване работата на съоръженията при аварии и предотвратяване на финансови загуби.

Г. 8. 7. Краса Костова, Петя Генчева, Сашо Александров, **Изследване възможността за нанасяне на наноразмерни частици върху тъкани за военни цели**, *Университетската научна конференция на Национален военен университет „Васил Левски“*, Велико Търново, ISSN 1314-1937,(2015) 195-201.

Необходимостта от повишени защитни свойства на полевите бойни облекла налага въвеждането на високите технологии с цел подобряване на физико - механичните им показатели. Направен е критичен преглед на тъкани приети на въоръжение и използвани при ушиване на облекла за сектора сигурност. Представени са видовете наноматериали на основата на SiO₂, чието нанасяне би допринесло за повишаване на здравината на материята. Литературната справка съобщава, че прилагането на наноматериали в текстилите изделия е възможно по два начина: единият е в процеса на изпридане на синтетичните влакна, а вторият с помощта на апретурна обработка. Обсъдени са видове силиконови емулсии съдържащи хидрофилна, липофилна фаза. Изследванията потвърждават, че обработването на материята със силиконни емулсии продават гладкост на материята. Добавянето на диметил в апретурната обработка, ще придаде водоотблъскваща способност на текстила. Наноемулсиите придават мекота и гладкост, усещане за свежест, подобрява комфорта на дрехата при контакт с кожа и придава удобство при носене (сетивен комфорт), спомагат за запазване на здравината на материята. В съчетание с глиоксиланови съединения ефектът на лесно пране и сушене без необходимост от гладене се засилва, предотвратява се появата на жълт оттенък и се създава хидрофилност на обработените изделия.

Г. 8. 8. Петя Генчева, Краса Костова, Сашо Александров, **Изследване влиянието на нанаоразмерни частици от боркарбид В₄С, върху балистичните характеристики на полиетилен с високо молекулно тегло (UHMWPE)**, XVIII NATIONAL TEXTILE CONFERENCE 2017 “Traditions and Innovations in Textile and Clothing”, October 25-27th, Sofia, Bulgaria, Textile & Garment Journal, ISSN 1310-912X, (2017) 243 - 248.

Изследвано е влиянието на бор-карбидни микро, наноразмерни частици (В₄С), армирани с поли (винил бутирал) PVB, нанесени върху полиетилен с високо молекулно тегло (UHMWPE). От проведените балистични изпитвания с осколки върху композитна система от UHMWPE/PVB/нанаоразмерен В₄С, се наблюдава повишаване на балистичната устойчивост с нарастване на количеството борен карбид на повърхността на едностранно импрегнирания полиетилен. Физико -

механичните изпитвания показват, че използването на поливинилбутирал съвместно с наноразмерен W_4C води до повишаване здравината на високомолекуленият полиетилен. От сметените стойности от балистични изпитвания се наблюдава повишаване на граничната балистична скорост V50, с повишаване съдържанието на наноразмерен W_4C в армиращата матрица от поливинилбутирал и ултра високо молекуления полиетилен. Масата на изпитаните образци се повишава минимално с нарастване на количеството частици W_4C . Качеството на импрегнирането на полиетилен с високо молекулно тегло (UHMWPE) с PVB и диспергирани W_4C частици се анализират чрез сканираща електронна микроскопия, която доказва отложени нано размерни волфрамови частици върху (UHMWPE).

Г. 8. 9. Петя Генчева, Краса Костова, **Леки композитни материали внедрени в средства за балистична защита**, *Университетската научна конференция на Национален военен университет „Васил Левски“*, Велико Търново, CD -ISSN 2367-7481, ISSN 1314-1937, (2017) 100-105.

В настоящия доклад са представени комбинация от разнородни по вид материали с цел създаване на олекотена композитна система за индивидуална балистична защита необходима за сектора сигурност и отбрана. Използван е полиетилен с ултра високо молекулно тегло (UHMWPE), представляваща многослойна система от кръстосани под 90° нетъкани влакна от високомолекулен полиетилен, произведен от Дунеета. Тъканта е с дебелина 0,1 мм и маса от около 140 g/m^2 . Кръстосаните пластове влакна полиетилен създават армировка, като придава механична здравина и еластичност на средството за индивидуална балистична защита. Импрегнирането на материята е с алкохолен разтвор на поливинил бутирал (PVB) марка (BUTVAR B-98). Частиците волфрам са с размер $1 \cdot 10^{-6} \text{ nm}$ до 10^{-9} nm . Аморфна фаза от поливинил бутирал захваща в единна система от наноразмерния волфрам и полиетиленовата основа, като създава здрава композитна система. Физико - механичните и балистичните изпитвания доказват, че използването на поливинил бутирал съвместно с наноразмерен W води до повишаване здравината на високомолекуленият полиетилен. Изследванията потвърдиха, че с повишаване съдържанието на микро-наноразмерен W в матрица PVB/UHMWPE се повишаване на граничната балистична скорост V50. Сканиращата електронна микроскопия потвърждава отложени нано размерни волфрамови частици върху (UHMWPE).

Г. 8. 10. Teodora Hristova, Nikolai Savov, Petya Gencheva, **Causes of malfunctions with installations for refuse derived fuel and a non-hazardous waste landfill**, Годишник на МГУ “Св. Иван Рилски, ISSN 1312-1820,58, II, (2017) 90-95.

С цел предотвратяването на бъдещи аварии и повишаване на икономическия ефект е направен преглед на отказите и повредите на инсталациите за модифицирано гориво (RDF), депо за неопасни отпадъци с

прилежаща пречиствателна станция за инфилтратни води. Мониторингът и инспекцията предоставят доказателства за спазване на приетите критерии за качество и безаварийност на производствения процес. Тъй като предприятието е работило кратко време след пускането си в експлоатация, в публикацията се препоръчва активен мониторинг на инсталациите. След обследване на авариралите съоръжения на територията на завода е направена класификация на различните типове откази. Определени са причините за по-голямата част от аварията или отказите на отделни съоръжения. Въз основа на това е направен анализ на причините за забавяне или спиране на работния процес. Установено е, че има конструктивни и технологични грешки, които не могат да бъдат променени. Механичните проблеми са причинени от по-голямата маса на преработваните отпадъци, които постепенно могат да се решат с подмяна на задвижващите съоръжения. Относно проблемите свързани със системата за автоматизация е необходима промяна на настройките съобразена с мощността на задвижващите съоръжения и с качествата на преработваните отпадъци. Намалването на броя на спиранията в завода зависят и от персонала, който трябва да бъде по-добре обучен и мотивиран, чрез въвеждане на по-ясни критерии за кариерно израстване. Предложени са мерки за решаване на възникнали проблеми, намаляване на производствените разходи и повишаване на производителността и икономическия ефект.

Г. 8. 11. Иван Каназирски, Петя Генчева, Пречистване на сондажни води, замърсени при добив на нефт, *Годишник на МГУ "Св. Иван Рилски"*, ISSN 1312-1820,58, II (2016)111-117.

Сондажите на нефт са съпроводени и с извличането на повишено количество вода, която увлича със себе си и органични фракции от нефта. Проучени са методи за пречистване на сондажни води, замърсени при добива на нефт. Изследван е състава на водите преди и след пречистването. Предложен е двустадиен метод за пречистване на замърсени сондажни води, като водите се обработват с наситен разтвор на $Al_2(SO_4)_3$, който ускорява коагулацията на органичните замърсители. Използваният природен зеолит е от клиноптилолитов тип, с фракция 2.5 – 5.0 mm и елементен състав в проценти: SiO_2 - 67.96, Al_2O_3 - 11.23, Fe_2O_3 - 0.83, K_2O - 2.85, Na_2O - 0.74, CaO - 3.01, MgO - 0.06, TiO_2 - 0.90. Катионообменният капацитет и обменните йони в $mg_{eq}/100g$ са съответно: СЕС – 112,75, K^+ - 33.88, Na^+ - 21.01, Ca^{2+} - 63.48, Mg^{2+} - 2.68. Високите сорбционни показатели на зеолита, напълно пречистват обработената с коагулант вода. Представените двустадийни процеси на пречистване, потвърждават, че метода е лесно приложим и с ниски инвестиционни разходи.

Г. 8. 12. Петя Генчева, Наноразмерни частици отложени върху арамидни влакна, *Годишник на МГУ "Св. Иван Рилски"*, ISSN 1312-1820,58, II, (2016) 126-130.

Изследвана е негорима тъкан на основата на арамид, подходяща за защитна екипировка на работещите в минно- добивното дело. Системата от арамидни влакна е подходяща защита при високи температури, разтопен метал и механични натоварвания. В изследването е използвана арамидна тъкан тип "Style 363". Материята е импрегнирана с два различни по състав разтвора, с цел да се проследи влиянието им върху здравината и теглото. Апретурната обработка с 10 % воден разтвор на поливинил алкохол (PVA) и 10 тегловни % CH_3COOH , с цел ацетилиране на поливинил алкохола. Втората група проби са обработени с разтвори на 10 тегловни % воден разтвор на поливинил алкохол (PVA) и 10 тегловни % CH_3COOH и 1g SiO_2 . Размера на частиците SiO_2 е $D_{\text{part}}=18\text{nm}$ $S_{\text{cn}}=210\text{m}^2/\text{g}$. Проведените изпитвания за здравина потвърждават, че нанасянето на покритие от поливинил алкохол образува устойчив филм върху арамидните влакна, което е свързано с изглаждане на структурата, чрез изпълване на микропорите на материята, същевременно материята придобива повишена здравина в сравнение с необработения материал. Импрегнирането на арамидната тъкан с разтвор на поливинил алкохол съдържащ наноразмерен силициев диоксид повишава с приблизително 20% здравината си, като същевременно се понижава теглото, което спомага за цялостно олекотяване на защитното облекло. Сканираща електронна микроскопия, установява наличие на отложени нано размерни силициеви частици върху арамидните влакна. Проведените изпитвания за паропропускливост, доказват, че импрегнирания материал притежава сравнително добра дишаемост и паропропускливост в сравнение с необработения. Анализа на резултатите потвърждава, че импрегнираната арамидна матрица е подходяща за конструиране на защитна екипировка на работещите в минната индустрия.

Г. 8. 13. Николай Стойчев, Петя Генчева, Краса Костова, **Методи и материали използвани в макети за изследване на устойчивост при пробиваемост и травма ефект от балистичен удар**, *Международна научна конференция „Военна академия „Георги Стойков Раковски“ – 105 години знание в интерес на сигурността и отбраната*”, 6-7 април, София, ISBN 978-619-7478-00-6, (2017)176- 179.

Проследена е методологията за изпитване при определянето травма ефекта от балистичния удар върху средство за балистична защита и възможността за охарактеризиране с потенциално нараняване. Разгледани са видове материали и макети предназначени да пресъздадат максимално достоверно реакциите на човешкия торс при балистичен удар. Проведеното изследване установява, че проучвания и експерименти са проведени и все още се провеждат с цел определяне зависимостта между тъпата травма при изпитванията на средства за балистична защита и нараняването на хора. В резултат на тези изследвания са формирани изисквания към травма ефект в съответните стандарти. Използваните по света стандарти за бронежилетки и каски предимно са национални и ведомствени в зависимост от заплахите и

нивото им на използване. Изискванията за допустима травма ефект са различни в съответните стандарти за изпитване и трудно могат да бъдат сравнявани. Използваните при балистичните изпитвания пластелини и куршуми също не са еднакви. Като цяло в британските, немските и други европейски стандарти изискването за допустима измерена травма ефект е 20-25 mm, в руския стандарт е 17 mm а NIJ стандартите изискват 44 mm, при което има по-голяма вероятност да причини вътрешни наранявания. Изискването за максимално допустимата измерена травма за бронежилетки се оспорва поради постоянна дискусия в областта на изпитванията и медицината и относителната връзка на устойчивостта от проникване и травма ефекта.

Г. 8. 14. Петя Генчева, Краса Костова, Николай Стойчев, **Методология за лабораторно ускорено имитирано стареене на средствата за балистична защита**, *Юбилейна научна конференция с международно участие на тема „Съвременни тенденции в авиационното обучение“*, Долна Митрополия, 18 и 19 май, ISBN 978-954-713-110-1, (CD – ROM publication), (2017) 133-139.

В настоящата статия е проследено влиянието на климатичните условия върху защитните свойства на продуктите за балистична защита. Представени са методи за ускорено стареене на средства за балистична защита (СБЗ) с оглед контрол на качеството и проверка на годността и защитните свойства на СБЗ. При прилагане на методиката за ускорено стареене/умора трябва да бъдат проверени всички възможни изпитвания които са в пряка зависимост с експлоатационните условия на продукта за балистична защита. Провеждат се изпитвания с цел изследване поведението на материята при балистични изпитвания, загуба на тегло, здравина и химични свойства, наблюдения с невъоръжено око, за частични и/или цялостни изменения в съставните елементи на продукта. Променящата се гео - политическа карта на света, налага средствата за балистична защита да бъдат използвани в различни климатични области, от което би следвало при изпитванията да се приложат условия на околната среда характерни за най-екстремните климатични зони.

Изпитванията с цел проверка степента на стареене/умора материята изграждаща средствата за балистична защита след въздействие с различни климатични фактори трябва да се използват последователност от цикли, при които да се комбинират всички фактори на околната среда.

Г. 8. 15. Петя Генчева, Николай Стойчев, Краса Костова, Николай Златанов, **Методи за безразрушителен контрол в процеса по оценка на качеството на средства за индивидуална балистична защита**, *Университетската научна конференция на Национален военен университет „Васил Левски“*, Велико Търново, ISSN 2367-7481, (2016) 250-257.

Описани са методи за безразрушителен контрол на средства за индивидуална балистична защита (СИБЗ), използвани за идентификация на

вътрешни дефекти, като нарушения в хомогенността, порьозността, структурата на материала. Чрез методите за безразрушителен контрол може да се контролира качеството на цели партии материали. В настоящата статия са разгледани някои от методите за безразрушителен контрол, които могат да бъдат успешно използвани в процеса по оценка на качеството на СИБЗ. Направен е обзор за възможностите, за прилагане на безразрушителен контрол с помощта на визуален метод, ултразвукови спектроскопии, инфрачервена термография, радиографичен метод, акустично емисионни изпитвания. От направеното проучване се установи, че методите за безразрушителен контрол имат своите предимства и недостатъци, но със сигурност към настоящия момент те не могат да заменят извършването на балистичните изпитвания на СИБЗ в процеса по оценка на качеството. Могат да бъдат използвани в комбинация от няколко метода при идентифициране на вътрешни дефекти или структурни нееднородности на балистичните материали, при производство, оценка на крайния продукт и по време на гаранционния срок на средството за балистична защита.

Г. 8. 16. Сашо Александров, Краса Костова, Петя Генчева, **Получаване на влакнести композиционни материали чрез трансфер на полимерно свързващо вещество**, *XXII научна конференция с международно участие EMF 2017, ENERGY-ECOLOGY-COMFORT-SELF-CONFIDENCE*, ISSN 1314-5371, (2017), 101 - 104.

Изследвана е влакнести композитни материали получени с трансфер на полимерно свързващо вещество, чрез технологията с носеща подложка. Проследени са възможностите за директно трансфериране върху арамидната тъкан. Използван е разтвор на модифициран поливинилбутирал (PVB) в етилов алкохол. Използва се арамидна тъкан ALKEX, площ на маса 410 g/m², сплитка лито, гъстина 70 f/m по основа и по вътък. Линейна плътност на влакната 3400 дтекс. В технологичния процес се регулират параметри, които влияят на залепването на свързващото вещество към тъканта и свойствата на готовия материал: скорост на движение (от 1 до 10 m/min), температура на притискащия вал (от 20° до 90°), сила на натиск (от 200N до 1200N, в зависимост от диаметъра на вала), вискозитет на смолата (2000-3000 mPa.s), концентрация (от 40% до 55% в етилов алкохол). При проведените изпитвания се установява, че смолата се прехвърля много добре още при 90°, като повишаването на температурата води до изменения на вискозитета на смолата, повишаване на течливостта и проникването на поливинилбутирал в тъканта, но се увеличава загубата PVB от намаляване на адхезионната способност. В хода на изследването се установи, че при тази технология са важни механичните свойства на готовите композиционни материали, които основно се определят от свойствата на влакнестата матрица и получения полимерен филм на свързателя. Здравината на филма зависи най-напред от вида на полимера, но оказват влияние и температурата, влажността, налягането, наличието на въздух в затвореното пространство. Свързващото

вещество (смолата) се нанася върху носещата подложка и след подсушаване, веднага се прехвърля върху основната тъкан.

Г. 8. 17. Петя Генчева, Краса Костова, Сашо Александров, **Полиетилен с ултра високо молекулно тегло (UHMWPE), поливинил бутирал и наноразмерен волфрамов карбид (WC) комбинирани в единна система за балистична защита**, *XXII научна конференция с международно участие EMF 2017, ENERGY-ECOLOGY-COMFORT-SELF-CONFIDENCE*, ISSN 1314-5371, (2017), 105-111.

Представена е комбинация от разнородни материали, обединени в единна композитна система с цел създаване на олекотено средство за индивидуална балистична защита. Използван е полиетилен с ултра високо молекулно тегло (UHMWPE), представляваща многослойна тъкан от кръстосани под 90° натъкани влакна от ултра високомолекулен полиетилен, произведен от Дупеета, вид на материала Дупеета SB 21. Тъканта е с дебелина 0,1 mm и маса от около 140 g/m². Влакната полиетилен е армировка, като придава механична здравина и еластичност на средството за индивидуална балистична защита. Материята е импрегнирана с алкохолен разтвор на поливинил бутирал (BUTVAR B-98), чиято първоначална аморфна фаза захваща в единна система наночастиците от волфрамов карбид с полиетиленовата основа, като създава здрава композитна система. Балистичните и физико - механични изпитвания, доказаха повишаване на якостта и балистичната защита с повишаване съдържанието на волфрамов карбид в системата UHMWPE/ PVB/ WC. Сканираща електронна микроскопия показва сравнително равномерно диспергиране на наночастиците от волфрамов карбид върху повърхността на високо якостен полиетилен.

Г. 8. 18. Petya Gencheva, Ivan Kanazirski, **Nanotechnologies for purification of contaminated water**, Годишник на МГУ “Св. Иван Рилски”, ISSN 1312-1820,58, II, (2017), (105-109).

Направен е преглед на нанотехнологиите и наноматериалите, които са в съответствие с традиционните методи за пречистване на водата. Представени са възможните наноматериали, които могат да бъдат приложени чрез традиционните технологии за пречистване на водата. Адсорбцията на примеси е възможна чрез въвеждането на наночастици, които имат силно развита специфична повърхност, която на свой ред определя откриването на нови сорбционни слоеве, чрез което се ускорява дифузията и протичането на химичните процеси. Мембранните процеси, при които се използват наноматериали, позволяват да се управляват пречистването на води на нано ниво. По този начин се осигурява не само голяма площ за процеси на пречистване, подобрена пропускливост, механична и термична стабилност, разграждане на отлаганията, изградени в процеса на работа на мембраната, и не на последно място самопочистване на мембраните. Наноматериалите се

използват и при обработката на промишлени отпадни води от токсични тежки метали, чрез прилагане на модифицирани зеолити. Създаването на системи от наноматериали за евентуална повторна употреба е ключов елемент в прилагането на нанотехнологиите, чийто резултат ще бъде лесна приложимост, ниски разходи и защита на човешкото здраве.

Е.23. 1. УЧЕБНИ ПОСОБИЯ, РЪКОВОДСТВА

„Ръководство за лабораторни и изчислителни упражнения по неорганична химия“

Автори: Иван Каназирски, Петя Генчева, Любомир Джерахов

ISBN 978-954-353-316-9, (2016)

Предпечатна подготовка: УКЦ при МГУ

Издател: МГУ – София

Учебното ръководство е разработено като учебно-методическо средство за обучение на студенти от Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, изучаващи химични дисциплини, и е съобразено с утвърдените учебни планове и програми на университета. Съдържанието му обхваща основните раздели на неорганичната химия и отразява спецификата на подготовката на специалисти за нуждите на минно-геоложката и свързаните с нея индустрии.

В ръководството са включени теоретични разработки, практически задачи и лабораторни упражнения, структурирани с цел осигуряване на балансирано съчетание между фундаменталната химична подготовка и нейните приложни аспекти. Учебният материал подпомага усвояването на основни химични понятия, закономерности и процеси, като поставя акцент върху методите за получаване, преработка и рационално използване на суровини, добивани в минно-геоложката индустрия.

Основна цел на ръководството е формирането на теоретични знания и практически умения у студентите, необходими за анализ и разбиране на химичните процеси, протичащи при добива и преработката на минерални ресурси. Чрез предвидените лабораторни упражнения се развиват умения за експериментална работа, безопасно боравене с химични вещества и апаратура, както и прилагане на аналитични и технологични методи в съответствие с добрите лабораторни практики.

SUMMARY OF THE SCIENTIFIC PUBLICATIONS

of eng. Petya Vasileva Nedaylkova (Gencheva) PhD

for participation in the competition for an academic position, "Associate Professor", in professional field 5.10. Chemical Technologies, announced by the Technical University of Sofia, scientific specialty: Chemistry in Energy Engineering, Technical College – Sofia, department: Power Engineering and Mechanical Engineering, „Energy and mechanical engineering“, published in the State Gazette, issue/ date:101 / 27-11-2025.

23 scientific publications were submitted for participation in the competition, covering the relevant minimum requirements. Of these, one monographic work and 22 scientific publications (2 independent and 20 in co-authorship) were published as follows: 4 scientific publications in refereed and indexed world-renowned databases of scientific information (Scopus) and 18 in non-refereed journals with scientific review.

*Note: The order of the summaries of the submitted materials corresponds to the order of the publications in the list of scientific works for participation in the competition.

General description of the submitted materials by indicators, according to the ZRASRB and PURZAD at TU-Sofia

Indicator A: PhD degree Diploma № 29855/18.07.2005. by the HIGHER ATTESTING COMMISSION, Scientific Commission 02, Protocol No. 8 of 03.05.2005 (50 points).

Indicator B3: Monographic work on the topic "Nanotechnologies and nanomaterials for energy", with authors Ts. Tsvetkoff, P. Gencheva, ISBN 978-954-92414-5-7, (2017). (100 points).

Indicator D7: 4 publications are presented, which are published in refereed and indexed editions in world-renowned databases of scientific information (66.6 points).

Indicator D 8: 18 publications (2 independent and 16 co-authored) are presented, which are published in non-refereed journals with scientific review (162.8 points).

Indicator D 12: 9 citations are presented in scientific publications, referenced and indexed in world-renowned databases with scientific information (90 points).

Indicator E 23: 2 university textbooks are presented, Manual for laboratory and computational exercises in inorganic chemistry with authors Ivan Kanazirski, Petya Gencheva, Lyubomir Dzherakhov, ISBN 978-954-353-316-9, (2016) (20 points).

Indicator G: A reference for the number of hours of lectures given for the last three years, amounting to 210 hours, is attached (210 points).

B.3.1. Scientific publications on indicator B 3

Monographic publication: „Nanotechnologies and Nanomaterials for Energy“

Authors: Tsveti Tsvetkov, Petya Gencheva

ISBN 978-954-92414-5-7, (2017)

Translation (high academic style):

Nanotechnologies and nanomaterials for energy applications constitute a field that reveals broad prospects for enhancing energy efficiency, fostering innovation, and advancing technological progress. Nanomaterials differ from conventional structural materials through distinct physical, chemical, energetic, and biological properties. The foundation of nanostructuring lies in enabling intelligent material design, allowing the deliberate combination of advantageous properties to achieve efficient utilization in specific technical applications. The application of nanotechnologies in electrical energy storage is expected to be highly effective due to the incorporation of high-voltage cells with exceptional energy and power densities. Nanotechnologies can significantly improve the quality and safety of energy storage through the use of novel ceramic, thermally resistant, and more flexible separator and electrode materials.

This monograph is devoted to contemporary nanotechnologies and nanomaterials in the energy sector and examines their role as a key factor in enhancing energy efficiency, reliability, safety, and the sustainable development of energy systems. The work covers a broad spectrum of fundamental and applied aspects related to the production, conversion, transmission, storage, and rational use of energy, with particular emphasis on the innovative potential of nanoscale effects.

The introductory section analyzes nanoscale effects as product and technological innovations, the development of major energy sources, and modern approaches to energy conversion. Low-loss power transmission systems, smart grids, energy storage methods, and measures to improve energy efficiency are discussed in the context of global energy challenges.

Chapter I is devoted to nanotechnologies in nuclear energy systems. Nano- and microstructured sol–gel processes for the fabrication of nuclear fuels are examined, including granulation technologies, internal gelation, vibrational compaction, and radiation testing. Nanomaterials, nanostructures, and nanodefects in nuclear reactors are analyzed, along with their modeling. Particular attention is paid to nanocoatings, the thermal and thermoelectric properties of materials, and their significance for improving the efficiency and safety of nuclear systems.

Chapter II addresses electrochemical nanotechnologies in the energy sector. The fundamentals of electrochemical equilibria and kinetics, the electrochemistry of nanostructured materials, and methods for electrodeposition and surface nanomodification are presented. Corrosion–electrochemical processes, photoelectroactive nanomaterials, and the electrochemical synthesis of nanocomposites with metallic and oxide matrices are analyzed, with an emphasis on their electrocatalytic and functional properties.

Chapter III focuses on nanotechnologies for radiation protection and environmental protection. Nanotechnology-based nuclear detectors, issues related to radiation protection and waste management, as well as anticorrosion and protective coatings are discussed. Nanotechnological solutions for filtration, membranes, catalytic degradation of pollutants, nanosensors, and carbon emission control are presented.

Chapter IV is dedicated to nanotechnologies in energy transmission systems and energy storage. Applications of nanomaterials in power transmission lines, transformers, substations, batteries, supercapacitors, and sensors are analyzed. Solid-state light sources, electronics, smart materials, ceramics, as well as nanotechnological approaches to hydrogen production, storage, and utilization are discussed. Attention is also given to market aspects and the commercialization of nanotechnologies in energy systems.

Chapter V covers associated nanotechnologies in the energy sector, including mechanical engineering, materials science, nanocoatings, pipelines, construction, and environmental monitoring. Methods for nanomeasurements, functional coatings, and nanostructurally modified materials with enhanced operational performance are presented.

In the concluding chapter, the main results are summarized and future directions for the development of nanotechnologies in energy applications are outlined. Technological barriers to nanomanufacturing, priority research needs, industrial and business aspects, as well as issues related to sustainable development and potential risks to the environment, safety, and human health are analyzed.

The monograph represents a comprehensive and in-depth scientific work of an interdisciplinary nature and makes a significant contribution both to the advancement of scientific research and to the practical application of nanotechnologies in modern energy systems.

Г.7. Summaries of the scientific publications on indicator G7

Scientific publication in journals that are referenced and indexed in world-renowned scientific information databases

Г.7.1. P. Gencheva, Tz.Tzvetkoff, M. Bojinov, Composition and conduction mechanism of the surface oxide film on Ni-based alloys in molten hydroxide, *Appl. Surf. Sci.* 241(3-4), ISSN: 0169-4332, (2005) 6 459-470.

A study of the anodic oxidation of nickel-based alloys in molten NaOH is presented, investigating the mechanism of growth, the composition and structure of the surface oxide films. The potential ranges of passivation, passivity and

transpassivity have been estimated by voltammetry. Impedance measurements were performed in the passive potential region to investigate the conductivity mechanism of the oxide films. The surface and in-depth composition of the films has been estimated by X-ray photoelectron spectroscopy and Auger electron spectroscopy. As a result, the main passivation product on the Ni surface was found to be NiO. Further oxidation of the NiO layer was presumed to lead to the formation of Ni(III) ions and nickel cation vacancies. Transport of nickel cation vacancies was assumed to be the rate-limiting step of the overall process in the passive region. A tentative kinetic model of the nickel alloy/oxide/melt system is proposed to describe the impedance spectra. On the basis of the model, several kinetic and transport parameters are estimated.

Г. 7. 2. M. Bojinov, P. Gencheva, Tz. Tzvetkoff, Effect of temperature and melt composition on the passivity of a Ni-10%Cr alloy in a molten electrolyte, in Passivation of Metals and Semiconductors, and Properties of Thin Oxide Films, P. Marcus, V. Maurice, Eds., Elsevier, 2006, 59-64.

The effect of temperature and carbonate addition on the mechanism of growth and the composition of anodic oxide films on a Ni-10 wt.% Cr alloy in molten NaOH was studied. Impedance measurements were performed in the passive potential region to investigate the conductivity mechanism of the oxide films as depending on temperature and melt composition. The surface composition of the oxides has been estimated by X-ray photoelectron spectroscopy and their in-depth composition by Auger electron spectroscopy. The main passivation product on the Ni surface was found to be a non-stoichiometric NiO doped with Cr close to the metal/film, and Na or Li at the film/melt interface. The transport of nickel cation vacancies through the barrier sublayer was demonstrated to be the rate-limiting step of the overall process in the passive region.

Г. 7. 3. T. Tzvetkoff, P. Gencheva, Mechanism of formation of corrosion layers on nickel and nickel-based alloys in melts containing oxyanions (review paper), Materials Chemistry & Physics, ISSN: 0254-0584, 82 (2003) 897-904.

A review of the corrosion of Ni and Ni-based alloys in melts containing oxyanions (nitrate, sulphate, hydroxide and carbonate) is presented, emphasising the mechanism of growth, the composition and structure of the passivating oxide films formed on the material in such conditions. First, the thermodynamical background involving solubility and point defect chemistry calculations for oxides formed on Ni, Cr and Ni-Cr alloys in molten salt media is briefly commented. The main passivation product on the Ni surface has been reported to be cubic NiO. In the transition stage, further oxidation of the compact NiO layer has been shown to take place in which Ni(III) ions and nickel cation vacancies are formed. Transport of nickel cation vacancies has been proposed to neutralise the charges of the excess oxide ions formed in the further oxidation reaction. Ex situ analysis studies reported in the literature indicated the possible formation of Ni₂O₃ phase in the anodic layer. During the third stage of oxidation, a survey of the

published data indicated that oxygen evolution from oxyanion melts is the predominant reaction taking place on the Ni/NiO electrode. This has been supposed to lead to a further accumulation of oxygen ions in the oxide lattice presumably as oxygen interstitials, and a NiO₂ phase formation has been also suggested. Literature data on the composition of the oxide film on industrial Ni-based alloys and superalloys in melts containing oxyanions are also presented and discussed. Special attention is paid to the effect of the composition of the alloy, the molten salt mixture and the gas atmosphere on the stability and protective ability of corrosion layers.

Г. 7. 4. P. Gencheva, T. Tzvetkoff, Anodic oxidation of Ni–Cr alloy in molten electrolyte – effect of temperature and melt composition, *Materials Chemistry and Physics*, ISSN: 0254-0584, 92 (2005) 505-518.

A study of the anodic oxidation of a Ni–10 wt.% Cr alloy in molten NaOH and NaOH–Li₂CO₃ is presented, emphasising the role of temperature and carbonate addition in the mechanism of growth, the composition and the structure of the surface oxide films. The potential ranges of passivation, passivity and transpassivity have been determined by voltammetry. Impedance measurements were performed in the passive potential region to investigate the conductivity mechanism of the oxide films as depending on the temperature and melt composition. The surface composition of the oxides has been estimated by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and their in-depth composition by Auger electron spectroscopy (AES). As a result, the main passivation product on the Ni surface was found to be a non-stoichiometric and/or partly hydrated NiO. A bilayer structure of the surface film is hypothesised, the inner barrier layer being tentatively identified with a Cr-substituted NiO and the outer deposited layer as a mixture of non-stoichiometric NiO and a Ni–Na or Ni–Li oxides. The transport of nickel cation vacancies through the barrier sublayer was assumed to be the rate-limiting step of the overall process in the passive region. The increase in thickness of the surface film with temperature is interpreted as due to the increase of the rate of cation vacancy transport through the barrier layer, leading to an increased secondary-film precipitation rate

Г.8. Summaries of the scientific publications on indicator G8

Scientific publication in non-refereed peer-reviewed journals or in edited collective volumes

Г. 8. 1. P. Gencheva, T. Tzvetkoff, **Corrosion and anodic behavior of Ni alloy in molten NaOH. Kinetic investigation of process in passivity and transpassivity area**, *Proceeding of the Annuaire. Univ. Sofia.*, Sofia 18-20 May, Sofia, Bulgaria, 97, 2 (2004).

A study of the corrosion of Ni in molten NaOH is presented, investigating the mechanism of growth, the composition and the structure of the passivation oxide film. Voltammetric measurements indicated the potential ranges of

passivation, passivity and transpassivity. Impedance measurements were performed in these potential regions to investigate the conductivity mechanism of the corrosion layers formed. Preliminary data on the surface composition of the passive film as estimated by XPS are also presented. The main passivation product on the Ni surface was found to be hydrated NiO. Further oxidation of the NiO layer was presumed to lead to the formation of Ni(III) ions and nickel cation vacancies. Transport of nickel cation vacancies was assumed to neutralize the charges of the excess oxide ions formed in the further oxidation reaction. A tentative kinetic model of the nickel/oxide/melt system is proposed to describe the impedance spectra in the passive region.

Г. 8. 2. Nikolay Stoychev, Krassa Kostova, Petya Gencheva, Sasho Aleksandrov, **Methods for testing and evaluating the influence of climatic factors on the fabric for ballistic protection**, XVIII NATIONAL TEXTILE CONFERENCE 2016 "Traditions and Innovations in Textile and Clothing", October 26-28th, (2016), Sliven, Bulgaria, Textile & Garment Journal, ISSN 1310-912X, issue 10,(2016) 17-22.

Methods for assessing the impact of climatic conditions on the ballistic resistance of fabrics used in the manufacture of personal ballistic protection equipment are examined. The standards regulating the performance of ballistic tests on body armor after exposure to climatic factors are discussed. The degree of reliable protection provided by PPE manufacturers during the warranty period is insufficient, as the methodology used to perform ballistic tests cannot predict the technical resource of the bulletproof vest, nor can it simulate a specific period of its use. In order to study the durability of the ballistic properties of PPE, all climatic factors, storage and use conditions must be taken into account. The literature review did not find any data on a methodology or standard that regulates the verification of ballistic properties after exposure to integrated solar radiation or after combining it with climatic factors.

Г. 8. 3. Sasho Alexandrov, Petya Gencheva, Krassa Kostova, Hristo Hristov, **Possibilities to obtain impregnated fabrics for ballistic protection**, XXI scientific conference with international participation EMF 2016, Energy-Ecology-Comfort-Self-Confidence, ISSN 1314-1937, (2016) 131-136.

This paper presents an impregnated fabric suitable for bulletproof vests and protective equipment for employees in the security and safety sector. A literature review on the types of resins suitable for impregnating aramid fibers indicates that phenol-formaldehyde resins (FF) mixed with elastomers such as polyvinyl butyral (PVB), which also contains a certain amount of polyvinyl acetate (PVAC) and polyvinyl alcohol (PVA), which improve adhesion to aramid fibers. The predominant ratio is 50:50 to 60:40 FF:PVB. Uniform application of the binding agent to the textile base is of particular importance. Types of technological schemes for applying the resins are presented. Physical and mechanical tests for tensile strength were conducted according to BDS EN ISO 13934-1. The mass of

the treated samples was measured according to BDS EN 12127. Ballistic tests were conducted according to the Ballistic Test Method for Personal Armour Materials and Combat Clothing, STANAG 2920 Ed.3. From the analysis of the results obtained, we can conclude that with a solution of polyvinyl alcohol with 30 mass parts in % glacial acetic acid and 0.5 g SiO₂, we obtain optimal indicators of reduced relative weight, high strength, and high values of the average limiting ballistic velocity. Scanning electron microscopy confirms the uniform dispersion of nano-sized silicon particles on the aramid fabric.

Г. 8. 4. Marinela Panayotova, Petya Gencheva, **Measures to counteract corrosion of wire ropes used in a lead-zinc mine**, Annual of the Mining and Geology University "St. Ivan Rilski", 54, ISSN 1312-1820, (2009) 179-184.

The corrosion of steel cables used for transporting railway freight, railway lines, and load-bearing capacity for transporting people and materials in the mining industry has been studied. The main corrosive agents in mining air and water (which are in contact with steel cables) have been identified. Based on the inspection of the cables, the data collected from laboratory tests, XPS analysis, and data on the parameters of the corrosive environment, it can be said that general corrosion is the main type of corrosion. It has been established that corrosion occurs through an electrochemical mechanism with oxygen depolarization. Anti-corrosion measures related to operating conditions are proposed. Particular attention is paid to rope monitoring tools and corrosion prevention measures. The results and information obtained will help combat the premature decommissioning of steel ropes and contribute to improving the safety of miners and reducing unexpected interruptions in production, as well as financial costs for repair and maintenance.

Г. 8. 5. Petya Gencheva, **Recommendations for corrosion protection of concrete surfaces**, Annual of the Mining and Geology University "St. Ivan Rilski", ISSN 1312-1820, 58, II, (2015) 144 -148.

Corrosion of concrete surfaces in a biological treatment plant for expired food products on the territory of the Capital Waste Treatment Plant was studied. The concrete surfaces are subjected to the aggressive effects of leachate separated from biological waste, which penetrates the micropores of the concrete and causes corrosion of the surface layers and destruction in depth. The main corrosive agents released during the decomposition of biological waste have been identified. Seasonal temperature changes and their impact on concrete pavements have been taken into account. Measures for monitoring the corrosion process have been recommended and surface protection coatings have been proposed, taking into account the operating conditions. The results obtained and the scientific and applied information provided will help optimize processes, leading to an extension of the service life of surfaces and pavements.

Г. 8. 6. Petya Gencheva, Todora Hristova, **Measures to reduce corrosion of metal pipe treatment plants infiltrated waters**, Annual of the Mining and

Geology University "St. Ivan Rilski", Vol. 58, Part II, Mining and Mineral processing, ISSN 1312-1820,58, II, (2015) 173 -176.

A study of corrosion of steel pipes operating in an infiltration water treatment plant on the territory of OP "Capital Waste Treatment Enterprise" is presented. A chemical and pH analysis of the infiltration water was performed, and the main corrosive agents were identified. Based on an inspection of the facilities and an analysis of the surface of the steel parts, it can be assumed that general corrosion (according to the type of destruction) and electrochemical corrosion with oxygen depolarization (according to the corrosion mechanism) prevail. Measures to limit corrosion have been proposed, taking into account the conditions of their operation. Methods for monitoring the condition of metal equipment and means of protection have been studied. The results obtained and the scientific and applied information provided contribute to the protection of facilities and the prevention of corrosion, which is also related to the premature decommissioning of water treatment systems. Measures have been implemented to protect metal elements in order to reduce equipment downtime in the event of accidents and prevent financial losses.

Г. 8. 7. Krasa Kostova, Petya Gencheva, Sasho Alexandrov, **Study the possibility of application of nanosized particles on fabric for military purposes**, University Scientific Conference of the National Military University "Vasil Levski", Veliko Tarnovo, ISSN 1314-1937, (2015), 195- 201.

The need for increased protective properties of field combat clothing requires the introduction of high technologies in order to improve their physical and mechanical characteristics. A critical review has been made of fabrics adopted for use in the security sector for sewing clothing. The types of SiO₂-based nanomaterials are presented, the application of which would contribute to increasing the strength of the fabric. The literature review reports that the application of nanomaterials in textile products is possible in two ways: one is in the process of spinning synthetic fibers, and the second is by means of finishing treatment. Types of silicone emulsions containing a hydrophilic, lipophilic phase are discussed. Research confirms that treating the fabric with silicone emulsions makes it smoother. Adding dimethyl to the finishing treatment will make the textile water-repellent. Nanoemulsions impart softness and smoothness, a feeling of freshness, improve the comfort of the garment in contact with the skin and make it comfortable to wear (sensory comfort), and help to preserve the strength of the fabric. Combined with glyoxylates, the effect of easy washing and drying without the need for ironing is increased, the appearance of yellowing is prevented, and the treated items become hydrophilic.

Г. 8. 8. Petya Gencheva, Krasa Kostova, Sasho Aleksandrov, **Investigation of the influence of nanoscale particles of boron carbide B₄C on the ballistic characteristics of ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE)**, XVIII NATIONAL TEXTILE CONFERENCE 2017 "Traditions and Innovations

in Textile and Clothing”, October 25-27th, Sofia, Bulgaria, Textile & Garment Journal, ISSN 1310-912X, (2017) 243 - 248.

The influence of boron carbide micro- and nanoscale particles (B_4C) reinforced with poly(vinyl butyral) PVB applied to ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE) was investigated. Ballistic tests with fragments on a composite system of UHMWPE/PVB/nanoscale B_4C show an increase in ballistic resistance with an increase in the amount of boron carbide on the surface of the single-sided impregnated polyethylene. Physical and mechanical tests show that the use of polyvinyl butyral in combination with nanoscale B_4C leads to an increase in the strength of high molecular weight polyethylene. The values obtained from ballistic tests show an increase in the limiting ballistic velocity V50 with an increase in the content of nanoscale B_4C in the reinforcing matrix of polyvinyl butyral and ultra-high molecular weight polyethylene. The mass of the tested samples increases minimally with an increase in the amount of B_4C particles. The quality of the impregnation of high molecular weight polyethylene (UHMWPE) with PVB and dispersed B_4C particles is analyzed by scanning electron microscopy, which proves the deposition of nanoscale tungsten particles on (UHMWPE).

Г. 8. 9. Petya Gencheva, Krassa Kostova, **Lightweight composite materials incorporated into ballistic protection equipment**, University Scientific Conference of the National Military University "Vasil Levski", Veliko Tarnovo, CD -ISSN 2367-7481, ISSN 1314-1937, (2017) 100-105.

This report presents a combination of heterogeneous materials with the aim of creating a lightweight composite system for individual ballistic protection necessary for the security and defense sector. Ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE) is used, representing a multilayer system of 90° crossed non-woven fibers of high molecular weight polyethylene, manufactured by Dyneema. The fabric is 0.1 mm thick and weighs approximately 140 g/m². The cross-layered polyethylene fibers create reinforcement, giving mechanical strength and elasticity to the individual ballistic protection device. The fabric is impregnated with an alcoholic solution of polyvinyl butyral (PVB) brand (BUTVAR B-98). The tungsten particles are 1.10⁻⁶ mm to 10⁻⁹ mm in size. An amorphous phase of polyvinyl butyral binds the nanoscale tungsten and the polyethylene base into a single system, creating a strong composite system. Physical, mechanical, and ballistic tests prove that the use of polyvinyl butyral in combination with nanoscale W increases the strength of high-molecular-weight polyethylene. Research has confirmed that increasing the content of micro-nanoscale W in the PVB/UHMWPE matrix increases the V50 ballistic velocity limit. Scanning electron microscopy confirms the deposition of nanoscale tungsten particles on (UHMWPE).

Г. 8. 10. Teodora Hristova, Nikolai Savov, Petya Gencheva, **Causes of malfunctions with installations for refuse derived fuel and a non-hazardous**

waste landfill, Annual of the University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, ISSN 1312-1820,58, II, (2017) 90-95.

In order to prevent future accidents and increase economic efficiency, a review of failures and malfunctions of the modified fuel (RDF) installations, the non-hazardous waste landfill with an adjacent leachate treatment plant was conducted. Monitoring and inspection provide evidence of compliance with the accepted criteria for quality and reliability of the production process. Since the plant has been in operation for a short time since its commissioning, the publication recommends active monitoring of the installations. After inspecting the failed equipment on the plant premises, the different types of failures were classified. The causes of most of the accidents or failures of individual equipment were identified. Based on this, an analysis of the causes of delays or stoppages in the work process was made. It was found that there are design and technological errors that cannot be changed. The mechanical problems are caused by the greater mass of the processed waste, which can be gradually solved by replacing the drive equipment. With regard to the problems related to the automation system, it is necessary to change the settings in accordance with the power of the drive equipment and the quality of the waste being processed. Reducing the number of shutdowns at the plant also depends on the staff, who need to be better trained and motivated by introducing clearer criteria for career advancement. Measures have been proposed to solve the problems that have arisen, reduce production costs, and increase productivity and economic efficiency.

Г. 8. 11. Ivan Kanazirski, Petia Gentcheva **Treatment of oily wastewater**, Annual of the University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, ISSN 1312-1820,58, II (2016)111-117.

Oil drilling is accompanied by the extraction of increased amounts of water, which carries with it organic fractions from the oil. Methods for treating drilling water contaminated during oil production have been studied. The composition of the water before and after treatment has been investigated. A two-stage method for treating contaminated drilling water has been proposed, in which the water is treated with a saturated solution of $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, which accelerates the coagulation of organic pollutants. The natural zeolite used is of the clinoptilolite type, with a fraction of 2.5–5.0 mm and elemental composition in percentages: SiO_2 – 67.96, Al_2O_3 – 11.23, Fe_2O_3 – 0.83, K_2O – 2.85, Na_2O - 0.74, CaO - 3.01, MgO - 0.06, TiO_2 - 0.90. The cation exchange capacity and exchangeable ions in mgeq/100g are respectively: CEC – 112.75, K^+ - 33.88, Na^+ - 21.01, Ca^{2+} - 63.48, Mg^{2+} - 2.68. The high sorption indices of zeolite completely purify the water treated with coagulant. The presented two-stage purification processes confirm that the method is easily applicable and has low investment costs.

Г. 8. 12. Petya Gencheva, **Nanosized particles apply to aramid fibers**, Annual of the University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, ISSN 1312-1820,58, II, (2016) 126-130.

The aramid-based non-flammable fabric is suitable for protective equipment for workers in the mining industry. The aramid fiber system provides adequate protection against high temperatures, molten metal, and mechanical stress. The study used Style 363 aramid fabric. The fabric was impregnated with two solutions of different composition in order to track their effect on strength and weight. The fabric was treated with a 10% aqueous solution of polyvinyl alcohol (PVA) and 10% by weight CH_3COOH for the purpose of acetylation of the polyvinyl alcohol. The second group of samples was treated with solutions of 10% by weight aqueous solution of polyvinyl alcohol (PVA) and 10% by weight CH_3COOH and 1g SiO_2 . The size of the SiO_2 particles is $D_{\text{part}}=18\text{nm}$ $S_{\text{cn}}=210\text{m}^2/\text{g}$. The strength tests conducted confirm that the application of a polyvinyl alcohol coating forms a durable film on the aramid fibers, which is associated with smoothing the structure by filling the micropores of the material, while at the same time the material acquires increased strength compared to the untreated material. Impregnating the aramid fabric with a polyvinyl alcohol solution containing nanoscale silicon dioxide increases its strength by approximately 20%, while reducing its weight, which contributes to the overall lightness of the protective clothing. Scanning electron microscopy reveals the presence of deposited nanoscale silicon particles on the aramid fibers. Vapor permeability tests show that the impregnated material has relatively good breathability and vapor permeability compared to the untreated material. Analysis of the results confirms that the impregnated aramid matrix is suitable for the construction of protective equipment for workers in the mining industry.

Г. 8. 13. Nikolay Stoychev, Petya Gencheva, Krassa Kostova, **Methods and materials used in models for studying resistance to penetration and trauma effects from ballistic impact**, International Scientific Conference "Georgi Stoykov Rakovski Military Academy – 105 Years of Knowledge in the Interest of Security and Defense, April 6-7, Sofia, ISBN 978-619-7478-00-6, (2017)176- 179.

The testing methodology for determining the trauma effect of a ballistic impact on a ballistic protection device and the possibility of characterizing it with potential injury is traced. The types of materials and models designed to reproduce as accurately as possible the reactions of the human torso to a ballistic impact are examined. The study found that research and experiments have been and are still being conducted to determine the relationship between blunt trauma in ballistic protection testing and human injury. As a result of this research, trauma effect requirements have been established in the relevant standards. The standards used worldwide for body armor and helmets are mainly national and departmental, depending on the threats and their level of use. The requirements for acceptable trauma effects vary in the relevant testing standards and are difficult to compare. The plastic bullets and bullets used in ballistic tests are also not the same. In general, British, German, and other European standards require a permissible measured trauma effect of 20-25 mm, the Russian standard requires 17 mm, and NIJ standards require 44 mm, which is more likely to cause internal injuries. The

requirement for maximum permissible measured trauma for body armor is disputed due to ongoing debate in the field of testing and medicine and the relative relationship between penetration resistance and trauma effect.

Г. 8. 14. Petya Gencheva, Krassa Kostova, Nikolay Stoychev, **Methodology for laboratory accelerated simulated aging of ballistic protection equipment**, Jubilee scientific conference with international participation on "Contemporary trends in aviation training," Dolna Mitropoliya, May 18 and 19, ISBN 978-954-713-110-1, (CD-ROM publication), (2017) 133-139.

This article traces the influence of climatic conditions on the protective properties of ballistic protection products. Methods for accelerated aging of ballistic protection equipment (BPE) are presented with a view to quality control and verification of the suitability and protective properties of BPE. When applying the accelerated aging/fatigue methodology, all possible tests that are directly related to the operating conditions of the ballistic protection product must be checked. Tests are carried out to study the behaviour of the material during ballistic tests, loss of weight, strength and chemical properties, observations with the naked eye, for partial and/or complete changes in the constituent elements of the product. The changing geopolitical map of the world requires ballistic protection equipment to be used in different climatic regions, which means that tests should be carried out under environmental conditions typical of the most extreme climatic zones. Tests to check the degree of aging/fatigue of the material constituting the ballistic protection equipment after exposure to various climatic factors should use a sequence of cycles combining all environmental factors.

Г. 8. 15. Petya Gencheva, Nikolay Stoychev, Krassa Kostova, Nikolay Zlatanov, **Methods for non-destructive testing in the process of assessing the quality of individual ballistic protection equipment**, University Scientific Conference of the National Military University "Vasil Levski", Veliko Tarnovo, ISSN 2367-7481, (2016) 250-257.

Methods for non-destructive testing of personal ballistic protection equipment (PBPE) used to identify internal defects, such as irregularities in homogeneity, porosity, and material structure, are described. Non-destructive testing methods can be used to control the quality of entire batches of materials. This article discusses some of the non-destructive testing methods that can be successfully used in the process of assessing the quality of IPPE. An overview is provided of the possibilities for applying non-destructive testing using visual methods, ultrasonic spectroscopy, infrared thermography, radiographic methods, and acoustic emission testing. The study found that non-destructive testing methods have their advantages and disadvantages, but at present they certainly cannot replace ballistic testing of ballistic protective equipment in the quality assessment process. They can be used in combination with several other methods to identify internal defects or structural inhomogeneities in ballistic materials

during production, end product evaluation, and during the warranty period of the ballistic protection device.

Г. 8. 16. Sasho Alexandrov, Krassa Kostova, Petya Gencheva, **Obtaining fibrous composite materials by transfer of polymer binder**, XXII Scientific Conference with International Participation EMF 2017, ENERGY-ECOLOGY-COMFORT-SELF-CONFIDENCE, ISSN 1314-5371, (2017), 101 - 104.

Fibrous composite materials obtained by transfer of a polymer binder using carrier substrate technology were investigated. The possibilities for direct transfer onto aramid fabric were explored. A solution of modified polyvinyl butyral (PVB) in ethyl alcohol was used. ALKEX aramid fabric was used, with a mass area of 410 g/m², plain weave, density 70 f/m in the warp and weft. The linear density of the fibers is 3400 dtex. The technological process regulates parameters that affect the adhesion of the binding agent to the fabric and the properties of the finished material: speed of movement (from 1 to 10 m/min), temperature of the pressure roller (from 20° to 90°), pressure force (from 200N to 1200N, depending on the diameter of the roller), resin viscosity (2000-3000 mPa.s), concentration (from 40% to 55% in ethyl alcohol). The tests showed that the resin transfers very well even at 90°, with an increase in temperature leading to changes in the viscosity of the resin, increased fluidity and penetration of polyvinyl butyral into the fabric, but increased PVB loss due to a decrease in adhesive ability. The study found that the mechanical properties of the finished composite materials are important in this technology, which are mainly determined by the properties of the fibrous matrix and the resulting polymer film of the binder. The strength of the film depends primarily on the type of polymer, but temperature, humidity, pressure, and the presence of air in the enclosed space also have an influence. The binding agent (resin) is applied to the carrier substrate and, after drying, is immediately transferred to the base fabric.

Г. 8. 17. Petya Gencheva, Krassa Kostova, Sasho Alexandrov, **Ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE), polyvinyl butyral, and nanoscale tungsten carbide (WC) combined in a single ballistic protection system**, XXII International Scientific Conference EMF 2017, ENERGY-ECOLOGY-COMFORT-SELF-CONFIDENCE, ISSN 1314-5371, (2017), 105-111.

A combination of heterogeneous materials is presented, united in a single composite system with the aim of creating a lightweight means of individual ballistic protection. Ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE) is used, representing a multilayer fabric of 90° cross-woven ultra-high molecular weight polyethylene fibers manufactured by Dyneema, material type Dyneema SB 21. The fabric is 0.1 mm thick and weighs approximately 140 g/m². The polyethylene fibers are reinforced, giving mechanical strength and elasticity to the individual ballistic protection device. The material is impregnated with an alcoholic solution of polyvinyl butyral (BUTVAR B-98), whose initial amorphous phase binds the tungsten carbide nanoparticles with the polyethylene base into a single system,

creating a strong composite system. Ballistic and physical-mechanical tests have demonstrated an increase in strength and ballistic protection with an increase in the tungsten carbide content in the UHMWPE/PVB/WC system. Scanning electron microscopy shows a relatively uniform dispersion of tungsten carbide nanoparticles on the surface of high-strength polyethylene.

Г. 8. 18. Petya Gencheva, Ivan Kanazirski, **Nanotechnologies for purification of contaminated water**, Annual of the University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, ISSN 1312-1820,58, II, (2017), 105-109.

An overview is made of the nanotechnologies and nanomaterials that are consistent with traditional water purification methods. The possible nanomaterials that can be applied through traditional water purification technologies are discussed. The adsorption of impurities is possible through the introduction of nanoparticles that have a highly developed specific surface, which, in turn, determines the discovery of new sorption layers that accelerate diffusion and chemical processes. Membrane processes whereby nanomaterials are employed, make it possible to manage nano-level properties. Thus, not only is a large area for purification processes provided, but also permeability is improved, as well as the mechanical and thermal stability, the decomposition of the deposits built up in the process of membrane operation, and the self-cleaning of the membranes. Nanomaterials are also used in the treatment of industrial wastewater from toxic heavy metals by the application of modified zeolites. The creation of systems of nanomaterials for possible re-use is a key element in the implementation of nanotechnology, the outcome of which will be easy applicability, low costs, and last but not least, the protection of human health.

E.23. 1. TEACHING MATERIALS, MANUALS

„Manual for laboratory and computational exercises in inorganic chemistry“

Authors: Ivan Kanazirski, Petya Gencheva, Lyubomir Dzherahov

ISBN 978-954-353-316-9, (2016)

Preprint preparation: UCC at MGU

Publisher: MGU – Sofia

The teaching guide has been developed as a teaching and methodological resource for the education of students at the University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski” who study chemical disciplines, and it is aligned with the approved curricula and study programs of the University. Its content covers the main sections of inorganic chemistry and reflects the specific requirements for the training of specialists for the mining and geological industry and related sectors.

The guide includes theoretical material, practical problem sets, and laboratory exercises, structured to ensure a balanced integration of fundamental chemical knowledge and its applied aspects. The presented educational content supports the acquisition of essential chemical concepts, principles, and processes, with particular emphasis on methods for the extraction, processing, and rational utilization of raw materials obtained in the mining and geological industry.

The main objective of the guide is to develop students' theoretical knowledge and practical skills necessary for the analysis and understanding of chemical processes involved in the extraction and processing of mineral resources. Through the included laboratory exercises, students acquire competencies in experimental work, safe handling of chemicals and laboratory equipment, and the application of analytical and technological methods in accordance with good laboratory practice.