



Поазучени на
20.03.2026г.

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ на доц. д-р инж. Николай Димитров Николов

по процедура за заемане на академична длъжност „професор“
в професионално направление **5.1. „Машинно инженерство“**,
научна специалност **„Строителна механика и съпротивление на материалите“**
за конкурс, обявен от ТУ – София в **„Държавен вестник“**, бр. **101/27.11.2025 г.**

I. ВЪВЕДЕНИЕ

По настоящия конкурс кандидатът участва със следните трудове:

- **Общо 31 броя научни публикации**, от които:
 - **22 броя** индексирани в Scopus и/или Web of Science. 10 от тези публикации са включени в **група В (показател 4)**, 10 са включени в **група Г (Показател 7)**, а останалите 2 са включени в **група З**. 10 от публикациите са статии в научни списания със собствено научно рецензиране. От тях 2 броя са в списания с квантил Q1, 1 брой е в списание с квантил Q2 и 6 броя са в списания с квантил Q3. Останалите са представени на международни научни конференции;
 - **9 броя** научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране.
- **Един брой публикуван университетски учебник**, който се използва за обучение на студенти;
- **Четири броя публикувани университетски пособия**, които се използват за обучение на студенти;
- **Три броя заявки за патент или полезен модел**, от които 1 брой заявка за европейски патент.
- **Един брой признат полезен модел.**

Всички представени за участие в конкурса научни трудове не са били представяни за придобиване на научна степен „доктор“ или за заемане на академичната длъжност „доцент“.

Представените научни публикации са **групирани тематично** в следните области:

1. Влияние на корозията върху механичните свойства на стоманата (**В1–В6, Г2, Г11, 8 броя**);
2. Механични свойства на адитивно произведени детайли (**В7–В8, Г3–Г7, 7 броя**);
3. Усукване на телове и пръти (**Г1, Г12–Г13, 3 броя**);
4. Изпитване на материали при високи температури (**В9, Г14–Г15, 3 броя**);
5. Моделиране на зъбна помпа (**В10, З-1 и З-2, 3 броя**);
6. Динамично моделиране на стоманени детайли (**Г8–Г9, 2 броя**);
7. Оценка на мекотата на хавлиени тъкани с методите на якостно-деформационния анализ (**Г10, Г17–Г19, 4 броя**);
8. Развитие на научноизследователската дейност и човешкия капитал в ТУ – София (**Г16, 1 брой**).

В таблица 1 е представена обобщена информация за наукометричните показатели на кандидата по конкурса.

Таблица 1. Справка за наукометричните показатели на кандидата.

Група	Показател	Минимални изисквания	Резултат на кандидата
А	1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“	50	50
В	4. Хабилизационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	100	187
Г	7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	250	213
	8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове		49
Д	12. Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	100	470
	14. Цитирания или рецензии в нереферирани списания с научно рецензиране		20
Е	17. Ръководство на успешно защитил докторант (минималният брой точки по показателя е 40)	220	60
	18. Участие в национален научен или образователен проект		30
	19. Участие в международен научен или образователен проект		20
	20. Ръководство на национален научен или образователен проект		20
	22. Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата		8
	23. Публикуван университетски учебник		40
	24. Публикувано университетско учебно пособие		43
	25. Публикувана заявка за патент или полезен модел		60
	26. Призната заявка за полезен модел, патент или авторско свидетелство		40
	29. Ръководство на научен или образователен проект		20
Ж	30. Хорариум на водени лекции за последните три години в български университети, акредитирани от НАОА	120	213
З	31. Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)	20	20
	Общо:	860	1563

В следващите раздели са дадени резюмета на представените за участие в конкурса научни публикации, групирани тематично.

II. Публикации в група „Влияние на корозията върху механичните свойства на стоманата“

Групата включва следните научни публикации:

- Г11.** Nikolov N, Marcheva Y, Tsonev V,
Methods for preparation of corroded steel specimens for mechanical testing,
MATEC Web of Conferences, 287:07004, 2019, <https://doi.org/10.1051/mateconf/201928707004>
- В1.** Tsonev V, Nikolov N, Marcheva Y,
Influence of plastic deformation of S235JR steel rods on their mechanical properties and corrosion behavior in NaCl solution,
MATEC Web of Conferences, 234:04001, 2018, <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823404001>
- В2.** Nikolov N, Tsonev V, Penkov K, Kuzmanov N, Borisov B,
Machine for accelerated cyclic corrosion tests through alternate immersion in salt solution,
IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 664:012016, 2019, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/664/1/012016>
- В3.** Tsonev V, Nikolov N, Penkov K,
Impact of atmospheric corrosion on the mechanical properties of B235 steel rods,
IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 878 012064, 2020, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/878/1/012064>
- В4.** Tsonev V, Nikolov N, Penkov K, Marcheva Y,
Simulation of steel rod atmospheric corrosion by alternate immersion in salt solution,
IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 1002:012008, 2020, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1002/1/012008>
- В5.** Tsonev V, Nikolov N, Penkov K,
The importance of the initial diameter on the mechanical properties of steel rods after accelerated corrosion test,
AIP Conf. Proc., 2449:060003, 2022, <https://doi.org/10.1063/5.0091466>
- В6.** Nikolov N, Tsonev V, Marcheva Y,
S235 steel rods corrosion behavior according to their manufacturing process,
AIP Conf. Proc., 3129(1):040003, 2024, <https://doi.org/10.1063/5.0201605>
- Г2.** Nikolov N, Tsonev V,
Shear modulus determination of S235JRC cold drawn steel by tension and torsion tests,
AIP Conf. Proc., 3064(1):040007, 2024, <https://doi.org/10.1063/5.0199309>

Публикация Г11 отразява началото на работата по темата. Тя представлява обзор на основните методи за подготовка на корозирали пробни тела за механично изпитване. Анализирани са особеностите, предимствата и недостатъците на различни методи за получаване на ускорена корозия. В резултат от това изследване е решено експерименталната работа да започне с потапяне на пробни тела в солен разтвор и едновременно с това да се разработи машина за периодично потапяне в солен разтвор.

Изследване В1 представя първите резултати от корозионно изследване чрез потапяне в солен разтвор (3.5% NaCl в дестилирана вода за 6 седмици). Изследвани са две широко използвани марки конструкционна стомана – S235JR (горещо валцувани пръти) и S235JRC (студено изтеглени (калибровани) пръти), със сходен химичен състав. Получени и сравнени са кривите на деформиране при опън, процентната загуба на тегло и скоростта на загуба тегло на двата материала. Анализирани са разликите в механичните и корозионните свойства, които се дължат основно на различната механична обработка. Тъй като за времето на експеримента корозионното въздействие е слабо, в резултат от това изследване е решено да се проведе по-продължителен експеримент, който би повлиял по-съществено на механичните свойства на пробните тела.

Публикация В2 описва създаването и конструкцията на оригинална машина за ускорени корозионни изпитвания чрез периодично потапяне в солен разтвор в съответствие със стандарт EN ISO 11130:2018. Разработена е и технология за работа с машината и са дадени първи резултати. Изпитани са същите два материала, в същия разтвор и за същото време като в изследване **В1**. Установено е, че скоростта на корозия по метод **В2** е около 20 пъти по-висока отколкото в изследване **В1**, но са необходими допълнителни изследвания за да се получи корелация с реални експлоатационни условия.

Като първи опит за такава корелация са проведени изследвания с наличен прът от стомана В235, престоял на открито (корозия в естествена атмосфера) в продължение на 25 години. Резултатите са представени в публикации **В3** и **В4**.

В изследване В3 са получени, сравнени и анализирани кривите на деформиране на материала при опън преди и след корозионното въздействие.

В изследване В4 стомана В235 е подложена на периодично потапяне в солен разтвор по метод **В2**. С данни от **В1** и **В2** е планиран и проведен експеримент, при който е установено, че третирането на материала по метод В2 за 52 дни води до близък ефект (като повърхностен релеф, загуба на тегло, якостно-деформационни свойства) спрямо 25 години експозиция в естествена атмосфера.

При работа с корозиралите цилиндрични пръти е установено, че поради неравномерността на пораженията е много трудно, а често и невъзможно, точно да се определи ефективната загуба на диаметър от корозионно въздействие, чрез измерване на размери или тегло. Затова в **изследване В5** са изпитани на опън некорозирали и корозирали (при 52 дни периодично потапяне в солен разтвор) пробни тела от стомана S235JR с два различни диаметъра. Установено е влиянието на началния диаметър върху кривата на деформиране на материала при опън и върху отделните якостни параметри. Предложена е методика за пресмятане загубата на диаметър без измерване, само по информация за некорозирания материал и чрез изпитване на опън на корозирания материал.

По метода **В2** са подложени на корозионно въздействие с продължителност между 52 и 189 дни, а след това изпитани на опън, голямо количество пробни тела от стомани S235JR и S235JRC, под формата на пръти с диаметър 6 мм. По време на експозицията краищата на пробните тела са защитени с шлаух, с цел при изпитването на опън краищата им да бъдат по-добре захванати в изпитателната машина. Снимки на некорозиралите и корозиралите пробни тела са дадени в **публикация В6**. Акцентът в тази публикация е върху механизма на корозия и върху формата на корозионните повреди при двата материала. Установено е, че независимо от сходния състав, подобната структура и еднаквата скорост на корозия, формата на корозионните поражения е много различна, и са обяснени причините за това.

По-нататъшното изследване на свойствата на тези материали доведе до **публикация Г02**, в която е определен деформационният модул G на стомана S235JR по два различни метода – чрез изпитване на опън и на усукване. Използвано е модернизирани оборудване, налично в катедрата. Получените резултати от двата независими експеримента (на опън и на усукване) са много близки (разлика под 2%), което демонстрира точността на използваните методи и средства.

III. Публикации в група „Механични свойства на адитивно произведени детайли“

Групата включва следните научни публикации:

- Г3.** Schwicker M, **Nikolov N**,
Fused deposition modeling: From idea to physical part,
AIP Conf. Proc., 2449(1):060002, 2022, <https://doi.org/10.1063/5.0090857>
- Г4.** Schwicker M, **Nikolov N**,
Development of a fused deposition modeling system to build form-fit joints using an industrial robot,
Int J Mechanical Engineering and Robotics Research, 11(2):51-58, 2022, <https://doi.org/10.18178/ijmerr.11.2.51-58>, Q3
- Г5.** Schwicker M, **Nikolov N**,
Development of tensile test specimens for fused deposition modeling,
Materials Science Forum, 1058:175–182, 2022, <https://doi.org/10.4028/p-24e2wo>, Q3
- Г6.** Schwicker M, **Nikolov N**,
Strength optimization and strength prediction of fused deposition modelled specimens based on process parameters,
Int J Mechanical Engineering and Robotics Research, 11(7):527-534, 2022, <https://doi.org/10.18178/ijmerr.11.7.527-534>, Q3
- В8.** Schwicker M, **Nikolov N**, Enk D,
Optimizing the fused deposition modelling process in terms of surface roughness,
AIP Conf. Proc., 3078:020002, 2024, <https://doi.org/10.1063/5.0210110>
- Г7.** **Nikolov N**, Schwicker M,
Three approaches to PLA filament mechanical properties determination using tensile testing,
Proceedings of ERDev 2025, May 21-23, 2025, Jelgava, Latvia, TF030, <https://doi.org/10.22616/ERDev.2025.24.TF030>
- В7.** **Nikolov N**, Tsonev V, Nikolov K,
Mechanical Properties of Polyamide Laser Sintered Specimens,
AIP Conf. Proc. 3339, 030004, 2025, <https://doi.org/10.1063/5.0297671>

Публикация Г3 отразява началото от работата по темата. Тя представлява литературен обзор, описващ принципите и технологиите за адитивно производство, с акцент върху процеса FDM (технология за екструзивно послойно изграждане). Всички блокови схеми и фигури в публикацията са авторски. Използван е богатият опит на докторанта (М. Schwicker) за работа с конвенционални 3D принтери. Фигура 4 в публикацията представя оригинално изследване за влиянието на ориентацията на детайла върху количеството вложен материал за поддържащи структури и върху времето за изграждане.

Публикация Г4 описва специално създадена адитивна роботизирана производствена система (ARMS), базирана на индустриален робот KUKA с шест степени на свобода, включваща специална регулируема плоча с подгриване, екструдер с оригинален преходник към робота и други авторски решения. Дадена е блокова схема на информационния поток, описани са основните софтуерни решения и взаимодействия, демонстрирана е работата на системата, като са включени снимки на произведени детайли. Предназначението на системата е производство на form-fit joints – крепежни елементи, принтирани „на място“ и притежаващи необходимите якостно-деформационни свойства.

Подборът на оптимални параметри на производствения процес за постигане на максимални якостни свойства на произведените с ARMS детайли изисква принтиране на различни серии от пробни тела и изпитването им на опън. Първоначалните опити с пробни тела с геометрия по ISO 527-2 показва, че стандартните форми и размери са неоптимални за използвания производствен процес и за използвания диаметър на екструдирателната дюза. Това води до неточности в геометрията и до преждевременно разрушаване от концентрация на

напреженията в закръгленията. **Статия Г5** представя разработването на нова геометрия на пробните тела за изпитване на опън. Тестовите с новите пробни тела, произведени с конвенционелен FDM принтер, показват значително по-добро поведение при изпитване на опън спрямо контролни групи стандартни пробни тела, произведени със същия принтер или с машина за леене на пластмаси под налягане (шприц).

Статия Г6 представя обширно изследване на влиянието на различни параметри на FDM-процеса върху якостта на опън на изработените пробни тела. С помощта на статистически софтуер е планиран и проведен многофакторен експеримент и е решена оптимизационна задача с участието на най-важните 10 технологични параметъра на процеса FDM, като са произведени и изпитани общо 216 пробни тела. Предложен е модел за прогнозно определяне на якостта на опън в зависимост от тези параметри. Със статистическия софтуер и на базата на предложения модел е определен оптималния набор от параметри на процеса. Експерименталната верификация на получения набор показва якост на опън, по-висока с 6.9% спрямо най-високата стойност от първоначално изпитаните 216 комбинации.

Статия В8 представя друго оптимизационно изследване, целящо да определи най-добрата комбинация от параметри на FDM-процеса, за получаване минимална грапавост на повърхнините на принтираните детайли. Планиран и проведен е многофакторен експеримент с 8-те най-важни параметри на процеса, включващ 16 комбинации от тях. Изработени са 16 пробни тела с оригинална форма, позволяващи оценка на грапавостта при 6 различни ъгъла на наклон спрямо основната плоча на принтера. Реализирани са 96 измервания със специализирана апаратура. Установени са две комбинации от параметри, които дават най-малка грапавост. Получена е зависимостта между грапавостта и наклона на повърхността при две различни височини на принтирания слой.

Статия Г7 представя изследване на влиянието на технологията на производство върху механичните свойства на материала (филамент от полилактидна киселина PLA). Експериментално са получени и са сравнени якостта на опън и модулът на еластичност на суровия филамент с тези на произведените от него пробни тела чрез шприцоване и чрез FDM-принтиране. Едновременно с това е проследено влиянието на метода на изпитване (изпитвателна машина, мерна дължина, метод за измерване на надлъжните деформации, материал на захватите), диаметъра и възрастта на филamenta върху получените резултати. Установено е, че механичните свойства на FDM-принтираните детайли могат да достигнат тези на суровия филамент само при оптимални параметри на производствения процес. Шприцваните пробни тела показват якост и еластичност еднаква с тази на суровия материал.

Публикация В7 не е пряко свързана с останалите публикации в тази група. Тя е резултат от изследване, поръчано от частна фирма, занимаваща се с проектиране и изработване на медицински протези. Целта е да се определят якостно-деформационните свойства на детайли от полиамид PA12, принтирани чрез селективно лазерно синтероване (SLS), при три различни ориентации на слоевете (0° , 45° , 90°) спрямо надлъжната ос на детайла. Получени са кривите на деформиране на материала при опън и при усукване и са определени границата на провлачане, якостта и модулът на еластичност при двата вида съпротива. Установено е, че принтираните детайли имат много високо качество, влиянието на ориентацията на слоя е слабо (от порядъка на 11%), а поведението на изпитаните детайли е подобно на това на хомогенни и изотропни образци от същия материал.

IV. Публикации в група „Усукване на телове и пръти“

Групата включва следните научни публикации:

- G12.** Николов Н, Борисов Б, Кузманов Н,
Създаване на стенд за изпитване на материали при чисто усукване, предназначен за лабораторни упражнения.
Конференция “БулТранс-2015”, стр.50–54, ISSN 1313-955X, <https://bultrans.org/files/proceedings/bultrans-2015.pdf>
- G13.** Николов Н, Борисов Б,
Методика за работа с новосъздаден стенд за изпитване на материали при чисто усукване,
Конференция “БулТранс-2015”, стр.55–59, ISSN 1313-955X, <https://bultrans.org/files/proceedings/bultrans-2015.pdf>
- G1.** Nikolov N,
Stress and deformation analysis of a twisted pair of steel wires,
Applied Sciences 15, No.17: 9429, 2025, <https://doi.org/10.3390/app15179429>, Q1

В публикация **G12** е описано създаването на стенд за лабораторни упражнения по темите „Изпитване на материалите“ и „Чисто усукване“, които са част от обучението по „Съпротивление на материалите“. Направен е обзор на съществуващите решения и изисквания към такова изпитване, избрана е концепция и са формулирани технически изисквания, описана е конструкцията на създадения стенд.

В публикация **G13** е представена разработената цялостна методика за провеждане на изпитване на усукване с новосъздадения стенд и за обработка на получените резултати. Показана е крива на деформиране при усукване на армировъчна стомана S235 с диаметър 6.5 мм, получена с представеният стенд и методика.

В периода 2015-2020 г. стендът е поэтапно усъвършенстван и екипиран за извършване на научноизследователска дейност. Първоначално е създадена оригинална оптична система за измерване на ъгловите деформации. В следствие е намалено разстоянието между захватите и е закупен втори силомер с по-голям обхват. Ръчното задвижване е заменено с електрическо, посредством стъпков електродвигател, управляван с микроконтролер Arduino. Разработени са комплексни интерфейси и алгоритми в среда LabVIEW™ за управление на стенда, за обработка и визуализиране в реално време на получаваните резултати, за автоматично получаване на деформационния модул в еластичната област и др. Едновременно с това са изпитани множество пръти и телове от различни материали и с разнообразно предназначение. Част от резултатите са представени в статии **G2** и **B7**.

Усъвършенстваният стенд за изпитване на усукване е частично представен в публикация **G1**, където е направен подробен анализ на напреженията и деформациите, възникващи при взаимно усукване на стоманени телове с диаметър 4 mm. Разработен и валидиран е модел с крайни елементи, подходящ за симулиране на големи пластични деформации. Специално внимание е отделено на свойствата на материала, базирани на собствени изпитвания на опън и усукване. Изследвани са както максималните, така и остатъчните напрежения. Установено е, че при малка стъпка на взаимно усукване напреженията по време на деформиране могат да надвишат границата на провлачване на материала два или повече пъти, което създава риск от разрушаване. Остатъчните напрежения след деформиране имат сложни разпределения, които варират със стъпката, но средните им стойности остават в тесен диапазон.

V. Публикации в група „Изпитване на материали при високи температури“

Групата включва следните научни публикации:

- Г14.** Цонев В, Димова Б, **Николов Н**,
Критерии за оценка на поведението на материали, работещи при високи температури и променливо натоварване,
Конференция „АМО 2010“, стр.176-181, ISSN 1313-4264,
<https://scispace.com/pdf/kriterii-za-otsenka-na-povedeniето-na-materiali-raboteshchi-4mwec214fn.pdf>
- Г15.** Цонев В, **Николов Н**, Димова Б, Кузманов Н,
Система за изпитване на материалите при повишени температури и циклично натоварване,
Конференция “БулТранс-2011”, стр.283–286, ISSN 1313-955X,
<https://bultrans.org/files/proceedings/bultrans-2011.pdf>
- В9.** Kuzmanov N, Tsonev V, **Nikolov N**,
Predictive fatigue curve of Inconel 600 wire at 700° C,
AIP Conf. Proc., 2557(1):040002, 2022,
<https://doi.org/10.1063/5.0107464>

В публикация **Г14** е разгледано поведението на материалите при повишени температури и променливо натоварване. Дадени са най-често използваните критерии за оценка на поведението на материалите в условията на пълзене и умора. Описани са модели за прогнозиране на ресурса при едновременно протичащи процеси на пълзене и умора и е предложена методика за оценка на ресурса при тези условия. Решена е примерна задача за оценка на ресурса на детайл, изработен от аустенитна хром-никелова стомана.

В публикация **Г15** е представена създадена от авторския колектив комплексна система за изпитване на материали, работещи при едновременно въздействие на повишени температури и променливо натоварване. Описани са отделните модули на системата – изпитателна машина, нагревателно устройство, захващащи елементи, възприематели за сила, температура и деформации, система за управление на изпитването. Системата може да бъде използвана за определяне механичните характеристики на материалите при циклично натоварване на опън и работни температури до 1100°C.

Опитът и част от оборудването, описани в работа **Г15** са използвани при създаване на системата и изследването, описани в публикация **В9**.

В публикация **В9** е получена експериментално прогнозирана крива на умора за тел от Inconel 600 при температура 700 °C и коефициент на асиметрия 0.5, на база шестстъпкова схема на натоварване с обща продължителност около 290 000 цикъла. С получената крива може да се прогнозира границата на умора за брой цикли, многократно надвишаващ продължителността на експеримента. Изградена е оригинална система за изпитване, включваща механизми за натоварване, нагревателната пещ от изследване **Г15**, контролни устройства и измервателно оборудване. Дадена е последователността за работа със системата и е предложена методология за прогнозиране на кривата на умора чрез ускорени тестове и стъпаловидно увеличаване на максималното натоварване.

VI. Публикации в група „Моделиране на зъбна помпа“

Групата включва следните научни публикации:

- 3-1.** Mitov A, **Nikolov N**, Nedelchev K, Kralov I,
CFD modeling and experimental validation of the flow processes of an external gear pump,
Processes, 12(2): 261, 2024, <https://doi.org/10.3390/pr12020261>, Q2.
- 3-2.** **Nikolov N**, Mitov A, Kralov I,
Advanced 2D computational fluid dynamics model of an external gear pump considering relief grooves,
Applied Sciences, 14(10): 4299, 2024, <https://doi.org/10.3390/app14104299>, Q1
- B10.** Mitov A, **Nikolov N**, Kralov I,
Influence of the radial gap on the external gear pump performance,
Applied Sciences 15, no. 2: 907, 2025, <https://doi.org/10.3390/app15020907>, Q1.

Статия 3-1 представя двуизмерен (2D) CFD модел, позволяващ числено изследване на дебита на зъбна помпа от български производител като функция на различни параметри. Разгледани са 42 режима на работа, комбиниращи честота на въртене ($950\text{--}1450\text{ min}^{-1}$) и налягане ($5\text{--}150\text{ bar}$). Числените резултати са валидирани експериментално. Предложена е оригинална методология за отчитане влиянието на изпускателните канали чрез корекция в ширината на зъбните колела. Въпреки ограниченията на сравнително простия 2D CFD модел е получено много добро съвпадение между числените и експерименталните резултати.

Статия 3-2 представя усъвършенствана версия на 2D CFD модела, в която по оригинален начин са моделирани разтоварващите канали и е отчетено тяхното влияние върху работния обем и работата на помпата. При това отпада необходимостта от корекция на ширината на зъбните колела, каквато е предложена в предходната статия **3-1**. Получените резултати са валидирани с експеримент, при което за различните режими на работа се получи съвпадение $97.93\text{--}99.82\%$. Заключение е, че този модел е подходящ за включване в по-сложни модели на хидравлични системи, с цел изследване на вибрации и шум.

Най-новата статия по тази тема е **статия B10**. Тя представя числено и експериментално изследване на влиянието на радиалната хлабина върху производителността на зъбната помпа. Числените резултати са сравнени с резултати от собствен експеримент, както и с данни от техническата документация на производителя. Получените разлики са в диапазона от -6.44% до 2.48% . Разработена е оригинална методология, която позволява получаването на обемния и общия КПД като функция от честотата на въртене на помпата при различни стойности на радиалната хлабина, с използване на данните на производителя за номинална хлабина и резултатите от CFD симулации, за които е приложен моделът от статия **3-2**. Установено е, че хлабина от 0.04 mm е гранична за изследваната помпа, ако тя не работи с честота на въртене над номиналната. Методологията може да се приложи и към други видове хидравлични обемни помпи, за да се оцени тяхната работа в процеса на износване.

VII. Публикации в група „Динамично моделиране на стоманени детайли“

Групата включва следните научни публикации:

- Г8.** Nikolov N, Sinapov P,
Determination of the internal resistance of a hammer drill chisel,
Journal of Theoretical and Applied Mechanics, 56(1):169–178, 2018, <https://doi.org/10.15632/jtam-pl.56.1.169>, Q3.
- Г9.** Sinapov P, Nikolov N,
Damping ratio determination of a cantilever steel beam,
Journal of the Balkan Tribological Association, 28(1):15–25, 2022, ISSN 1310-4772,
<https://scibulcom.net/en/article/m3tiZZOZjS6gtPTaBuy9>

Статия Г8 разглежда свободните затихващи трептения на работен инструмент за ръчен перфоратор (шило). Шилото е представено като система с разпределени параметри; съставен е динамичен модел, който е дискретизиран по метода на крайните елементи (FEM), а задачата е решена числено с MATLAB[®]. Заложените в модела стойности на съпротивлението – коефициентите α и β , формиращи матрицата на демпфиране на Рейли – са определени експериментално от записани по тензометричен метод свободни затихващи трептения. За верифициране на предложения модел е извършено сравнение между моделираните трептения и експерименталния запис, при което е установено добро съвпадение.

Целта на **работа Г9** е да се получи коефициентът на демпфиране на механична система чрез сравняване на експериментални и числени резултати. Изследваната механична система представлява конзолна стоманена греда с прикрепена към нея маса – акселерометър. Свободните затихващи трептения на системата са регистрирани експериментално, по тензометричен път. Динамичният модел на системата е дискретизиран с FEM, а уравненията са решени с MATLAB[®]. Най-доброто съвпадение между експерименталните и числените резултати е получено между първа и трета собствени честоти, при коефициент на демпфиране 0.0069.

VIII. Публикации в група „Оценка на мекотата на хавлиени тъкани с методите на якостно-деформационния анализ“

Групата включва следните научни публикации:

- Г10.** Nikolov N, Germanova-Krasteva D, Kandzhikova G,
Development of a 3D model of terry fabric,
International Journal of Clothing Science and Technology, 24(4):237–250, 2012,
<https://doi.org/10.1108/09556221211232838>, Q3.
- Г17.** Nikolov N, Germanova-Krasteva D,
Some problems in simulation modelling of terry fabrics,
Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST), 1(5):348–363, 2014, ISSN: 3159-0040,
<https://www.jmest.org/wp-content/uploads/JMESTN42350278.pdf>
- Г18.** Николов Н, Кръстева Д, Канджикова Г,
Изчислителен модел за оценка на мекотата на тъкан с примкова структура по метода на крайните елементи,
XVI Научна конференция с международно участие ЕМФ'2011, том 2, стр.168-174, ISSN 1310-9405
https://e-university.tu-sofia.bg/e-publ/files/3703_Computational_Model_for_Softness_Assessment_of_Pile_Fabrics_Applying_the_Finite_Element_Method.pdf
- Г19.** Николов Н, Кръстева Д,
Метод за компютърно моделиране на поведението на хавлиени тъкани при компресия, 13-та Общотекстилна конференция “ИНОВАЦИИ В ТЕКСТИЛА И ОБЛЕКЛОТО '2014”, стр.142-157, ISBN 978-954-919-512-5,
https://e-university.tu-sofia.bg/e-publ/files/3712_Method_for_Computer_Modelling_of_Terry_Fabrics_Compression.pdf

Публикация **Г10** описва създаването на триизмерен геометричен модел на *сурова* хавлиена тъкан, подходящ за якостно-деформационен анализ. Направен е структурен анализ, извършени са измервания и пресмятания за получаване на необходимите форми и размери. Подробно е представен изграденият в SolidWorks® модел.

Публикация **Г18** описва разработения в ANSYS® Workbench™ изчислителен модел за изследване деформационното поведение на *сурова* тъкан с примкова структура при натиск. Описани са отделните етапи при създаване на модела. Показана и анализирана е тъканта при различни стадии на деформиране. Симулационните резултати са сравнени с експериментално получени деформационни криви. Получена е висока степен на съвпадение.

В публикация **Г19** е представен усъвършенстван геометричен и изчислителен модел на *прана* хавлиена тъкан, при която формата на примките е значително по-сложна отколкото при суровата тъкан. Мекотата на хавлиената тъкан е оценена чрез поведението ѝ при компресия, като кривите налягане/дебелина (деформационни криви) са получени с описания модел и с експеримент. Резултатите от модела и експеримента са близки и доказват качествата на модела.

Публикация **Г17** представлява обобщение на натрупания опит при моделиране на хавлиени тъкани. Предложена е обща методология за изграждане на симулационен модел. Описани са множество особености и детайли, които са предпоставка за успешно моделиране. Поставен е акцент върху моделирането на *омекотена* хавлиена тъкан, която има значително по-сложна форма на примките от праната тъкан, с което са обхванати всички етапи до получаването на крайния продукт.

IX. Публикация в група „Развитие на научноизследователската дейност и човешкия капитал в ТУ – София“

Групата включва следната научна публикация:

Г16. Кралов И, Стоилов В, Гълъбова Л, **Николов Н**, Гиева Е,
Научноизследователска дейност и развитие на човешкия капитал в Техническия университет – София,
Наука, 30(4) 3–9, 2020, ISSN 0861-3362 (печатно) ISSN 2603-3623 (електронно),
<https://spisanie-nauka.bg/arhiv/4-2020.pdf>

Публикация Г16 има за цел да изясни същността на човешкия капитал и да обоснове неговата роля за развитие на университетите, като представи опита и някои добри практики на Техническия университет – София в тази област. В публикацията е отразен натрупаният опит във важен етап от професионалната реализация на кандидата като преподавател, изследовател и ръководител – позицията „Заместник-ръководител на Научноизследователския сектор на ТУ – София“, която той заема от декември 2019 г. досега. Позицията е свързана със създаване на правила, провеждане на политики, организиране и провеждане на вътрешни конкурси за научни изследвания и мн. др. Тези дейности влияят пряко на научноизследователската дейност в университета, включително върху тематичните области, свързани с конкурса.

17.03.2026 г.

Изготвил:

(доц. д-р Николай Д. Николов)

Вярно с оригинала





ABSTRACTS OF THE SCIENTIFIC PUBLICATIONS of Assoc. prof. Eng. Nikolay Dimitrov Nikolov, Ph.D.

for the procedure for occupying the academic position **Professor**
in professional field **5.1 Mechanical Engineering**,
scientific specialty **Structural Mechanics and Strength of Materials**
for the competition announced by **Technical University of Sofia**
in the *State Gazette*, issue 101/27.11.2025

I. INTRODUCTION

For the present competition the candidate participates with the following works:

- A total of **31 scientific publications**, of which:
 - **22 publications** indexed in Scopus and/or Web of Science. Ten of these publications are included in **group B (Indicator 4)**, ten are included in **group G (Indicator 7)**, and the remaining two are included in **group 3**. Ten of the publications are articles in scientific journals with their own peer-review procedure. Of these, two are in journals with quartile Q1, one is in a journal with quartile Q2 and six are in journals with quartile Q3. The remaining publications have been presented at international scientific conferences.
 - **9 scientific publications** in non-indexed peer-reviewed journals.
- **One published university textbook** used for the education of students.
- **Four published university manuals and handbooks** used for the education of students.
- **Three patent or utility model applications**, including one application for a European patent.
- **One recognized utility model.**

All scientific works presented for participation in the competition have not been used previously for obtaining the scientific degree *Doctor of Philosophy (Ph.D.)* or for occupying the academic position *Associate professor*.

The presented scientific publications are **thematically grouped** in the following areas:

1. Influence of corrosion on the mechanical properties of steel (**B1–B6, Г2, Г11**, 8 publications);
2. Mechanical properties of additively manufactured parts (**B7–B8, Г3–Г7**, 7 publications);
3. Twisting of wires and rods (**Г1, Г12–Г13**, 3 publications);
4. Testing of materials at high temperatures (**B9, Г14–Г15**, 3 publications);
5. Gear pump modelling (**B10, 3-1 and 3-2**, 3 publications);
6. Dynamic modelling of steel components (**Г8–Г9**, 2 publications);
7. Assessment of the softness of terry fabrics using methods of stress–strain analysis (**Г10, Г17–Г19**, 4 publications);
8. Development of research activity and human capital at TU – Sofia (**Г16**, 1 publication).

Table 1 presents summarized information on the academic performance indicators of the candidate in the competition.

Table 1. Summary of the candidate's academic performance indicators.

Group	Indicator	Minimum requirements	Candidate's result
A	1. Dissertation for awarding the scientific degree <i>Doctor (Ph.D.)</i>	50	50
B	4. Habilitation work – scientific publications (not fewer than 10) in editions that are referenced and indexed in world-renowned scientific information databases	100	187
Г	7. Scientific publication in editions that are referenced and indexed in world-renowned scientific information databases	250	213
	8. Scientific publication in non-indexed peer-reviewed journals or in edited collective volumes		49
Д	12. Citations or reviews in scientific publications referenced and indexed in world-renowned scientific information databases	100	470
	14. Citations or reviews in non-refereed peer-reviewed journals		20
Е	17. Supervision of a successfully defended doctoral student (the minimum number of points for the indicator is 40)	220	60
	18. Participation in a national scientific or educational project		30
	19. Participation in an international scientific or educational project		20
	20. Leadership of a national scientific or educational project		20
	22. Funds secured through projects led by the candidate		8
	23. Published university textbook		40
	24. Published university teaching manuals and handbooks		43
	25. Published patent or utility model application		60
	26. Granted utility model, patent or inventor's certificate		40
	29. Leadership of a scientific or educational project		20
Ж	30. Teaching load of delivered lectures during the last three years in Bulgarian universities accredited by the National Evaluation and Accreditation Agency	120	213
З	31. Scientific publications in journals with impact factor (IF in Web of Science) and/or impact rank (SJR in Scopus)	20	20
	Total:	860	1563

In the following sections, abstracts of the scientific publications submitted for participation in the competition are presented, grouped thematically.

II. Publications in the group "Influence of corrosion on the mechanical properties of steel"

The group includes the following scientific publications:

- F11.** **Nikolov N**, Marcheva Y, Tsonev V,
Methods for preparation of corroded steel specimens for mechanical testing,
MATEC Web of Conferences, 287:07004, 2019, <https://doi.org/10.1051/mateconf/201928707004>
- B1.** Tsonev V, **Nikolov N**, Marcheva Y,
Influence of plastic deformation of S235JR steel rods on their mechanical properties and corrosion behavior in NaCl solution,
MATEC Web of Conferences, 234:04001, 2018, <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823404001>
- B2.** **Nikolov N**, Tsonev V, Penkov K, Kuzmanov N, Borisov B,
Machine for accelerated cyclic corrosion tests through alternate immersion in salt solution,
IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 664:012016, 2019, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/664/1/012016>
- B3.** Tsonev V, **Nikolov N**, Penkov K,
Impact of atmospheric corrosion on the mechanical properties of B235 steel rods,
IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 878 012064, 2020, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/878/1/012064>
- B4.** Tsonev V, **Nikolov N**, Penkov K, Marcheva Y,
Simulation of steel rod atmospheric corrosion by alternate immersion in salt solution,
IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 1002:012008, 2020, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1002/1/012008>
- B5.** Tsonev V, **Nikolov N**, Penkov K,
The importance of the initial diameter on the mechanical properties of steel rods after accelerated corrosion test,
AIP Conf. Proc., 2449:060003, 2022, <https://doi.org/10.1063/5.0091466>
- B6.** **Nikolov N**, Tsonev V, Marcheva Y,
S235 steel rods corrosion behavior according to their manufacturing process,
AIP Conf. Proc., 3129(1):040003, 2024, <https://doi.org/10.1063/5.0201605>
- F2.** **Nikolov N**, Tsonev V,
Shear modulus determination of S235JRC cold drawn steel by tension and torsion tests,
AIP Conf. Proc., 3064(1):040007, 2024, <https://doi.org/10.1063/5.0199309>

Publication F11 reflects the beginning of the work on this topic. It represents a review of the main methods for preparing corroded specimens for mechanical testing. The characteristics, advantages and disadvantages of different methods for obtaining accelerated corrosion are analysed. As a result of this study, it was decided that the experimental work should begin with immersion of specimens in a salt solution and that a machine for periodic immersion in a salt solution should be developed simultaneously.

Study B1 presents the first results of corrosion investigation through immersion in a salt solution (3.5% NaCl in distilled water for 6 weeks). Two widely used grades of structural steel were investigated – S235JR (hot-rolled rods) and S235JRC (cold-drawn calibrated rods) with similar chemical composition. Stress–strain curves obtained from tensile testing, the percentage weight loss and the rate of weight loss of the two materials were determined and compared. The differences in mechanical and corrosion properties were analysed, mainly due to the different mechanical processing. Since the corrosion impact during the experiment was relatively weak, it was decided to conduct a longer experiment that would affect the mechanical properties of the specimens more significantly.

Publication B2 describes the development and design of an original machine for accelerated corrosion testing through periodic immersion in a salt solution in accordance with standard EN ISO 11130:2018. A working procedure for operating the machine was also developed and the first results are presented. The same two materials were tested in the same solution and for the same duration as in study **B1**. It was established that the corrosion rate obtained by method **B2** is approximately 20 times higher than that observed in study **B1**, but additional research is necessary in order to obtain correlation with real operating conditions.

As a first attempt to establish such correlation, investigations were carried out using an available B235 steel rod exposed to natural atmospheric corrosion for 25 years. The results are presented in publications **B3** and **B4**.

In **study B3**, the stress–strain curves of the material obtained from tensile testing before and after corrosion exposure were determined, compared and analysed.

In **study B4**, steel B235 was subjected to periodic immersion in a salt solution according to method **B2**. Using data from studies **B1** and **B2**, an experiment was planned and carried out demonstrating that treatment according to method **B2** for 52 days leads to an effect similar to that produced by 25 years of exposure to natural atmosphere, in terms of surface relief, weight loss and stress-strain properties.

During work with corroded cylindrical rods, it was established that, due to the non-uniformity of corrosion damage, it is very difficult, and often impossible, to determine accurately the effective diameter loss caused by corrosion through direct measurement of dimensions or weight. Therefore, in **study B5** tensile tests were carried out on non-corroded and corroded specimens (after 52 days of periodic immersion in salt solution) made of S235JR steel with two different diameters. The influence of the initial diameter on the tensile stress–strain curve and on the individual strength parameters was established. A methodology was proposed for calculating the diameter loss without direct measurement, using only information about the non-corroded material and tensile testing of the corroded material.

Using method **B2**, a large number of specimens made of S235JR and S235JRC steels, in the form of rods with diameter 6 mm, were subjected to corrosion exposure for durations between 52 and 189 days, after which they were tested in tension. During the exposure the ends of the specimens were protected with tubing in order to ensure better gripping during tensile testing. Photographs of the non-corroded and corroded specimens are presented in **publication B6**. The focus of this publication is on the corrosion mechanism and on the form of corrosion damage in the two materials. It was established that despite the similar composition, similar structure and identical corrosion rate, the form of corrosion damage differs significantly, and the reasons for this difference are explained.

Further investigation of the properties of these materials led to **publication G02**, in which the shear modulus G of steel S235JR was determined by two different methods – through tensile testing and torsion testing. Modernised equipment available in the department was used. The results obtained from the two independent experiments (tension and torsion) are very close (difference below 2%), demonstrating the accuracy of the methods and equipment used.

III. Publications in the group “Mechanical properties of additively manufactured parts”

The group includes the following scientific publications:

- Г3.** Schwicker M, **Nikolov N**,
Fused deposition modeling: From idea to physical part,
AIP Conf. Proc., 2449(1):060002, 2022, <https://doi.org/10.1063/5.0090857>
- Г4.** Schwicker M, **Nikolov N**,
Development of a fused deposition modeling system to build form-fit joints using an industrial robot,
Int J Mechanical Engineering and Robotics Research, 11(2):51-58, 2022, <https://doi.org/10.18178/ijmerr.11.2.51-58>, Q3
- Г5.** Schwicker M, **Nikolov N**,
Development of tensile test specimens for fused deposition modeling,
Materials Science Forum, 1058:175–182, 2022, <https://doi.org/10.4028/p-24e2wo>, Q3
- Г6.** Schwicker M, **Nikolov N**,
Strength optimization and strength prediction of fused deposition modelled specimens based on process parameters,
Int J Mechanical Engineering and Robotics Research, 11(7):527-534, 2022, <https://doi.org/10.18178/ijmerr.11.7.527-534>, Q3
- B8.** Schwicker M, **Nikolov N**, Enk D,
Optimizing the fused deposition modelling process in terms of surface roughness,
AIP Conf. Proc., 3078:020002, 2024, <https://doi.org/10.1063/5.0210110>
- Г7.** **Nikolov N**, Schwicker M,
Three approaches to PLA filament mechanical properties determination using tensile testing,
Proceedings of ERDev 2025, May 21-23, 2025, Jelgava, Latvia, TF030, <https://doi.org/10.22616/ERDev.2025.24.TF030>
- B7.** **Nikolov N**, Tsonev V, Nikolov K,
Mechanical Properties of Polyamide Laser Sintered Specimens,
AIP Conf. Proc. 3339, 030004, 2025, <https://doi.org/10.1063/5.0297671>

Publication Г3 reflects the beginning of the work on this topic. It represents a literature review describing the principles and technologies of additive manufacturing, with emphasis on the FDM process (Fused Deposition Modelling). All block diagrams and figures in the publication are original. The extensive experience of the doctoral student (M. Schwicker) in working with conventional 3D printers was utilized. Figure 4 in the publication presents an original study on the influence of part orientation on the amount of material required for support structures and on the build time.

Publication Г4 describes a specially developed additive robotic manufacturing system (ARMS), based on a six-axis KUKA industrial robot, including a specially designed adjustable heated build plate, an extruder with an original adapter for integration with the robot, and other original engineering solutions. A block diagram of the information flow is provided, the main software solutions and interactions are described, and the operation of the system is demonstrated with photographs of manufactured parts. The purpose of the system is the production of form-fit joints – fastening elements printed “in place” and possessing the necessary stress-strain properties.

Selection of optimal process parameters in order to achieve maximum strength properties of parts manufactured with ARMS requires printing different series of test specimens and testing them in tension. Initial experiments with specimens having geometry according to ISO 527-2 showed that the standard shapes and dimensions are not optimal for the applied manufacturing process and the diameter of the extrusion nozzle used. This leads to inaccuracies in geometry and premature failure

due to stress concentration in the fillets. **Article F5** presents the development of a new specimen geometry for tensile testing. Tests with the new specimens, produced with a conventional FDM printer, show significantly better behaviour during tensile testing compared with control groups of standard specimens produced with the same printer or by injection moulding.

Article G6 presents an extensive study on the influence of various parameters of the FDM process on the tensile strength of the manufactured specimens. With the help of statistical software, a multifactor experiment was planned and carried out, and an optimization problem involving the ten most important technological parameters of the FDM process was solved. In total, 216 specimens were manufactured and tested. A predictive model for determining tensile strength as a function of these parameters was proposed. Using the statistical software and the proposed model, the optimal set of process parameters was determined. Experimental verification of the obtained parameter set demonstrated tensile strength 6.9% higher than the highest value obtained among the initially tested 216 parameter combinations.

Article B8 presents another optimization study aimed at determining the best combination of FDM process parameters for achieving minimal surface roughness of printed parts. A multifactor experiment was planned and conducted with the eight most important process parameters, including 16 parameter combinations. Sixteen test specimens with an original geometry were manufactured, allowing evaluation of surface roughness at six different inclination angles relative to the printer build plate. A total of 96 measurements were carried out using specialized measuring equipment. Two parameter combinations yielding the lowest roughness were identified. A relationship between surface roughness and surface inclination was obtained for two different printed layer heights.

Article G7 presents a study of the influence of manufacturing technology on the mechanical properties of the material (polylactic acid filament – PLA). The tensile strength and modulus of elasticity of the raw filament were experimentally obtained and compared with those of specimens manufactured from it by injection moulding and by FDM printing. At the same time, the influence of the testing method (testing machine, gauge length, method for measuring longitudinal strains, material of the grips), filament diameter, and filament age on the obtained results was investigated. It was established that the mechanical properties of FDM-printed parts can reach those of the raw filament only when optimal manufacturing parameters are used. Injection-moulded specimens show strength and elasticity identical to those of the raw material.

Publication B7 is not directly related to the other publications in this group. It is the result of a study commissioned by a private company engaged in the design and manufacture of medical prostheses. The aim was to determine the strength–deformation properties of PA12 polyamide parts produced by selective laser sintering (SLS) with three different layer orientations (0°, 45°, 90°) relative to the longitudinal axis of the part. Stress–strain curves in tension and torsion were obtained, and the yield strength, ultimate strength and modulus of elasticity were determined for both types of loading. It was established that the printed parts have very high quality, the influence of layer orientation is small (about 11%), and the behaviour of the tested parts is similar to that of homogeneous and isotropic specimens made of the same material.

IV. Publications in the group “Twisting of wires and rods”

The group includes the following scientific publications:

- Г12. Nikolov N, Borisov B, Kuzmanov N,**
Creation of pure torsion testing machine intended for laboratory works
Conference “BulTrans-2015”, pp.50–54, ISSN 1313-955X, <https://bultrans.org/files/proceedings/bultrans-2015.pdf>
- Г13. Nikolov N, Borisov B,**
Working methodology for newly created pure torsion testing machine,
Conference “BulTrans-2015”, pp.55–59, ISSN 1313-955X, <https://bultrans.org/files/proceedings/bultrans-2015.pdf>
- Г1. Nikolov N,**
Stress and deformation analysis of a twisted pair of steel wires,
Applied Sciences 15, No.17: 9429, 2025, <https://doi.org/10.3390/app15179429>, Q1

Publication Г12 describes the development of a test bench for laboratory exercises on the topics “Testing of Materials” and “Pure Torsion”, which are part of the course “Strength of Materials”. A review of existing solutions and requirements for such testing was carried out, a concept was selected and technical requirements were formulated, and the design of the developed test bench is described.

Publication Г13 presents the complete methodology developed for conducting torsion testing with the newly created test bench and for processing the obtained results. A torsional stress–strain curve of reinforcing steel S235 with a diameter of 6.5 mm is shown, obtained using the presented test bench and methodology.

During the period 2015–2020 the test bench was gradually improved and equipped for research activities. Initially, an original optical system for measuring angular deformations was developed. Subsequently, the distance between the grips was reduced and a second load cell with a larger measurement range was purchased. The manual actuation was replaced by an electric one, using a stepper motor controlled by an Arduino microcontroller. Complex interfaces and algorithms were developed in the LabVIEW™ environment for control of the test bench, for real-time processing and visualization of the obtained results, for automatic determination of the deformation modulus in the elastic region, and others. At the same time, numerous rods and wires made of different materials and with various applications were tested. Part of the results are presented in articles **Г2** and **Б7**.

The improved torsion test bench is partially presented in **publication Г1**, where a detailed analysis of the stresses and deformations arising during the mutual twisting of steel wires with a diameter of 4 mm is carried out. A finite element model suitable for simulating large plastic deformations was developed and validated. Special attention is paid to the material properties, based on the author’s own tensile and torsion tests. Both the maximum and the residual stresses were investigated. It was established that with a small pitch of mutual twisting, the stresses during deformation may exceed the yield strength of the material two or more times, which creates a risk of failure. The residual stresses after deformation have complex distributions that vary with the twisting pitch, but their average values remain within a narrow range.

V. Publications in the group “Testing of materials at elevated temperatures”

The group includes the following scientific publications:

- Г14.** Tsonev V, Dimova B, **Nikolov N**,
Criteria for assessing the behavior of materials operating at high temperatures and alternating stress,
Conference „AMO 2010”, pp.176-181, ISSN 1313-4264,
<https://scispace.com/pdf/kriterii-za-otsenka-na-povedeniето-na-materiali-raboteshchi-4mweo214fn.pdf>
- Г15.** Tsonev V, **Nikolov N**, Dimova B, Kuzmanov N,
System for materials testing at elevated temperatures and cyclic loading,
Conference “BulTrans-2011”, pp.283–286, ISSN 1313-955X,
<https://bultrans.org/files/proceedings/bultrans-2011.pdf>
- B9.** Kuzmanov N, Tsonev V, **Nikolov N**,
Predictive fatigue curve of Inconel 600 wire at 700° C,
AIP Conf. Proc., 2557(1):040002, 2022,
<https://doi.org/10.1063/5.0107464>

Publication Г14 examines the behaviour of materials at elevated temperatures and under variable loading. The most commonly used criteria for evaluating material behaviour under creep and fatigue conditions are presented. Models for predicting service life under simultaneously occurring creep and fatigue processes are described, and a methodology for service life assessment under such conditions is proposed. An example problem for evaluating the service life of a component made of austenitic chromium–nickel steel is solved.

Publication Г15 presents a complex system developed by the authors for testing materials subjected simultaneously to elevated temperatures and variable loading. The individual modules of the system are described – testing machine, heating device, gripping elements, sensors for force, temperature and deformation, and a system for controlling the test process. The system can be used to determine the mechanical characteristics of materials under cyclic tensile loading and operating temperatures up to 1100 °C.

The experience and part of the equipment described in study **Г15** were used in the development of the system and the investigation described in publication **B9**.

Publication B9 presents an experimentally obtained predicted fatigue curve for a wire made of Inconel 600 at a temperature of 700 °C and a stress ratio of 0.5, based on a six-step loading scheme with a total duration of about 290,000 cycles. The obtained curve allows prediction of the fatigue limit for a number of cycles significantly exceeding the duration of the experiment. An original testing system was developed, including loading mechanisms, the heating furnace from study **Г15**, control devices and measuring equipment. The operating sequence of the system is described and a methodology for predicting the fatigue curve through accelerated tests and stepwise increase of the maximum load is proposed.

VI. Publications in the group “Gear pump modelling”

The group includes the following scientific publications:

- 3-1.** Mitov A, **Nikolov N**, Nedelchev K, Kralov I,
CFD modeling and experimental validation of the flow processes of an external gear pump,
Processes, 12(2): 261, 2024, <https://doi.org/10.3390/pr12020261>, Q2.
- 3-2.** **Nikolov N**, Mitov A, Kralov I,
Advanced 2D computational fluid dynamics model of an external gear pump considering relief grooves,
Applied Sciences, 14(10): 4299, 2024, <https://doi.org/10.3390/app14104299>, Q1
- B10.** Mitov A, **Nikolov N**, Kralov I,
Influence of the radial gap on the external gear pump performance,
Applied Sciences 15, no. 2: 907, 2025, <https://doi.org/10.3390/app15020907>, Q1.

Article 3-1 presents a two-dimensional (2D) CFD model that allows numerical investigation of the flow rate of a gear pump from a Bulgarian manufacturer as a function of various parameters. Forty-two operating regimes were examined, combining rotational speed (950–1450 min⁻¹) and pressure (5–150 bar). The numerical results were validated experimentally. An original methodology was proposed to account for the influence of the relief grooves through a correction in the width of the gear wheels. Despite the limitations of the relatively simple 2D CFD model, very good agreement between the numerical and experimental results was obtained.

Article 3-2 presents an improved version of the 2D CFD model, in which the relief grooves are modelled in an original way and their influence on the working volume and pump operation is taken into account. This eliminates the need for the correction of the gear width proposed in the previous article **3-1**. The obtained results were validated experimentally, achieving agreement of 97.93–99.82% for the different operating regimes. The conclusion is that this model is suitable for inclusion in more complex models of hydraulic systems for the investigation of vibrations and noise.

The most recent article on this topic is **article B10**. It presents a numerical and experimental study of the influence of radial clearance on the performance of the gear pump. The numerical results were compared with results from the authors’ own experiment as well as with data from the manufacturer’s technical documentation. The obtained differences are in the range from -6.44% to 2.48%. An original methodology was developed that makes it possible to determine the volumetric and overall efficiency as a function of pump rotational speed for different values of radial clearance, using the manufacturer’s data for nominal clearance together with the results from CFD simulations based on the model from article **3-2**. It was established that a clearance of 0.04 mm is a limiting value for the investigated pump, provided that it does not operate above its nominal rotational speed. The methodology can also be applied to other types of hydraulic positive-displacement pumps in order to evaluate their performance during wear.

VII. Publications in the group “Dynamic modelling of steel components”

The group includes the following scientific publications:

- Г8. **Nikolov N**, Sinapov P,
Determination of the internal resistance of a hammer drill chisel,
Journal of Theoretical and Applied Mechanics, 56(1):169–178, 2018, <https://doi.org/10.15632/jtam-pl.56.1.169>, Q3.
- Г9. Sinapov P, **Nikolov N**,
Damping ratio determination of a cantilever steel beam,
Journal of the Balkan Tribological Association, 28(1):15–25, 2022, ISSN 1310-4772,
<https://scibulcom.net/en/article/m3tiZZOZjS6gtPTaBuy9>

Article Г8 examines the free damped vibrations of a working tool for a handheld hammer drill (chisel). The chisel is represented as a system with distributed parameters; a dynamic model is developed, which is discretized using the finite element method (FEM), and the problem is solved numerically using MATLAB®. The resistance values used in the model – the coefficients α and β forming the Rayleigh damping matrix – are determined experimentally from free damped vibrations recorded by means of strain-gauge measurements. To verify the proposed model, a comparison was made between the simulated vibrations and the experimental record, showing good agreement.

The aim of **study Г9** is to determine the damping ratio of a mechanical system by comparing experimental and numerical results. The investigated mechanical system is a cantilever steel beam with a mass attached to it – an accelerometer. The free damped vibrations of the system were recorded experimentally using strain-gauge measurements. The dynamic model of the system was discretized using FEM, and the equations were solved with MATLAB®. The best agreement between the experimental and numerical results was obtained between the first and third natural frequencies, at a damping ratio of 0.0069.

VIII. Publications in the group “Assessment of the softness of terry fabrics using methods of strength–deformation analysis”

The group includes the following scientific publications:

- Г10. **Nikolov N**, Germanova-Krasteva D, Kandzhikova G,
Development of a 3D model of terry fabric,
International Journal of Clothing Science and Technology, 24(4):237–250, 2012,
<https://doi.org/10.1108/09556221211232838>, Q3.
- Г17. **Nikolov N**, Germanova-Krasteva D,
Some problems in simulation modelling of terry fabrics,
Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST), 1(5):348–363, 2014, ISSN: 3159-0040,
<https://www.jmest.org/wp-content/uploads/JMESTN42350278.pdf>
- Г18. **Nikolov N**, Germanova-Krasteva D, Kandzhikova G,
Computational Model for Softness Assessment of Pile Fabrics Applying the Finite Element Method,
National Scientific Conference with international participation FMPE 2011, vol. 2, pp.168-174, ISSN 1310-9405
https://e-university.tu-sofia.bg/e-publ/files/3703_Computational_Model_for_Softness_Assessment_of_Pile_Fabrics_Applying_the_Finite_Element_Method.pdf
- Г19. **Nikolov N**, Krasteva D,
Method for computer modelling of terry fabrics' compression,
13th textile conference '2014' “Innovation in Textiles and Clothing”, pp.142-157, ISBN 978-954-919-512-5,
https://e-university.tu-sofia.bg/e-publ/files/3712_Method_for_Computer_Modelling_of_Terry_Fabrics_Compression.pdf

Publication Г10 describes the development of a three-dimensional geometric model of a *raw* terry fabric suitable for strength–deformation analysis. A structural analysis was carried out, and measurements and calculations were performed to obtain the required shapes and dimensions. The model developed in SolidWorks® is presented in detail.

Publication Г18 describes the computational model developed in ANSYS® Workbench™ for investigating the deformation behaviour of a *raw* fabric with a loop structure under compression. The individual stages in the creation of the model are described. The fabric is shown and analysed at different stages of deformation. The simulation results are compared with experimentally obtained deformation curves. A high degree of agreement was achieved.

Publication Г19 presents an improved geometric and computational model of a *washed* terry fabric, in which the shape of the loops is significantly more complex than in the *raw* fabric. The softness of the terry fabric is evaluated through its behaviour under compression, with pressure/thickness curves (deformation curves) obtained both from the described model and from experiment. The results from the model and the experiment are close and demonstrate the capabilities of the model.

Publication Г17 represents a summary of the experience accumulated in the modelling of terry fabrics. A general methodology for building a simulation model is proposed. Numerous specific features and details that are prerequisites for successful modelling are described. Emphasis is placed on modelling a *softened* terry fabric, which has a significantly more complex loop shape than the *washed* fabric, thus covering all stages up to obtaining the final product.

IX. Publication in the group “Development of research activity and human capital at TU – Sofia”

The group includes the following scientific publication:

Г16. Kralov I, Stoilov V, Galabova L, Nikolov N, Gieva E,
Research and Development and Human Capital Progress at the Technical University of Sofia,
Nauka Science Journal, 30(4) 3–9, 2020, ISSN 0861-3362 (print) ISSN 2603-3623 (online),
<https://spisanie-nauka.bg/arhiv/4-2020.pdf>

Publication Г16 aims to clarify the nature of human capital and to substantiate its role in the development of universities by presenting the experience and some good practices of the Technical University of Sofia in this field. The publication reflects the accumulated experience from an important stage in the professional career of the candidate as a lecturer, researcher and manager – the position “Deputy director of the Research and Development Sector of TU – Sofia”, which he has held since December 2019. The position is associated with the development of regulations, implementation of policies, organization and conduct of internal competitions for scientific research, and many other activities. These activities directly influence the research activity at the university, including the thematic areas related to the present competition.

17.03.2026

Prepared by: (signature)
(Assoc. prof. Eng. Nikolay D. Nikolov, Ph.D.)

Вярно с оригинала

