



Получена на  
09.03.2026г.

# Резюмета на научните трудове на доц. д-р инж. Веселин Цветанов Цонев

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

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

По настоящия конкурс кандидатът участва със следните научни трудове:

- 10 броя научни публикации в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, равностойни на хабилитационен труд – **група В, показател 4**;
- 17 броя научни публикации в реферирани и индексирани в световноизвестни бази (Scopus и Web of Science) данни с научна информация – **група Г, показател 7**;
- 4 броя научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове – **група Г, показател 8**;
- 1 брой публикуван учебник, който се използва в училищната мрежа – **група Е, показател 23**;
- 6 броя публикувани учебни пособия, които се използват в училищната мрежа – **група Е, показател 24**;
- 4 броя научни публикации в издания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus) – **група З, показател 31**.

Забележки:

- Всички научни трудове по конкурса не са били представяни за придобиване на научна степен „доктор”, или за заемане на академичната длъжност „доцент”;
- Номерацията на научните трудове е представена според групата и показателя.

Представените 35 научни публикации са в следните области:

- Влияние на корозията върху механичните свойства на материалите – публикации [В.4.1], [В.4.2], [В.4.3], [В.4.6], [В.4.9], [Г.8.1] и [Г.8.2];
- Влияние на температурата върху механичните свойства на материалите – публикации [В.4.4], [В.4.5], [В.4.7], [В.4.8], [В.4.10], [Г.7.6], [Г.7.10], [Г.7.14] и [Г.7.15];
- Числен анализ на конструкционни елементи и конструкции – публикации [Г.7.1], [Г.7.2], [Г.7.7], [Г.7.8], [Г.7.9] и [Г.7.17];
- Механични изпитвания на материалите – публикации [Г.7.3], [Г.7.5], [Г.7.16] и [З.31.1];
- Влияние на различни модификатори върху структурата и трибологичните свойства на нестандартни алуминий-силициеви сплави – публикации [Г.7.11], [Г.7.12], [Г.7.13] и [З.31.4];
- Якостно-деформационен анализ на компонентите на едноводилни планетни предавки – публикации [Г.7.4], [З.31.2] и [З.31.3].

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

Таблица 1. Справка за наукометрични показатели по групи показатели

Група	Показател	Брой точки	Минимални изисквани за АД професор	Стойност на кандидата
А	1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“	50	50	50,00
В	4. Хабилитационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	60/n за всяка публикация	100	167,00
Г	7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	40/n или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса	250	344,66
	8. Научна публикация в нереперирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове	20/n или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса		31,67
<b>Общо</b>				<b>376,33</b>
Д	12. Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томове	10	100	360,00
Е	17. Ръководство на успешно защитил докторант (не броят съръководители на съответния докторант)	40/n	220	60,00
	18. Участие в национален научен или образователен проект	10		20,00
	20. Ръководство на национален научен или образователен проект	20		60,00
	22. Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата	1 точка за всеки 5000 лв.		62,38
	23. Публикуван университетски учебник или на учебник, който се използва в училищната мрежа	40/n		20,00
	24. Публикувано университетско учебно пособие или учебно пособие, което се използва в училищната мрежа	20/n		76,67
	29. Ръководство на научен или образователен проект	20		120,00
<b>Общо</b>				<b>419,05</b>
Ж	30. Хорариум на водени лекции за последните три години в български университети, акредитирани от НАОА или в чуждестранни висши училища, създадени и функциониращи по законоустановения ред в съответната страна и по дисциплини от професионалното направление, в което е обявен конкурсът	По 1 точка за всеки проведен лекционен час	120	753
З	31. Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)	10	20	40,00
<b>Общо</b>			<b>860</b>	<b>2165,38</b>

## 2. РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ ОТ ГРУПА В, ПОКАЗАТЕЛ 4

B.4.1. N. Nikolov, V. Tsonev, K. Penkov, N. Kuzmanov, B. Borisov, *Machine for accelerated cyclic corrosion tests through alternate immersion in salt solution*, “BulTrans-2019”, Sozopol, Bulgaria, 10-12 September 2019, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, Volume 664, article 012016, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Корозията на металните конструкции е проблем с глобално икономическо значение. Обикновено процесът на корозия протича бавно, което изисква ускорени методи за изследване на корозионното поведение. Условиата, при които се използват ускорени методи, се различават от реалните, което се отразява на получените резултати. Един от методите, който сравнително успешно възпроизвежда корозия в естествена атмосфера, е включен в стандарта EN ISO 11130:2018 – Изпитване с циклично потапяне в солена разтвор. За разлика от други широко разпространени методи, тук се наблюдава неравномерна корозия, включително петна и питинг, които силно влияят на механичното поведение на материала. Предлаганите на пазара устройства за такива изпитвания са доста скъпи. Това оправдава разработването и производството на собствено оборудване, каквото е представено в тази статия. Описват се проектирането, конструкцията и производството на нискобюджетно устройство. Представени са и първите резултати от проведените с тази машина изпитвания. Определена е скоростта на корозия на пръти с диаметър 6 mm от широко използвани марки стомана – S235JR и S235JRC. Продължителността на изпитването е 42 дни. Резултатите бяха сравнени с тези от друг метод за изпитване на корозия със същата продължителност – потапяне в разтвор от 3,5% NaCl.

B.4.2. V. Tsonev, N. Nikolov, K. Penkov, *Impact of atmospheric corrosion on the mechanical properties of B235 steel rods*, “TechSys 2020”, Plovdiv, Bulgaria, 14-16 May 2020, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, Volume 878, article 012064, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Известно е, че естествената корозия се отразява съществено на якостно-деформационните свойства на арматурната стомана. В практиката е необходимо това влияние да се познава добре, за да може да се оценява и прогнозира остатъчният ресурс на конструкции, претърпели естествена корозия. Изследванията често се затрудняват от факта, че липсва точна информация за първоначалните размери на стоманените детайли и за свойствата на материала, от който са изработени. В тази статия е направен опит да се преодолее това затруднение. Изпитани са пръти от армировъчна стомана, престояли 25 г. на открито, във вертикално положение, в умерен климатичен пояс. За определяне на началната условна крива на деформиране при опън от същите пръти са изработени пробни тела чрез струговане до точен диаметър за премахване на корозирания слой. Определени са границата на провлачане, якостта на опън, относителното удължение след разрушаване, химичният състав и плътността на материала. За определяне крайната условна крива на деформиране са проведени изпитвания на опън директно с корозиралите пръти без никаква обработка. Направено е сравнение на двете криви на деформиране и анализ на влиянието на атмосферната корозия върху якостно-деформационното поведение.

B.4.3. V. Tsonev, N. Nikolov, K. Penkov, Y. Marcheva, *Simulation of steel rod atmospheric corrosion by alternate immersion in salt solution*, “BulTrans-2020”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2020, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, Volume 1002, article 012008, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Изследвани са корозирани пръти от арматурна стомана B235, които са били изложени на открито в продължение на 25 години с определена специфична загуба на маса. От тях са приготвени пробни тела чрез струговане. Пробните тела са подложени на ускорена корозия чрез циклично потапяне в солена разтвор. Същата специфична загуба на маса, както при първоначално корозиралите пръти, е постигната за 52 дни. След това, пробните тела са почистени, огледани, фотографирани и изпитвани на опън. Почистените повърхности и кривите на деформиране на пробните тела са сравнени с резултатите, получени от първоначално

корозиралите пръти. Установено е, че за тестваните стоманени пръти цикличното потапяне в солен разтвор в продължение на 52 дни е добра симулация на двадесет и петгодишна атмосферна корозия.

B.4.4. B. Dochev, I. Panov, V. Tsonev, D. Dimova, *Determination of the Tensile Strength at High Temperatures of Non-standard Piston Hypereutectic Aluminium-silicon Alloys*, Journal of the Balkan Tribological Association, 2021, Vol. 27, No 6, 1069–1076, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Нестандартните надевтектични алуминий-силициеви сплави AlSi18Cu3CrMn и AlSi25Cu3Cr са модифицирани с фосфор. Сплавите са термично обработени чрез закаляване и изкуствено стареене – Т6. Изследвана е структурата на сплавите преди термичната обработка. Проведени са високо-температурни изпитвания за определяне якостта на опън на изследваните състави. Температурите при които са проведени изпитванията са 200°C, 250°C и 300°C. Дискутира се влиянието на използваните легиращи елементи и режима на термичната обработка върху поведението на сплавите при проведените изпитвания. Направен е сравнителен анализ на получените резултати.

B.4.5. B. Dochev, I. Panov, V. Tsonev, D. Dimova, *Study of the Behaviour of Aluminium-silicon Alloys Interfused with Cu and Mg at High Temperatures*, Journal of the Balkan Tribological Association, 2021, Vol. 27, No 6, 1077–1083, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Алуминий-силициеви сплави с евтектичен и надевтектичен състав са легирани с мед и магнезий. Сплавите AlSi11Cu5Mg и AlSi18Cu5Mg са сложно модифицирани. Чрез комплексната модифицираща обработка с P, Ti, В и Ве се цели не само модифицирането на структурните съставляващи на сплавите, но и създаване на условия благоприятстващи образуването и отделянето на уякчаващите фази. Изследваните силумини са подложени на термична обработка Т6 – закаляване и изкуствено стареене. Определена е якостта на опън на изследваните състави при високи температури - 200°C, 250°C и 300°C. Направена е оценка на получените резултати.

B.4.6. V. Tsonev, N. Nikolov, K. Penkov, *The Importance of the Initial Diameter on the Mechanical Properties of Steel Rods after Accelerated Corrosion Test*, “TechSys 2021”, Plovdiv, Bulgaria, 27-29 May 2021, AIP Conference Proceedings, September 2022, Volume 2449, article 060003, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Пробни тела за изпитване на опън с диаметри 6 и 10 mm бяха изработени чрез струговане, като изходен материал беше използван прът от стомана S235JR с диаметър 12 mm. Те бяха подложени на ускорена корозия в продължение на 52 дни чрез циклично потапяне в солен разтвор (АИТ). След това пробните бяха почистени и изпитани на опън. Получените криви на деформиране бяха сравнени и анализирани. Изследването разглежда значението на началния диаметър за влошаването на якостта и деформируемостта на материалите в следствие на корозия. Предложен е метод за определяне на намаления диаметър, причинен от корозия, без геометрични или тегловни измервания. Този метод е подходящ за различни диаметри без допълнителни експерименти.

B.4.7. B. Dochev, I. Panov, V. Tsonev, D. Dimova, *High-Temperature Tests of Piston Hypereutectic Aluminum-Silicon Alloy AlSi18Cu3CrMn*, “BulTrans-2021”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2021, AIP Conference Proceedings, October 2022, Volume 2557, article 040007, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Надевтектична алуминий-силициева бутална сплав AlSi18Cu3CrMn е комплексно модифицирана. С използването на комбинацията от модификатори фосфор, титан, бор и берилий се цели издребняване както на първичните силициеви кристали, така и на силициевите кристали в състава на евтектиката в структурата на сплавта. Добавянето на титан и берилий спомага образуването и разпределението на уякчаващите фази при дисперсионно стареене след закаляване. Изследваната сплав е подложена на термична обработка – закаляване и изкуствено стареене (Т6). Експериментално е установен оптималният режим на изкуствено стареене. С цел

изследване поведението на сплавта AlSi18Cu3CrMn при работни температури са проведени изпитвания на опън при 200°C, 250°C и 300°C. Определена е якостта на опън. Направена е оценка на получените резултати.

B.4.8. N. Kuzmanov, V. Tsonev, N. Nikolov, *Predictive Fatigue Curve of Inconel 600 Wire at 700 °C*, “BulTrans-2021”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2021, AIP Conference Proceedings, October 2022, Volume 2557, article 040002, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** При това изследване по експериментален път е получена прогнозна крива на умора за нишка от Inconel 600, при температура 700 °C и коефициент на асиметрия 0.5. Описан е специално създаден за целта стенд, включващ натоварващи механизми, нагревателно устройство, управляващи устройства и измервателна апаратура. Стендът е подходящ за изпитване на нишки при температури до 1100 °C и позволява циклично натоварване с различни параметри. Дадена е последователността за работа със стенда. Предложена е методика за прогнозиране на кривата на умора чрез ускорени изпитвания и стъпаловидно увеличаване на максималното натоварване. За получаване на конкретната прогнозна крива на умора е използвана програма от шест стъпала с обща продължителност от порядъка на 290000 броя цикли. С тази крива може да се прогнозира границата на умора за брой цикли, който надвишава многократно продължителността на експеримента.

B.4.9. N. Nikolov, V. Tsonev, Y. Marcheva, *S235 Steel Rods Corrosion Behavior According to Their Manufacturing Process*, “BulTrans-2023”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2023, AIP Conference Proceedings, February 2024, Volume 3129, article 040003, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** В тази статия е изследвано корозионното поведение на стоманени пръти от марки S235JR (горещовалцувани) и S235JRC (студено изтеглени) с диаметър 6 mm в 3,5% разтвор на NaCl. Двете стомани са произведени по различен технологичен процес и разликата в структурата им е установена чрез микроструктурен анализ. Корозионното поведение е изследвано чрез циклично потапяне в солен разтвор за 189 дни. Определени са загубата на тегло и скоростта на корозия през този период. Показани са снимки на пробни тела след различна продължителност на корозионно излагане. Установено е, че скоростта на корозия на двата вида пръти е приблизително еднаква, но формата на корозионните лезии е много различна и са анализирани причините за това.

B.4.10. B. Dochev, D. Dimova, V. Tsonev, D. Valeva, *Structure and mechanical properties of an alloy AlSi9Cu3 modified with Sr and subjected to heat treatment*, “TechSys 2024”, Plovdiv, Bulgaria, 16-18 May 2024, AIP Conference Proceedings, March 2025, Volume 3274, article 070003, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Алуминий-силициевата сплав AlSi9Cu3 е модифицирана със Sr. Сплавта е подложена на термична обработка T1 (закаляване и естествено стареене) и T6 (закаляване и последващо изкуствено стареене при различни време-температурни режими). Изследвана е структурата и механичните свойства на сплавта преди и след подлагането и на термична обработка. Дискутира се влиянието на естественото и изкуственото стареене върху формата и разпределението на евтектичният силиций и уякчаващите фази в структурата на сплавта и влиянието им върху механичните свойства.

### 3. РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ ОТ ГРУПА Г, ПОКАЗАТЕЛ 7

G.7.1. V. Tsonev, G. Stoychev, E. Chankov, *Stress analysis of a link for slat chain conveyor*, BulTrans-2017, September 11-13, Sozopol, Bulgaria, Journal MATEC Web of Conferences, Volume 133 (2017), Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** В тази статия се анализират напреженията в звено на верижен пластинчат конвейер, натоварен със скална маса. Използвани са тензометрични данни и резултати от числено

симулиране с метод на крайните елементи (МКЕ). Тензометричните измервания са извършени в реални условия. За числено симулиране е създаден адекватен модел за анализ с МКЕ. Адекватността на модела е потвърдена чрез сравнение на експерименталните и числените резултати. Определен е коефициентът на сигурност, използван при проектирането на звената на конвейера.

Г.7.2. I. Muhtarov, T. Iamboliev, V. Tsonev, *An experimental and numerical study of forces and residual stresses in AISI 316L stainless steel joints due to conventional and pulse gas tungsten arc welding*, BulTrans-2018, September 15-17, Sozopol, Bulgaria, Journal MATEC Web of Conferences, Volume 234 (2018), Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Тази статия има за цел да представи резултатите от числено и експериментално изследване на температурното поле, вътрешните сили и остатъчните напрежения в автогенни заварки с дебелина 2 mm от неръждаема стомана AISI 316L, получени чрез непрекъснато и импулсно газово-волфрамово дъгово заваряване. За измерване на температурата и вътрешните сили, причинени от заваряването, е използвано специално експериментално устройство. Заварките са квалифицирани за вътрешни и външни несъвършенства на заварката съгласно ISO 15614-1. За решаване на термичните и механичните проблеми е приложен софтуер за анализ с МКЕ ANSYS® Multyphysics™. Нормалните остатъчни напрежения са измерени като се пробие отвор и се измерят деформациите посредством тензометрични преобразователи в заварката получена с постоянен ток. Пиковата стойност на надлъжното напрежение е 80% от границата на провлачване на основния метал. Установено е, че величината на числено получените стойности на остатъчното напрежение е с 16% до 19% над измерените, съответно в надлъжна и напречна посока. Експерименталното устройство, използвано в това изследване, позволява измерване на сили в реално време далеч от заваръчния шев. Въз основа на съответствието между изчислените и измерените сили, числените резултати бяха проверени. Следователно, това устройство може да открие нови възможности за определяне на термо-механични данни за материалите.

Г.7.3. V. Tsonev, N. Kuzmanov, *Design, Machining and Calibration of a Strain Gauge Loadcell*, “TechSys 2021”, Plovdiv, Bulgaria, 27-29 May 2021, AIP Conference Proceedings, September 2022, Volume 2449, article 060006, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** В статията е описана конструкцията на тензометричен силомер с обхват 10 kgf, предназначен за вграждане в изпитвателна машина. Дадени са основни правила, използвани при неговото проектиране. Направен е якостно-деформационен анализ на еластичният елемент на силомера по метода на крайните елементи. Дадени са стъпките на изработване. Изработеният силомерът е калибриран с помощта на опитна установка, описани в тази работа и е вграден в изпитвателна машина. Направена е проверка, оценка и класификация на системата за измерване на сила на изпитвателната машина.

Г.7.4. V. Ivanov, A. Aleksandrov, V. Tsonev, N. Kuzmanov, S. Troha, L. Dimitrov, *The Effect of External Forces on the Load Sharing of a Full Planet Engagement Planetary Gear Train*, November 2022, International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2022 – Proceedings, INSPEC Accession Number: 22475412, Publisher: IEEE, Electronic ISBN: 978-1-6654-9149-5, Indexed in Scopus.

**Резюме.** Целта на изследването е да се проучи въздействието на външните сили върху разпределението на натоварването при планетна предавка с взаимно зацепени сателити. Този тип планетни предавки имат висока плътност на мощността, но поради сложността на разположението на сателити и произтичащото от това специфични условия за монтаж и съседство, те не се използват широко и се знае много малко за разпределението на натоварването между сателитите, особено в случай на допълнителни външни натоварвания, приложени върху зъбната предавка. За да се проучи това влияние, е проектиран и произведен специализиран стенд, използващ затворен контур на потока на мощността, който позволява прилагането на външно натоварване, успоредно на приложения въртящ момент. Проведено е динамично изпитване при ниска скорост с различни сценарии на натоварване и позиции на

водилото. Всички данни, касаещи напреженията на огъване в осите, се получават чрез тензодатчици. Определя се коефициента на разпределение на натоварването LSF за отделните сателити и резултатите се представят графично.

Г.7.5. N. Nikolov, V. Tsonev, *Shear Modulus Determination of S235JRC cold drawn steel by Tension and Torsion Tests*, “BulTrans-2022”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2022, AIP Conference Proceedings, April 2024, Volume 3064, article 040007, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Модулът на еластичност, коефициентът на Поасон и модулът на срязване са важни материални константи, необходими в якостния анализ за изчисляване на напреженията и деформациите. Първите две от тях се определят чрез сравнително достъпно изпитване на опън, а третата - чрез изпитване на усукване, което е по-рядко срещано в изпитвателните лаборатории. Съществува математическа връзка между трите материални константи, така че само две от тях са независими. Това позволява да се изчисли една от трите константи, ако другите две са известни, като по този начин се спестява известна експериментална работа. Или, ако и трите константи са определени експериментално, да се провери точността на получените резултати. В тази статия са представени и анализирани най-използваните методи и подходи за определяне на тези материални константи. Изпитванията на опън и усукване са проведени върху студено изтеглени стоманени пръти S235JRC с диаметър 6 mm.

Г.7.6. V. Tsonev, *Investigation of the Behavior of Steel 1.4852M in the Conditions of Short-term Creep at 900 °C*, “TechSys 2023”, Plovdiv, Bulgaria, 18-20 May 2023, AIP Conference Proceedings, April 2024, Volume 3078, article 060003, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** При това изследване по експериментален път са получени криви на пълзене на стомана 1.4852 M, при температура 900 °C и високи стойности на постоянната сила на опън. За всяка крива на пълзене са определени продължителността на първи и втори стадий на пълзене и скоростта на пълзене през първия стадий за различни стойности на времето. Показани са стъпките на разработване на модел за описване на получените резултати. Този модел може да се използва за прогнозиране на границата на пълзене за време, надвишаващо многократно продължителността на направените експерименти.

Г.7.7. V. Tsonev, G. Stoychev, N. Kuzmanov, K. Penkov, *Fatigue Damage Evaluation of a Link for Slat Chain Conveyor*, “BulTrans-2023”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2023, AIP Conference Proceedings, February 2024, Volume 3129, article 040007, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Тази статия разглежда верижен пластинчат конвейер за транспортиране на скални материали в много тежки абразивни условия. Обсъжда се и се анализира реален случай от практиката. За да се определят повредите от умора на материала на верижното звено е приложен метода на крайните елементи (МКЕ). За експериментално регистрирания цикъл на натоварване на звено на веригата е извършен числен анализ и са представени данни за умората на материала на звеното. Анализът на умората е извършен с ANSYS nCode DesignLife при различни случаи на натоварване. Резултатите от МКЕ показват, че пукнатината от умора на звено започва от области с експериментално установени високи стойности на напреженията.

Г.7.8. B. Dimova, V. Tsonev, B. Ivanov, *Elastic Analysis for Homogeneously Graded Rotating Disks with Linearly-Varying Thicknesses*, In 2024 Ninth Junior Conference on Lighting (Lighting), June 2024, IEEE, Indexed in Scopus.

**Резюме.** В статията е представен еластичен анализ на напрегнатото състояние на бързо въртящи се дискове, изработени от хомогенен материал с линейно променяща се дебелина. Изследвани са разпределенията на радиалните и окръжните (тангенциалните) напрежения, както и радиалните премествания на дисковете при линейна промяна на дебелината в радиална посока, реализирана чрез различни наклони на правата, описваща профила на диска. Основната цел на изследването е да се оцени влиянието на механичното натоварване върху якостта на

дискове с линейно променлив профил чрез използване на аналитично решение и метода на крайните елементи. Вътрешната и външната повърхности на въртящия се диск са едновременно подложени на различни налягания. За валидиране на получените резултати са извършени съответни сравнения с точното аналитично решение за хомогенно градиран диск с постоянна дебелина при еднаква ъглова скорост и гранични натоварвания. В резултат са определени условията, при които се постига минимално радиално напрежение и равномерно разпределение на окръжните напрежения по радиуса на въртящия се диск в зависимост от наклона на профила.

Г.7.9. В. Dimova, V. Tsonev, M. Nenova, *On the Stress Calculation of the Uniform Strength Rotating Disks of Variable Thicknesses*, In 2024 59th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), July 2024, IEEE, Indexed in Scopus.

**Резюме.** В настоящото изследване хомогенни бързо въртящи се дискове, закрепени към вал, се разглеждат като основни конструкционни елементи на въртящи се машини, с широко приложение в инженерната практика. С цел осигуряване на дълготрайност, надеждност и икономическа ефективност на промишлените инсталации в енергийните системи е необходимо оптимизиране на якостните характеристики на конструктивните елементи. В този контекст за въртящите се дискове е формулирана обратна задача — определяне на подходящата геометрия на напречното сечение при предварително зададени условия като разпределение на напреженията или преместванията, материални характеристики и ъглова скорост на въртене, с цел постигане на минимална маса и равномерно разпределение на напреженията в радиална посока. Основната цел на изследването е да се анализира влиянието на ъгловата скорост и механичното натоварване върху функцията на дебелината на напречното сечение при изискване за равномерна якост, чрез прилагане на аналитично решение и метода на крайните елементи. Използвани са два типа функции за описание на дебелината на диска — конична и експоненциално променяща се. За потвърждаване на надеждността на получените резултати са извършени сравнения между аналитичните и числените решения. В заключение са представени зависимости за формата на напречното сечение на диска, които удовлетворяват практическите изисквания за проектиране.

Г.7.10. V. Tsonev, *Prediction of the creep limit of 1.4852 M steel at a temperature of 900° C*, “TechSys 2024”, Plovdiv, Bulgaria, 16-18 May 2024, AIP Conference Proceedings, March 2025, Volume 3274, article 050010, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** В тази статия са разработени методики за определяне и прогнозиране на границата на пълзене на материали, подложени продължително време на повишена температура. Проведено е изпитване на опън при температура 900 °C за определяне на началната деформация на прогнозираните криви на пълзене на стомана 1.4852 М. Разработените методики и резултатите от изпитването на опън са използвани за прогнозиране на границата на пълзене на стомана 1.4852 М при температура 900 °C.

Г.7.11. М. Kandeва, В. Dochev, М. Zagorski, D. Dimova, P. Kasabov, V. Tsonev, *STATIC FRICTION IN TRIBOSYSTEMS COMPOSED OF ALUMINIUM-SILICON ALLOYS*, Journal of the Balkan Tribological Association, 2025, 31(2), pp. 149-159, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Резюме.** Тази работа представя характеристиките на статичното триене в трибосистеми, съставени от алуминий-силициеви сплави при различни нормални натоварвания, в присъствието на смазка. По-конкретно, изследвани са статичните и кинетичните сили на триене, статичните и кинетичните коефициенти на триене (COF) и разликата между статичния и кинетичния COF (stick-slip). Изследваните тела са от сплави с надевтектичен състав (AlSi21Cu3CrMn, AlSi25Cu4Cr и AlSi25Cu5Cr), а контрателата са от сложно легирани евтектични сплави (AlSi12Cu5MgCr и AlSi12Cu5Mn) и надевтектични сплави (AlSi21Cu5MgCr и AlSi21Cu5Cr). Надевтектичните сплави са модифицирани с фосфор. Сплавта AlSi12Cu5MgCr е сложно модифицирана с берилий, титан, бор и фосфор, а сплавта AlSi12Cu5Mn е модифицирана с титан, бор и стронций. Сплавите са подложени на термична обработка Т6 при

различни време-температурни режими на изкуствено стареене. Получените резултати от изследването на представените трибосистеми показват, че статичните и кинетичните сили на триене, статичният и кинетичният коефициент на триене (COF) и разликата между статичния и кинетичния COF (stick-slip) зависят пряко от грапавостта на повърхностите след механична обработка, от структурата на сплавите и техните механични свойства (макро и микротвърдост). При използване на нормалното натоварване (P) с малки стойности, факторът, който има по-съществено влияние върху изследваните параметри е грапавостта на повърхностите, а при по-големи стойности на P - структурата, микротвърдостта на сплавите и микротвърдостта на  $\alpha$ -твърдия разтвор в структурата на материала. Създаването на трибологични двойки от надевтектични алуминий-силициеви сплави е целесъобразно, тъй като получените стойности на статичните и кинетичните коефициенти на триене (COF) и разликата между статичния и кинетичния COF (stick-slip) са сравними с тези на системи, съставени от евтектични и надевтектични състави.

Г.7.12. М. Kandeva, В. Dochev, М. Zagorski, D. Dimova, P. Kasabov, V. Tsonev, *INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE STRUCTURE ON THE ROUGHNESS CLASS, MICROHARDNESS, MACROHARDNESS, AND WEAR RESISTANCE OF ALUMINIUM-SILICON ALLOYS*, Journal of the Balkan Tribological Association, 2025, 31(3), pp. 439-445, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Резюме.** Обект на настоящото изследване са не стандартизирани надевтектични алуминий-силициеви сплави (AlSi25Cu4Cr, AlSi25Cu5Cr, AlSi21Cu5MgCr, AlSi21Cu5Cr). Сплавите са получени чрез използване на различни технологии на топене. Сплавите са модифицирани с фосфор. Сплавите са подложени на T6 термична обработка при различни време-температурни режими на изкуствено стареене. Образците са обработени с помощта на различни металорежещи инструменти. Извършен е микроструктурен анализ и са измерени класът на грапавост на повърхностите след механична обработка, микротвърдостта на сплавите и микротвърдостта на сплавите на  $\alpha$ -твърдия разтвор в структурата на съставите. Изследвано е износването на контактни системи (трибосистеми), съставени от изследваните сплави в режим на гранично смазване по време на обратимо възвратно-постъпателно движение. Изследваните проби са от сплавите AlSi25Cu4Cr и AlSi25Cu5Cr, а противотелата са от съставите AlSi21Cu5MgCr и AlSi21Cu5Cr. Получени са резултати за масовото износване, интензитета на износване, износоустойчивостта на всеки образец, контраляло и общо за трибосистемите. Установено е, че технологичният процес за производство на сплавите пряко влияе върху структурите на съставите, грапавостта на повърхността след механична обработка и микро- и микротвърдостта на сплавите. Резултатите от трибологичните изследвания показват, че характеристиките на износване зависят от структурите на сплавите.

Г.7.13. D. Dimova, V. Nikolov, B. Chuchulska, V. Tsonev, N. Geshanova, *A Study of the Microstructure of Non-Standardised Alternative Piston Aluminium-Silicon Alloys Subjected to Various Modifications: The Influence of Modification Treatments on the Microstructure and Properties of These Alloys*, "TechSys 2025", Engineering Proceedings, July 2025, 100(1), 46, MDPI, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Настоящото изследване разглежда структурата, свойствата и употребата на сложно легирани надевтектични алуминий-силициеви сплави, като акцентира върху контрола на морфологията на първичния силиций чрез обработка с различни модификатори, както и влиянието им върху неговата форма и разпределение. Освен това, това изследване разглежда експерименталната работа, свързана с едновременното модифициране на първичния и евтектичния силиций, което води до заключението, че благоприятни резултати могат да бъдат получени чрез сложно модифициране, включващо модификатори от първи и втори род. След отливане, не стандартизираните бутални сплави AlSi18Cu3CrMn и AlSi18Cu5Mg се подлагат на термична обработка T6, предназначена да подобри техните механични характеристики, като се използва пълният потенциал на легиращите елементи. Чрез микроструктурен анализ е

определена формата и разпределението както на първичните, така и на евтектичните силициеви кристали след термична обработка, изследвана е микротвърдостта на сплавите.

Г.7.14. V. Tsonev, *TENSILE TESTING OF 1.4859 STEEL AT HIGH TEMPERATURES*, Journal of the Balkan Tribological Association, September 2025, 31(4), pp. 720-728, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Резюме.** В статията е разработена методика за изпитване на опън при високи температури. Надлъжната деформация на пробното тяло се измерва с помощта на стъпковия електродвигател на изпитвателната машина. Показано е как се получава съотношение между броя на стъпките, извършвани от стъпковия двигател, и хода на подвижния диск на машината. Проведени са изпитвания на опън при стайна температура и при температури 700, 800, 900 и 1000 °C. Определени са условната граница на провлачане и якостта на опън на стомана 1.4859. Направена е оценка на получените резултати.

Г.7.15. V. Tsonev, *EQUIPMENT FOR MECHANICAL TESTING OF MATERIALS AT HIGH TEMPERATURES*, Journal of the Balkan Tribological Association, September 2025, 31(4), pp. 729-743, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Резюме.** Техниката за изпитване на материалите при високи температури е сложна, специфична и скъпа. Разработването на стенд (система) за изпитване на материалите при високи температури е актуална задача, изискваща значителна предварителна научноизследователска дейност, свързана с проучване на апаратурата за изпитване на материалите при високи температури, което е направено в тази статия. Направен е обзор на използваните изпитвателни машини, средствата за нагриване, средствата за измерване на деформации и средствата за управление, регистриране, визуализиране и записване на параметрите на изпитването.

Г.7.16. V. Tsonev, *MECHANICAL PROPERTIES OF COLD DRAWN STEELS*, Journal of the Balkan Tribological Association, September 2025, 31(4), pp. 744-751, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Резюме.** Механичните характеристики на калиброваните стомани зависят от степента на деформация при тяхното производство. Това определя актуалността на изследване на механичните им характеристики. В статията са дадени особеностите на стандарти БДС EN ISO 6892-1:2020 (Метални материали. Изпитване на опън. Част 1: Метод за изпитване при стайна температура) и БДС 6372:1986 (Метали. Метод за изпитване на срязване). Описано е приспособление за изпитване на срязване. Проведени са изпитвания на опън и на срязване с 3 вида калибровани стомани. Определени са условната граница на провлачане, якостта на опън и якостта на срязване. Предложена е връзка между якостта на опън и якостта на срязване.

Г.7.17. V. Tsonev, G. Stoychev, P. Sinapov, *Dynamic analysis of a bridge crane during lifting and driving operations*, "BulTrans-2024", Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2024, AIP Conference Proceedings, November 2025, Volume 3339, article 030001, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Резюме.** Тази статия разглежда динамичен анализ на мостов кран (товароносимост 5 тона, дължина на гредата 10 метра) по време на повдигане на товар и движение на крана. За разработването на числения модел са взети предвид параметрите на съществуващите кранове. Анализирани са напреженията и деформациите, в следствие на движението на товар, окачен на въже. Разгледаните режими на движение на крана са избрани според проектните изисквания, като се спазват стандартите. Числените анализи са извършени със софтуерния продукт Ansys, в модула Transient structural. Представени са данни за вътрешното съпротивление на механичната система съгласно закона на Рейли и съответният коефициент на затихване. Предложен е метод за установяване на статично равновесие на системата.

#### 4. РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ ОТ ГРУПА Г, ПОКАЗАТЕЛ 8

Г.8.1. N. Nikolov, Y. Marcheva, V. Tsonev, *Methods for preparation of corroded steel specimens for mechanical testing*, 6<sup>th</sup> International BAPT Conference “Power Transmissions 2019”, Journal MATEC Web of Conferences 2019, Vol. 287, article 07004, Indexed in Google Scholar.

**Резюме.** Много често стоманени детайли и конструкции работят в агресивна околна среда, предизвикваща корозия. Корозията влошава механичните свойства на стоманата по два начина. Първо, като намалява площта на носещите сечения. Второ, като увеличава дефектите по повърхността, с което те се превръщат в концентратори на напреженията. Затова се налага да се изследва влиянието, което оказва корозията върху механичните свойства на стоманата. В статията е направен обзор на методите, с които се предизвиква корозия на стоманени пробни тела, предназначени за механични изпитвания. Дискутирано е и влиянието върху механичните свойства, което оказват методът на корозирање и степента на корозия.

Г.8.2. М. Велинов, В. Цонев, К. Пенков, Н. Кузманов, *Изследване на възможността за удължаване на срока на проверка за корозия на алуминиевите греди по входните зони на Еърбъс А320*, Научна конференция с международно участие по авиационна, автомобилна и железопътна техника и технологии “БулТранс-2023”, Созопол, България, 10-13 септември 2023, Сборник с доклади, стр. 64-71, Нацид.

**Резюме.** Изследвани са почистени пробни тела с еднаква маса, изработени от алуминиева греда от входна зона на самолет Еърбъс А320. Върху тях са монтирани метални и полимерни клипнъти. Пробните тела са подложени на корозионно изпитване с периодично потапяне в солена разтвор (3 продължителности на корозионното изпитване – 14, 28 и 42 дена). След всяко изпитване клипнътите са демонтирани от пробните тела, почистени са пробните тела и е измерена масата на пробните тела. На базата на получените резултати е прогнозирано, с колко ще се увеличи срока на проверка за корозия на алуминиевите греди по входните зони на Еърбъс А320, ако металните клипнъти се заменят с полимерни клипнъти.

Г.8.3. P. Ivanov, V. Tsonev, *Improving Fuel Efficiency of Crawler Excavator VOLVO EC300EL with Hybrid System*, Proceedings of the Technical University of Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530, VOL. 75, NO. 2, YEAR 2025, Нацид.

**Резюме.** Настоящото изследване има за цел да покаже сравнение между горивната ефективност на конвенционалния багер Volvo EC300EL и хибридната версия на същия модел. Представени са основните параметри на тествания модел. Описана е схемата на хидравличната хибридна технология. Извършени са реални измервания на разхода на гориво и обема на натоварения материал в рамките на три дни. Резултатите са подбрани и на тяхна база в края на изследването са представени заключенията относно горивната ефективност на хибридната версия.

Г.8.4. P. Ivanov, V. Tsonev, *Comparison of Fuel Consumption between Wheel Loader with Hydrodynamic and Hydrostatic Transmission*, Proceedings of the Technical University of Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530, VOL. 75, NO. 2, YEAR 2025, Нацид.

**Резюме.** Настоящото изследване представя резултати от четиридневни реални тестове на разхода на гориво на колесни товарачи с хидродинамична и хидростатична трансмисия. В теоретичната част е направено изясняване на значението на понятията „Горивна ефективност” и „Разход на гориво”. Посочени са основните критерии за оценка на споменатите параметри. Направено е описание на различните видове трансмисии с техните предимства и недостатъци. Извършен е реален тест на място в работна среда. Представени са резултатите от тестовете и произтичащите от тях заключения.

## 5. РЕЗЮМЕ НА УЧЕБНИКА ОТ ГРУПА Е, ПОКАЗАТЕЛ 23

Е.23.1. Б. Димова, **В. Цонев**, *Лекционни записки по Конструкционна якост*, Издателство Авангард Прима, София, 2025, ISBN 978-619-279-154-4.

**Резюме.** Лекционните записки по Конструкционна Якост са предназначени за магистърската степен на студентите от Факултета по Транспорт на Техническият Университет – София. В тях са включени петнадесет теми. Предназначението на лекционните записки е да се подпомогне обучението на студентите и обогати техните познания относно якостта, надеждността и приложимостта на конструкционните елементи, подложени на различни видове натоварвания и работещи при различни условия. В записките по Конструкционна Якост са представени голям набор от таблици и формули, които биха послужили на бъдещите инженери при различни видове якостни анализи и проверки. Лекционните записки включват основни понятия, предпоставки и хипотези за всяка една от разглежданите теми. В изложението са включени ясно структурирани алгоритми, които обхващат всички стъпки от формулиране на проблема до получаване и интерпретиране на резултатите, които дават възможност за систематично и ефективно решаване на разглежданите инженерни задачи, като осигуряват база за реално прилагане в софтуерни симулации и практическо проектиране.

## 6. РЕЗЮМЕТА НА УЧЕБНИТЕ ПОСОБИЯ ОТ ГРУПА Е, ПОКАЗАТЕЛ 24

Е.24.1. **В. Цонев**, *Бланки за лабораторни упражнения по Съпротивление на материалите*, Издателство Авангард Прима, София, 2025, ISBN 978-619-279-138-4.

**Резюме.** Настоящото учебно пособие е предназначено за студентите от Технически университет - София, които изучават дисциплината „Съпротивление на материалите” на български език. В него са включени общо тринайсет бланки за лабораторни упражнения. Целта е да се обхванат изследванията по определяне на механичните свойства на материалите и да се развият уменията на студентите за решаване на задачи чрез ускорени пресмятания със специализирани компютърни програми.

Е.24.2. **В. Цонев**, *Ръководство за лабораторни упражнения по Техническа механика*, Издателство Авангард Прима, София, 2025, ISBN 978-619-279-139-1.

**Резюме.** Настоящото учебно пособие е предназначено за студентите от Технически университет - София, които изучават дисциплината „Техническа механика” на български език. В него са включени общо девет лабораторни упражнения от дялове Статика, Съпротивление на материалите, Кинематика и Динамика. В лабораторните упражнения са включени кратки теоретични сведения за допълване на необходимите знания за провеждане на упражнението. В лабораторните упражнения, в които има експериментална част е дадено кратко описание на стендовете, с които се работи.

Е.24.3. N. Nikolov, **V. Tsonev**, N. Kuzmanov, *Strength of Materials handbook*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-140-7.

**Резюме.** Справочникът е предназначен за студентите от техническите специалности на Технически университет - София, които изучават дисциплината „Съпротивление на материалите” на английски език. Освен по „Съпротивление на материалите”, той може да им бъде полезен и при работата по други дисциплини. Справочникът може да се ползва успешно и от студенти на други университети, както и от инженери при практически пресмятания. Справочникът включва: Геометрични характеристики на прости равнинни фигури и на сечения със стандартна форма; Зависимости за пресмятане на инерционни моменти при трансляция и ротация на координатната система; Вътрешни усилия и деформации при прости греди; Физико-механични свойства на типични инженерни материали; Зависимости за якостни пресмятания; Кратност на някой мерни единици.

E.24.4. V. Tsonev, N. Kuzmanov, *Strength of Materials Laboratory Exercise Forms*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-141-4.

**Резюме.** Учебното пособие цели да подпомогне учебния процес и студентите при изучаване на дисциплината „Съпротивление на материалите“ на английски език. В него са включени тринайсет теми: Геометрични характеристики на равнинни фигури; Вътрешни усилия в прави греди; Изпитване на материалите; Чист опън (натиск); Чисто огъване; Общо огъване; Чисто огъване и опън (натиск), Ексцентричен опън (натиск); Чисто усукване на детайли с кръгово сечение; Едновременно огъване и срязване; Едновременно огъване и усукване; Устойчивост на натиснати пръти; Изследване на концентрация на напреженията по метод на крайните елементи.

E.24.5. N. Kuzmanov, V. Tsonev, *Technical Mechanics Workbook for Laboratory Exercises*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-142-1.

**Резюме.** Учебното пособие цели да подпомогне учебния процес и студентите при изучаване на дисциплината „Техническа механика“ на английски език. В него са включени девет теми: Определяне на опорни реакции; Триене на твърдо тяло; Геометрични характеристики на равнинни фигури; Вътрешни усилия в прави греди; Изпитване на материалите; Чист опън (натиск); Чисто огъване; Чисто усукване на детайли с кръгово сечение; Динамика на равнинно движение на твърдо тяло. Всяко лабораторно упражнение започва с кратка теоретична част.

E.24.6. Б. Димова, В. Цонев, *Указания и протоколи за лабораторни упражнения по Конструкционна якост*, Издателство Авангард Прима, София, 2025, ISBN 978-619-279-143-8.

**Резюме.** Ръководството с указания и протоколи за лабораторни упражнения по КОНСТРУКЦИОННА ЯКОСТ е предназначено за магистърската степен на студентите от Факултета по Транспорт на Техническият Университет – София. В него са включени петнадесет теми. Предназначението на помагалото е да се обогатят познанията на студентите относно определянето на механичните свойства на материалите при статично, динамично натоварване и високи температури, в съответствие с изискванията по новите европейски стандарти, а също така и да се проверят експериментално или числено някои основни теоретични изводи представени в курса по КОНСТРУКЦИОННА ЯКОСТ. Всяко лабораторно упражнение започва с начална страница, където ясно е формулирана целта на упражнението и са представени методичните указания, описанието на опитната постановка и последователността на работа, като са включени и кратки теоретични пояснения, необходими за успешно му провеждане. Изброени са и необходимите стъпки за провеждане на експерименталната част и са описани използваните уреди и системи. След изпълнение на задачите, студентът трябва да попълни съответния протокол и да формулира кратък извод с аргументирано сравнение и анализ на получените резултати по разглеждания проблем. С оглед навлизането на автоматизираното проектиране в съвременната инженерна практика, част от разработените лабораторни упражнения са насочени към автоматизираното и числено пресмятане и анализ на конструкционните елементи с помощта на специализирани програмни продукти, част от които са създадени специално за нуждите на лабораторните занятия.

## 7. РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ ОТ ГРУПА 3, ПОКАЗАТЕЛ 31

3.31.1. E. Tomova-Damyanova, V. Ivanov, G. Tonkov, V. Tsonev, N. Kuzmanov, *Shape-Memory Alloys—Application in Shrink-Fit Joints*, Engineering Proceedings, July 2024, 70(1), 10, MDPI, Indexed in Scopus (SJR: 0,205).

**Резюме.** Сплавите с памет на формата имат приложения в различни области, включително медицина, роботика, аеронавтика и микроелектромеханични системи. В тази статия се разглеждат напречни пресови съединения, образувани от елементи от сплави с памет на формата, и тяхното приложение за аксиално фиксиране на механични компоненти. Използването на сплави с памет на формата придава на напречните пресови съединения някои

специфични характеристики като лекота на сглобяване, устойчивост на човешки грешки и грешки при изработването, химическа устойчивост, ниска цена и др. Силата на триене, създадена между компонентите, е експериментално изследвана като функция на два параметъра – диаметъра и грапавостта на повърхността (Ra) на един от съединяваните елементи. Резултатите от експериментите са представени аналитично и графично. Направени са заключения относно поведението на изследваните пресови съединения. Те могат да бъдат полезни за всеки инженерен проект, правейки го по-малко чувствителен към производствени вариации.

3.31.2. V. Ivanov, A. Alexandrov, D. Vrazhiski, E. Tomova-Damyanova, V. Tsonev, N. Kuzmanov, A. Popov, *Experimental Study of the Pin Loads in a Full Pinion Engagement Planetary Gear Train*, Engineering Proceedings, July 2024, 70(1), 13, MDPI, Indexed in Scopus (SJR: 0,205).

**Резюме.** Публикувани са много малко експериментални изследвания на планетарни зъбни предавки с взаимно зацепени сателити, следователно поведението им под натоварване е малко известно. В тази статия са представени резултатите от експерименталните изследвания на гореспоменатите зъбни предавки, при които напреженията на огъване в осите на сателитите са показани както във времева, така и в честотна област посредством бързо преобразуване на Фурие (FFT). Изпитванията са проведени на механичен стенд, работещ по затворен контур, който е проектиран специално за експериментите. Напреженията на огъване в осите се измерват чрез тензодатчици, които са монтирани в конфигурация с двоен полумост, като по този начин показват напреженията в две перпендикулярни равнини. Приложеният въртящ момент е 200 Nm. Предварително е определено радиалното биене на сателитите и е анализирана връзката им с натоварванията върху осите.

3.31.3. V. Ivanov, A. Alexandrov, E. Tomova-Damyanova, K. Vountzoukli, M. S. Yilmaz, A. Amygdalopoulou, V. Tsonev, N. Kuzmanov, *Experimental Study on the Influence of Load-Equalizing Devices on Planet Loads in a Planetary Gear Set*, Engineering Proceedings, August 2025, 104(1), 31, MDPI, Indexed in Scopus (SJR: 0,205).

**Резюме.** Проблемът с неравномерното разпределение на натоварването между сателитите в планетарните зъбни предавки може да бъде решен по различни начини, включително висока прецизност на производство, целенасочена податливост или кинематична подвижност на компонентите на предавката. Тази статия представя експериментално изследване на влиянието на три различни устройства за изравняване на натоварването върху натоварванията на осите на сателитните зъбни колела в планетна зъбна предавка с три сателита. Две от изравняващите устройства са проектирани да увеличат радиалната устойчивост на сателитите, а третото увеличава радиалната и тангенциалната податливост на слънчевото зъбно колело. С помощта на бързо преобразуване на Фурие (FFT) напреженията на огъване на осите са представени като функция на времето и честотата на въртене на зъбните колела. За експериментите е използван стенд, работещ по затворен контур, проектиран в Технически университет - София.

3.31.4. D. Dimova, B. Dochev, K. Trojan, K. Kamarska, Y. Sofronov, M. Zagorski, V. Tsonev, A. Nikolov, *Investigation of the Structural, Mechanical and Operational Properties of an Alloy AlSi18Cu3CrMn*, Materials, 2025, 18(23), 5434, MDPI, Indexed in Web of Science (IF: 3,2).

**Резюме.** Разработена е нестандартизирана надевтектична алуминий-силициева сплав AlSi18Cu3CrMn. Сплавта е модифицирана с фосфор в количество 0.04 wt %, както и с комбинация от елементите фосфор, титан, бор и берилий (P-0.04 wt %, Ti-0.2 wt %, B-0.04 wt % и Be-0.007 wt %). Сплавта е подложена на термична обработка Т6 (закаляване и изкуствено стареене) при еднакви условия: температура на нагриване за хомогенизиране на структурата преди закаляване 510-515 °C, а изкуственото стареене е проведено при температура 210 °C за 16h. Закаляването на сплавта AlSi18Cu3CrMn модифицирана с 0.04 wt % P е в охлаждаща среда вода с температура 20 °C, а за закаляване на комплексно модифицираната с P, Ti, B и Be сплав е проведено във вода с температури 20 °C и 50 °C. Чрез провеждане на микроструктурен анализ са определени формата и размерите на кристалите свободен Si и евтектичен Si в структурата на

сплавта, а чрез провеждане на XRD е установено наличието и вида на вторичните фази. Измерена е макротвърдостта на сплавта, както и микротвърдостта на  $\alpha$ -фазата в състава на евтектиката. Проведено е изпитване на статичен едноосен опън при нормални и повишени температури (работни 200 °C, 250 °C и 300 °C). Чрез използване на гравиметричен метод е изчислена скоростта на корозия на сплавта в 1M NaCl и 1M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Определени са масовото износване, интензивността на износване и износоустойчивостта на изследваната сплав AlSi18Cu3CrMn при реверсивно възвратно-постъпателно движение в режим на смазване на граничния слой.

09.03.2026 г.

*Вярно с оригинала*



Подпис: .....  
/доц. д-р Веселин Цонев/





# Summaries of the scientific works of Assoc. Prof. PhD Veselin Tsvetanov Tsonev

regarding procedure for occupying the academic position of "professor"  
in the professional field 5.1. "Mechanical Engineering",  
specialty "Structural Mechanics and Strength of Materials",  
for a contest announced by the Technical University - Sofia in the State  
Gazette No. 101 of 27.11.2025.

## 1. INTRODUCTION

In this contest, the candidate participates with the following scientific works:

- 10 scientific publications in scientific journals that are refereed and indexed in world-renowned databases of scientific information, equivalent to a habilitation thesis – **group C, indicator 4**;
- 17 scientific publications in refereed and indexed in world-renowned databases (Scopus and Web of Science) with scientific information – **group D, indicator 7**;
- 4 scientific publications in non-refereed journals with scientific review or in edited collective works – **group D, indicator 8**;
- 1 published textbook used in the school network – **group F, indicator 23**;
- 6 published teaching aids used in the school network – **group F, indicator 24**;
- 4 scientific publications in journals with an impact factor (Web of Science IF) and/or an impact rank (Scopus SJR) – **group H, indicator 31**.

Notes:

- All scientific papers presented in the contest were not submitted for the acquisition of the scientific degree "doctor" or for the holding of the academic position "associate professor";
- The numbering of scientific papers is presented according to the group and indicator.

The 35 scientific publications presented are in the following areas:

- Influence of corrosion on the mechanical properties of materials – publications [C.4.1], [C.4.2], [C.4.3], [C.4.6], [C.4.9], [D.8.1] и [D.8.2];
- Influence of temperature on the mechanical properties of materials – publications [C.4.4], [C.4.5], [C.4.7], [C.4.8], [C.4.10], [D.7.6], [D.7.10], [D.7.14] и [D.7.15];
- Numerical analysis of structural elements and structures – publications [D.7.1], [D.7.2], [D.7.7], [D.7.8], [D.7.9] и [D.7.17];
- Mechanical testing of materials – publications [D.7.3], [D.7.5], [D.7.16] и [H.31.1];
- Influence of various modifiers on the structure and tribological properties of non-standard aluminum-silicon alloys – publications [D.7.11], [D.7.12], [D.7.13] и [H.31.4];
- Stress-strain analysis of planetary gear components with single planet carrier – publications [D.7.4], [H.31.2] и [H.31.3].

Table 1 presents summarized information about the scientometric indicators of the candidate in the contest.

*Table 1. Reference for scientometric indicators by indicator groups*

Group	Indicator	Number of points	Minimum requirements for a professor	Candidate's Value
A	1. Dissertation for the award of the "doctor" degree	50	50	50,00
C	4. Habilitation thesis – scientific publications (no less than 10) in publications that are referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information	60/n for each publication	100	167,00
D	7. Scientific publication in scientific journals that are referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information	40/n or distributed in proportion based on the contribution protocol	250	344,66
	8. Scientific publication in non-refereed scientific journals with scientific review or in edited collective works	20/n or distributed in proportion based on the contribution protocol		31,67
<b>Total</b>				<b>376,33</b>
E	12. Citations or reviews in scientific publications, referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information or in monographs and collective volumes	10	100	360,00
F	17. Supervision of a successfully graduated doctoral student (n is the number of co-supervisors of the respective doctoral student)	40/n	220	60,00
	18. Participation in a national scientific or educational project	10		20,00
	20. Management of a national scientific or educational project	20		60,00
	22. Funds raised for projects led by the candidate	1 point for every 5000 BGN.		62,38
	23. Published university textbook or textbook used in the school network	40/n		20,00
	24. Published university textbook or textbook used in the school network	20/n		76,67
	29. Management of a scientific or educational project	20		120,00
<b>Total</b>				<b>419,05</b>
G	30. Schedule of lectures given for the last three years at Bulgarian universities accredited by the NEAA or at foreign higher education institutions established and operating in accordance with the statutory procedure in the respective country and in disciplines from the professional field in which the competition is announced	1 point for each lecture hour	120	753
H	31. Scientific publications in journals with an impact factor (IF on Web of Science) and/or an impact rank (SJR on Scopus)	10	20	40,00
<b>Total</b>			<b>860</b>	<b>2165,38</b>

## 2. SUMMARY OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS FROM GROUP C, INDICATOR 4

C.4.1. N. Nikolov, V. Tsonev, K. Penkov, N. Kuzmanov, B. Borisov, *Machine for accelerated cyclic corrosion tests through alternate immersion in salt solution*, “BulTrans-2019”, Sozopol, Bulgaria, 10-12 September 2019, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, Volume 664, article 012016, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** Metal structures corrosion is a problem of global economic importance. Typically, the corrosion process runs slowly, which requires accelerated methods for corrosion behaviour examination. The conditions when accelerated methods are used differ from the real ones, which affects the results obtained. One of the methods that relatively successfully reproduces corrosion in a natural atmosphere is included in the standard EN ISO 11130:2018 – Alternate immersion test in salt solution. Unlike other widespread methods, uneven corrosion occurs here, including spots and pits, which greatly affect the mechanical behaviour of the material. The commercial devices for such tests are quite expensive. This justifies the development and production of one’s own equipment as the one presented in this paper. The design, construction and production of a low-cost device are hereby described. The first results of the tests performed with this machine are also given. The corrosion rate of rods, 6 mm in diameter, from widely used steel grades – S235JR and S235JRC – was determined. The duration of the test was 42 days. The results were compared with those from another corrosion test method with the same duration – immersion in a solution of 3.5% NaCl.

C.4.2. V. Tsonev, N. Nikolov, K. Penkov, *Impact of atmospheric corrosion on the mechanical properties of B235 steel rods*, “TechSys 2020”, Plovdiv, Bulgaria, 14-16 May 2020, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, Volume 878, article 012064, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** It is well known that atmospheric corrosion greatly affects the stress-strain properties of reinforcing steel. To be able to assess and forecast the remaining service life of constructions which have been subjected to atmospheric corrosion, it is necessary to have good knowledge of this effect. Research is often complicated to do due to the lack of accurate information on the initial dimensions of the steel parts and the properties of the material of which those parts are made. In this paper an attempt is made to overcome this obstacle. Reinforcing steel rods are tested. Those rods have been subjected to natural atmospheric conditions in a temperate climate zone for 25 years, in vertical orientation. To determine the initial stress-percentage extension curve of those rods test pieces have been made by machining on a lathe – to remove the corrosion layer and to set a standard diameter. The chemical composition and the density of the material are determined by appropriate experiments. The yield strength, the ultimate strength, the percentage elongation after fracture are determined by standard tensile testing. To determine the final stress-percentage extension curve, tensile tests are carried out with the corroded rods without any treatment. A comparison of both curves and analysis of the atmospheric corrosion effect on the stress-strain behavior is made.

C.4.3. V. Tsonev, N. Nikolov, K. Penkov, Y. Marcheva, *Simulation of steel rod atmospheric corrosion by alternate immersion in salt solution*, “BulTrans-2020”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2020, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, Volume 1002, article 012008, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** Corroded B235 reinforcing steel rods, which were exposed to an open air environment for 25 years, with a certain specific mass loss, were studied. Test pieces were prepared from them by lathe machining. The test pieces were subjected to accelerated corrosion through an alternate immersion in NaCl solution. The same specific mass loss as on the initial corroded rods was achieved for 52 days. Further the test pieces were cleaned, observed, photographed and tensile tested. The cleaned surfaces and the stress-strain curves of the test pieces were compared with results, obtained from the initial corroded rods. It was found out about the tested steel rods that alternate immersion in salt solution for 52 days is a good simulation of twenty-five-year atmospheric corrosion.

C.4.4. B. Dochev, I. Panov, V. Tsonev, D. Dimova, *Determination of the Tensile Strength at High Temperatures of Non-standard Piston Hypereutectic Aluminium-silicon Alloys*, Journal of the Balkan Tribological Association, 2021, Vol. 27, No 6, 1069–1076, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** The non-standard hypereutectic aluminum-silicon alloys AlSi18Cu3CrMn and AlSi25Cu3Cr have been modified with phosphorus. The alloys have also been heat treated by hardening and artificial ageing - T6. The structure of the alloys before the heat treatment has been studied. High-temperature tests have been performed at 200°C, 250°C and 300°C to determine the tensile strength of the studied compositions. The influence of both the used alloying elements and the mode of heat treatment on the behavior of the alloys during the tests has been discussed. Comparative analysis of the obtained results has been made.

C.4.5. B. Dochev, I. Panov, V. Tsonev, D. Dimova, *Study of the Behaviour of Aluminium-silicon Alloys Interfused with Cu and Mg at High Temperatures*, Journal of the Balkan Tribological Association, 2021, Vol. 27, No 6, 1077–1083, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** Aluminum-silicon alloys with eutectic and hypereutectic composition have been interfused with copper and magnesium. The alloys AlSi11Cu5Mg and AlSi18Cu5Mg have been complexly modified. The complex modifying treatment with P, Ti, B and Be aims not only at modifying the structural components of the alloys, but also at creating conditions, conducive to formation and separation of the strengthening phases. The studied silumins have been subjected to T6 heat treatment, consisting in hardening and artificial ageing. The tensile strength of the tested compositions has been determined at high temperatures - 200°C, 250°C and 300°C. Evaluation of the obtained results has been made.

C.4.6. V. Tsonev, N. Nikolov, K. Penkov, *The Importance of the Initial Diameter on the Mechanical Properties of Steel Rods after Accelerated Corrosion Test*, “TechSys 2021”, Plovdiv, Bulgaria, 27-29 May 2021, AIP Conference Proceedings, September 2022, Volume 2449, article 060003, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** Test pieces for tensile testing with diameters of 6 and 10 mm were made by lathe machining using a 12 mm in diameter S235JR steel rod as the initial material. They were subjected to accelerated corrosion for 52 days by means of an alternate immersion test in salt solution (AIT). The test pieces were then cleaned and tensile tested. The obtained stress-strain curves were compared and analyzed. The study examines the importance of the initial diameter for the deterioration in the strength and deformability of materials due to corrosion. A method for determining the reduced diameter caused by corrosion without geometric or weight measurements is proposed. This method is suitable for different diameters without further experiments.

C.4.7. B. Dochev, I. Panov, V. Tsonev, D. Dimova, *High-Temperature Tests of Piston Hypereutectic Aluminum-Silicon Alloy AlSi18Cu3CrMn*, “BulTrans-2021”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2021, AIP Conference Proceedings, October 2022, Volume 2557, article 040007, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** Hypereutectic aluminum-silicon piston alloy AlSi18Cu3CrMn has been complexly modified. The use of a combination of modifiers -phosphorus, titanium, boron, and beryllium - aims at refining both the primary silicon crystals and the silicon crystals in the eutectic composition of the alloy structure. The addition of titanium and beryllium promotes the formation and the distribution of the strengthening phases during the process of dispersion ageing after quenching. The investigated alloy has been subjected to heat treatment - hardening and artificial ageing (T6). Mechanical tests at normal temperature have been conducted. To study the behavior of the AlSi18Cu3CrMn alloy at operating temperatures, tensile tests at 200°C, 250°C and 300°C have been performed. The tensile strength has been determined. The obtained results have been assessed.

C.4.8. N. Kuzmanov, **V. Tsonev**, N. Nikolov, *Predictive Fatigue Curve of Inconel 600 Wire at 700 °C*, “BulTrans-2021”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2021, AIP Conference Proceedings, October 2022, Volume 2557, article 040002, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** In this experimental study, a predicted fatigue curve for Inconel 600 wire was obtained at a temperature of 700 °C and an asymmetry coefficient of 0.5. A specially designed testing system was built comprising loading mechanisms, a heating furnace, control devices and measuring equipment. The system is suitable for testing wires at temperatures of up to 1100 °C and allows for cyclic loading with different parameters. The sequence of work with the system is given. A methodology for predicting the fatigue curve through accelerated tests and step-shaped increase of the maximum load is proposed. To obtain the specific predicted fatigue curve, a six-step load scheme with a total duration of about 290000 cycles was used. With the obtained curve, the fatigue limit can be predicted for the number of cycles, which exceeds many times the duration of the experiment.

C.4.9. N. Nikolov, **V. Tsonev**, Y. Marcheva, *S235 Steel Rods Corrosion Behavior According to Their Manufacturing Process*, “BulTrans-2023”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2023, AIP Conference Proceedings, February 2024, Volume 3129, article 040003, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** The corrosion behavior in 3,5% NaCl solution of steel rods of grades S235JR (hot rolled) and S235JRC (cold drawn) with a diameter of 6 mm is studied in this article. The two steels are produced by a different technological process and the difference in their structure is established through microstructural analysis. The corrosion behavior is examined by alternate immersion test for up to 189 days. The weight loss and corrosion rate during this period are determined. Photographs of specimens after different durations of corrosion exposure are shown. It is found that the corrosion rate of the two types of rods is approximately the same, but the shape of the corrosion lesions is very different, and the reasons for this are analyzed.

C.4.10. B. Dochev, D. Dimova, **V. Tsonev**, D. Valeva, *Structure and mechanical properties of an alloy AlSi9Cu3 modified with Sr and subjected to heat treatment*, “TechSys 2024”, Plovdiv, Bulgaria, 16-18 May 2024, AIP Conference Proceedings, March 2025, Volume 3274, article 070003, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** The aluminium-silicon alloy AlSi9Cu3 is modified with Sr. The alloy was subjected to heat treatment T1 (quenching and natural aging) and T6 (quenching and subsequent artificial aging at different time-temperature regimes). The structure and mechanical properties of the alloy before and after heat treatment were investigated. The influence of natural and artificial aging on the shape and distribution of eutectic silicon and strengthening phases in the alloy structure and their influence on mechanical properties are discussed.

### 3. SUMMARY OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS FROM GROUP D, INDICATOR 7

D.7.1. **V. Tsonev**, G. Stoychev, E. Chankov, *Stress analysis of a link for slat chain conveyor*, BulTrans-2017, September 11-13, Sozopol, Bulgaria, Journal MATEC Web of Conferences, Volume 133 (2017), Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** This paper analyzes stresses in a link of a slat chain conveyor loaded with rock mass. Tensometric data and results from numerical simulation with Finite Element Method (FEM) are used. The tensometric measurements are performed in real life conditions. For numerical simulation an adequate model with FEM has been created. The adequacy of the model is confirmed by the comparison of the experimental and numerical results. The factor of safety used in the design of the conveyor links is determined.

D.7.2. I. Muhtarov, T. Iamboliev, **V. Tsonev**, *An experimental and numerical study of forces and residual stresses in AISI 316L stainless steel joints due to conventional and pulse gas tungsten arc welding*, BulTrans-2018, September 15-17, Sozopol, Bulgaria, Journal MATEC Web of Conferences, Volume 234 (2018), Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** This paper aims to present the results of a numerical and experimental study of the temperature field, internal forces and the residual stresses in 2 mm thick autogenous welds of AISI 316L stainless steel produced by continuous and pulse current gas tungsten arc welding. A special experimental device was used to measure the temperature and the internal forces due to the welding. The welds were qualified for internal and external weld imperfections according to ISO 15614-1. FEM software ANSYS® Multiphysics™ was applied in order to solve the thermal and mechanical problems. Normal residual stresses were measured by the hole-drilling strain gauge method in the continuous current weld. The peak value of the longitudinal stress was 80 % of the base metal yield stress. The magnitude of the numerically obtained residual stress values was found to be 16 % to 19 % above the measured one in the longitudinal and transverse direction, respectively. The experimental device used in this study allowed for a real time measurement of forces far from the weld seam. On the basis of the correspondence between the calculated and measured forces the numerical results were verified. Therefore, this device might open up new possibilities for determining thermo-mechanical material data.

D.7.3. **V. Tsonev**, N. Kuzmanov, *Design, Machining and Calibration of a Strain Gauge Loadcell*, “TechSys 2021”, Plovdiv, Bulgaria, 27-29 May 2021, AIP Conference Proceedings, September 2022, Volume 2449, article 060006, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** This paper describes the design of a strain gauge loadcell with a range of 10 kgf, intended for installation in a test machine. The basic rules used in its design are given. A strength-strain analysis of the elastic element of the loadcell was performed using the finite element method. The steps of production of the loadcell are outlined. The manufactured loadcell is calibrated using the experimental setup described in this paper and the loadcell is built into a test machine. The system for measuring the strength of the test machine is verified, evaluated and classified.

D.7.4. V. Ivanov, A. Aleksandrov, **V. Tsonev**, N. Kuzmanov, S. Troha, L. Dimitrov, *The Effect of External Forces on the Load Sharing of a Full Planet Engagement Planetary Gear Train*, November 2022, International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2022 – Proceedings, INSPEC Accession Number: 22475412, Publisher: IEEE, Electronic ISBN: 978-1-6654-9149-5, Indexed in Scopus.

**Abstract.** The aim of the study is to investigate the effects of external forces on the load sharing characteristics of the full planet engagement gear train. This type of planetary gear trains has a high power density but due to the complexity of the planets' arrangement and the resulting specific assembly and neighbouring conditions they are not widely used and there is very little known about the load distribution between the planets, especially in case of additional external loads applied to the gear train. To explore that influence a special test rig using a closed loop power flow is designed and manufactured allowing for the application of external load parallel to the torque applied. Low speed dynamic testing is conducted with different load scenarios and positions of the carrier. All data is acquired with strain gauges and the resulting bending stresses in the pins of the planets are calculated. The load sharing factor LSF is calculated for the planets and the results are presented graphically.

D.7.5. N. Nikolov, **V. Tsonev**, *Shear Modulus Determination of S235JRC cold drawn steel by Tension and Torsion Tests*, “BulTrans-2022”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2022, AIP Conference Proceedings, April 2024, Volume 3064, article 040007, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** Elasticity modulus, Poisson's ratio and shear modulus are important material constants needed in structural analysis to calculate stresses and strains. The first two of them are determined by a relatively affordable tensile test, and the third by a torsion test, which is less common in testing

laboratories. There is a mathematical relationship between the three material constants, so only two of them are independent. This allows one of the three constants to be calculated if the other two are known thus saving some experimental work. Or, if all three constants are determined by experiment, to check the accuracy of the results obtained. In this paper, the most used methods and approaches of these material constants determination are presented and analyzed. Tension and torsion tests were carried out on S235JRC cold-drawn steel rods, with diameter of 6 mm.

D.7.6. V. Tsonev, *Investigation of the Behavior of Steel 1.4852M in the Conditions of Short-term Creep at 900 °C*, “TechSys 2023”, Plovdiv, Bulgaria, 18-20 May 2023, AIP Conference Proceedings, April 2024, Volume 3078, article 060003, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** In this study, creep curves of steel 1.4852M were obtained experimentally at a temperature of 900 °C and high values of the constant tensile strength. For each creep curve, the durations of the first and second stages of creep and the rate of creep through the first stage for different values of time were determined. The steps of developing a model to describe the obtained results are shown. This model can be used to predict the creep limit for periods exceeding many times the duration of the experiments performed.

D.7.7. V. Tsonev, G. Stoychev, N. Kuzmanov, K. Penkov, *Fatigue Damage Evaluation of a Link for Slat Chain Conveyor*, “BulTrans-2023”, Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2023, AIP Conference Proceedings, February 2024, Volume 3129, article 040007, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** This paper deals with a slat chain conveyor for the transport of rock materials in very severe abrasive conditions. An actual case from practice is discussed and analysed. To clarify the fatigue damage of the chain link material, the finite element method (FEM) is applied. For the experimentally recorded cycle of chain loading, numerical analysis has been performed and data for the damage of the link material are presented. Fatigue analysis is performed by ANSYS nCode DesignLife under different loading cases. FEM results show, that the fatigue crack of the link starts from region with high values of the stresses, established by experiment.

D.7.8. B. Dimova, V. Tsonev, B. Ivanov, *Elastic Analysis for Homogeneously Graded Rotating Disks with Linearly-Varying Thicknesses*, In 2024 Ninth Junior Conference on Lighting (Lighting), June 2024, IEEE, Indexed in Scopus.

**Abstract:** This study presents the elastic stress analysis of a high-speed rotating disks made of homogeneously graded material with linear-variable thickness. The radial and tangential stress distributions and displacements of the rotating disks are investigated for linearly varying thicknesses in the radial direction by means of different slope of the line that forms the profile of the disk. The main goal of this research is to study the effect of mechanical load on the strength of the disk with linear-varying profile by using analytical solution and finite element method. The inner and outer surfaces of rotating disk are subjected to different pressures simultaneously. To verify the reliability of the results, the appropriate comparisons with the exact analytical solution for homogeneous graded disk with uniform thickness are made at the same angular velocity and boundary loads. Finally, the lowest radial stress and a uniform distribution of tangential stress along the radius of the rotating disc for the corresponding line inclination are obtained.

D.7.9. B. Dimova, V. Tsonev, M. Nenova, *On the Stress Calculation of the Uniform Strength Rotating Disks of Variable Thicknesses*, In 2024 59th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), July 2024, IEEE, Indexed in Scopus.

**Abstract.** In the present study, we consider homogeneously graded disks attached on a shaft to be a rotating machinery elements widely used at engineering applications. To ensure durability, performance and economic returns on industrial installations in the energetic systems, the strength characteristics of the structural elements must be well optimised. Because of rotating disks, an inverse problem is presented and namely it is in search of the appropriate cross-sectional geometry of the

rotating discs with predefined conditions: for example, stress or displacement distribution, material, revolutions, which are capable of ensuring a minimum weight and uniform stress distribution in the radial direction of the rotating disc. The main objective is to investigate the influence of angular velocity and mechanical loading on the thickness cross-sectional function with the requirement of uniform strength by using analytical solution and finite element method. They are used two types of functions which describe the disk thickness: conical and exponentially varying. To verify the reliability of the results, the appropriate comparisons between the analytical and numerical solutions are done. Finally, the functions of the disk cross-section that fulfil the requirements in practice are presented.

D.7.10. V. Tsonev, *Prediction of the creep limit of 1.4852 M steel at a temperature of 900° C*, “TechSys 2024”, Plovdiv, Bulgaria, 16-18 May 2024, AIP Conference Proceedings, March 2025, Volume 3274, article 050010, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** In this paper, methodologies have been developed for determining and predicting the creep limit of materials subjected to elevated temperature for a long period of time. A tensile test at 900 °C was conducted to determine the initial strain of the predicted creep curves of 1.4852 M steel. The developed methodologies and tensile test results were used to predict the creep limit of 1.4852 M steel at 900 °C.

D.7.11. M. Kandeve, B. Dochev, M. Zagorski, D. Dimova, P. Kasabov, V. Tsonev, *STATIC FRICTION IN TRIBOSYSTEMS COMPOSED OF ALUMINIUM-SILICON ALLOYS*, Journal of the Balkan Tribological Association, 2025, 31(2), pp. 149-159, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Abstract.** This work presents the characteristics of static friction in tribosystems composed of aluminium-silicon alloys under varying normal loads, in the presence of a lubricant. Specifically, static and kinetic friction forces, static and kinetic coefficients of friction (COF), and the difference between static and kinetic COF (Stick-slip) are investigated. The studied bodies are from alloys with hypereutectic compositions (AlSi21Cu3CrMn, AlSi25Cu4Cr, and AlSi25Cu5Cr), and the counter bodies are from complex alloyed eutectic alloys (AlSi12Cu5MgCr and AlSi12Cu5Mn) and hypereutectic alloys (AlSi21Cu5MgCr and AlSi21Cu5Cr). The hypereutectic alloys are modified with phosphorus. The AlSi12Cu5MgCr alloy is a complex modification with beryllium, titanium, boron, and phosphorus, and the AlSi12Cu5Mn alloy is modified with titanium, boron, and strontium. The alloys were subjected to T6 heat treatment at different time-temperature regimes of artificial aging. The obtained results of the research of the presented tribosystems show that the static and kinetic friction forces, the static and kinetic coefficients of friction (COF) and the difference between the static and kinetic COF (Stick-slip) directly depend on the roughness of the surfaces after mechanical processing, from the structure of the alloys and their mechanical properties (macro and microhardness). When using the normal load (P) with small values, the factor that has a more significant influence on the studied parameters is the roughness of the surfaces, and with larger values of P, the structure, the microhardness of the alloys and the microhardness of the  $\alpha$ -solid solution in the structure of the material. The creation of tribological pairs of hypereutectic aluminium-silicon alloys is appropriate because the obtained values of static and kinetic coefficients of friction (COF) and the difference between static and kinetic COF (Stick-slip) are comparable to those of systems composed of eutectic and hypereutectic compositions.

D.7.12. M. Kandeve, B. Dochev, M. Zagorski, D. Dimova, P. Kasabov, V. Tsonev, *INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE STRUCTURE ON THE ROUGHNESS CLASS, MICROHARDNESS, MACROHARDNESS, AND WEAR RESISTANCE OF ALUMINIUM-SILICON ALLOYS*, Journal of the Balkan Tribological Association, 2025, 31(3), pp. 439-445, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Abstract.** The object of the present study is non-standardized hypereutectic aluminium-silicon alloys (AlSi25Cu4Cr, AlSi25Cu5Cr, AlSi21Cu5MgCr, AlSi21Cu5Cr). The alloys are obtained by using different melting technologies. The alloys are modified using phosphorus. The alloys were subjected to T6 heat treatment at different time-temperature regimes of artificial aging. The specimens were machined using various metal cutting tools. A microstructural analysis was carried out, and the

roughness class of the surfaces after mechanical processing, the alloys' microhardness, and the alloys' microhardness of the  $\alpha$ -solid solution in the structure of the compositions were measured. The wear of contact systems (tribosystems) composed of the studied alloys in the boundary lubrication mode during reversible reciprocating movement was investigated. The studied samples are from the alloys AlSi25Cu4Cr and AlSi25Cu5Cr, and the antibodies are from the compositions AlSi21Cu5MgCr and AlSi21Cu5Cr. Results were obtained for each specimen's mass wear, wear intensity, wear resistance, counter body, and overall for the tribosystems. It was established that the technological process for the production of the alloys directly affects the structures of the compositions, the surface roughness after mechanical processing, and the micro- and microhardness of the alloys. The results of the tribological studies show that the wear characteristics depend on the structures of the alloys.

D.7.13. D. Dimova, V. Nikolov, B. Chuchulska, V. Tsonev, N. Geshanova, *A Study of the Microstructure of Non-Standardised Alternative Piston Aluminium-Silicon Alloys Subjected to Various Modifications: The Influence of Modification Treatments on the Microstructure and Properties of These Alloys*, "TechSys 2025", Engineering Proceedings, July 2025, 100(1), 46, MDPI, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** The present study examines the structure, properties and use of complex-alloyed hypereutectic aluminium-silicon alloys, emphasising the control of the morphology of primary silicon via treatment with various modifiers as well as their effects on its shape and distribution. Furthermore, this study reviews the experimental work related to the simultaneous modification of primary and eutectic silicon, which leads to the conclusion that favourable results can be obtained by complex modification treatment involving first- and second-type modifiers. After being cast, the AlSi18Cu3CrMn and AlSi18Cu5Mg non-standardised piston alloys are subjected to T6 heat treatment intended to enhance their mechanical performance, harnessing the full potential of the alloying elements. A microstructural analysis of the shape and distribution of both primary and eutectic silicon crystals following heat treatment was employed to determine their microhardness.

D.7.14. V. Tsonev, *TENSILE TESTING OF 1.4859 STEEL AT HIGH TEMPERATURES*, Journal of the Balkan Tribological Association, September 2025, 31(4), pp. 720-728, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Abstract.** The article develops a method for tensile testing at high temperatures. The longitudinal deformation of the test piece is measured using the stepper motor of the testing machine. It is shown how a ratio is obtained between the number of steps performed by the stepper motor and the travel of the movable disk of the machine. Tensile tests were carried out at room temperature and at temperatures of 700, 800, 900 and 1000 °C. The proof strength and tensile strength of 1.4859 steel were determined. The obtained results were evaluated.

D.7.15. V. Tsonev, *EQUIPMENT FOR MECHANICAL TESTING OF MATERIALS AT HIGH TEMPERATURES*, Journal of the Balkan Tribological Association, September 2025, 31(4), pp. 729-743, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Abstract.** The equipment for testing materials at high temperatures is complex, specialized and expensive. The development of a test setup for testing materials at high temperatures is a relevant task, requiring significant preliminary research related to the study of the equipment for testing materials at high temperatures, which is done in this research paper. An overview of the used testing machines, heating devices, deformation measurement devices and devices for controlling, measuring, visualizing and recording the test parameters is made.

D.7.16. V. Tsonev, *MECHANICAL PROPERTIES OF COLD DRAWN STEELS*, Journal of the Balkan Tribological Association, September 2025, 31(4), pp. 744-751, ISSN 1310-4772, Indexed in Scopus.

**Abstract.** The mechanical properties of cold drawn steels depend on the degree of deformation during their production. This determines the relevance of studying their mechanical properties. The article provides the features of the standards BDS EN ISO 6892-1:2020 (Metallic materials - Tensile

testing, Part 1 - Method of test at room temperature) and BDS 6372:1986 (Metals - Shear test method). A shear test fixture is described. Tensile and shear tests were conducted with 3 types of cold drawn steels. The proof strength, tensile strength and shear strength were determined. A relationship between tensile strength and shear strength is proposed.

D.7.17. **V. Tsonev**, G. Stoychev, P. Sinapov, *Dynamic analysis of a bridge crane during lifting and driving operations*, "BulTrans-2024", Sozopol, Bulgaria, 10-13 September 2024, AIP Conference Proceedings, November 2025, Volume 3339, article 030001, ISSN 1551-7616, Indexed in Scopus (SJR).

**Abstract.** This paper deals with dynamic analysis of a bridge crane (load capacity 5 t, span length 10 m.) during load lifting and crane movement. The parameters of existing cranes are taken into account for the development of the numerical model. The stresses and deformations, caused by the motion of a load, suspended by rope, are analyzed. The examined modes of crane motion are chosen according to the design requirements, with respect to the standards. The numerical analyses are performed with the Ansys software product, in the Transient structural module. The internal resistance of the mechanical system according to Rayleigh's law and the corresponding damping ratio are reported. A method for static equilibrium establishment of the system is proposed.

#### 4. SUMMARY OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS FROM GROUP D, INDICATOR 8

D.8.1. N. Nikolov, Y. Marcheva, **V. Tsonev**, *Methods for preparation of corroded steel specimens for mechanical testing*, 6<sup>th</sup> International BAPT Conference "Power Transmissions 2019", Journal MATEC Web of Conferences 2019, Vol. 287, article 07004, Indexed in Google Scholar.

**Abstract.** Steel parts and structures are often used in an aggressive environment, which causes corrosion. Corrosion leads to deterioration of the mechanical properties of steel in two ways. First, it reduces the area of the carrying cross sections. Second, it increases surface defects, which are stress concentrators. Therefore, it is necessary to study the impact of corrosion on the mechanical properties of steel. The paper reviews the methods for causing corrosion of steel specimens for mechanical testing. The impact that the corrosion method and the degree of corrosion have on the mechanical properties of steel is also discussed.

D.8.2. M. Velinov, **V. Tsonev**, K. Penkov, N. Kuzmanov, *Investigating the Feasibility of Extending the Corrosion Inspection Period of the Aluminium Beams in the Airbus A320 Entrance Areas*, BulTrans-2023, Sozopol, Bulgaria, September 10-13, Proceedings, pp. 64-71, in Bulgarian.

**Abstract.** Cleaned test pieces of equal mass made from an aluminium beam from the entry area of an Airbus A320 aircraft were investigated. Metal and polymer clip nuts are mounted on them. The test pieces were subjected to corrosion test with periodic immersion in a salt solution (3 durations of the corrosion test – 14, 28 and 42 days). After each test, the clip nuts were removed from the test pieces, the test pieces were cleaned, and the mass of the test specimens was measured. On the basis of the obtained results, it is predicted how much the period of inspection for corrosion of the aluminium beams on the entrance areas of the Airbus A320 will increase if the metal clips are replaced with polymer clip nuts.

D.8.3. P. Ivanov, **V. Tsonev**, *Improving Fuel Efficiency of Crawler Excavator VOLVO EC300EL with Hybrid System*, Proceedings of the Technical University of Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530, VOL. 75, NO. 2, YEAR 2025.

**Abstract.** The current study aims to show a comparison between the fuel efficiency of conventional excavator Volvo EC300EL and the hybrid version of the same model. The main parameters of tested model are presented. The scheme of hydraulic hybrid technology is described. A real measurements of fuel consumption and loaded volume of material was performed in a test period of three days. The results were selected and on their base conclusions regarding the fuel efficiency of the hybrid version are presented at the end of the study.

D.8.4. P. Ivanov, V. Tsonev, *Comparison of Fuel Consumption between Wheel Loader with Hydrodynamic and Hydrostatic Transmission*, Proceedings of the Technical University of Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530, VOL. 75, NO. 2, YEAR 2025.

**Abstract.** The current study presents results of four days real tests of fuel consumption of wheel loaders with hydrodynamic and hydrostatic transmission. In the theoretical part is made a clarification of the meaning of "Energy efficiency" and "Fuel consumption". Main criteria for evaluation of the mentioned parameters are pointed. A description of different transmission types with their advantages and disadvantages was done. The real test place and working environment was performed. The results of the tests and following conclusions were shown.

## 5. SUMMARY OF TEXTBOOK FROM GROUP F, INDICATOR 23

F.23.1. B. Dimova, V. Tsonev, *Lecture notes on Structural Strength*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-154-4, in Bulgarian.

**Abstract.** The lecture notes on Structural Strength are intended for master's degree students of the Faculty of Transport at the Technical University of Sofia who study this discipline in Bulgarian. The material includes fifteen thematic units. The purpose of the lecture notes is to support the students' learning process and to enhance their knowledge of the strength, reliability, and applicability of structural elements subjected to various types of loading and operating under different conditions. The lecture notes on Structural Strength include a wide range of tables and formulas that are intended to assist future engineers in performing different types of strength analyses and verification procedures. The lecture notes present the fundamental concepts, assumptions, and hypotheses associated with each of the topics discussed. The exposition includes clearly structured algorithms covering all stages from problem formulation to the derivation and interpretation of results. These algorithms enable a systematic and efficient solution of the considered engineering problems and provide a basis for practical application in software-based simulations and engineering design.

## 6. SUMMARY OF TEACHING MATERIALS FROM GROUP F, INDICATOR 24

F.24.1. V. Tsonev, *Strength of Materials Laboratory Exercise Forms*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-138-4, in Bulgarian.

**Abstract.** This textbook is intended for students of the Technical University - Sofia who study the subject "Strength of Materials" in Bulgarian. It includes a total of thirteen laboratory exercise forms. The goal is to cover research on determining the mechanical properties of materials and to develop student's skills in solving problems through accelerated calculations with specialized computer software.

F.24.2. V. Tsonev, *Technical Mechanics Workbook for Laboratory Exercises*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-139-1, in Bulgarian.

**Abstract.** This textbook is intended for students of the Technical University - Sofia who study the discipline "Technical Mechanics" in Bulgarian. It includes a total of nine laboratory exercises from the sections Statics, Strength of Materials, Kinematics and Dynamics. The laboratory exercises include brief theoretical information to supplement the knowledge necessary to conduct the exercise. In the laboratory exercises, which have an experimental part, a brief description of the test rigs used is given.

F.24.3. N. Nikolov, V. Tsonev, N. Kuzmanov, *Strength of Materials handbook*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-140-7.

**Abstract.** The handbook is intended for students of technical specialties of the Technical University - Sofia, who study the discipline "Strength of Materials" in English. In addition to "Strength of Materials", it can also be useful for them in working on other disciplines. The handbook can also be successfully used by students of other universities, as well as by engineers in practical calculations.

The handbook includes: Geometrical properties of simple planar shapes and cross-sections of standard shapes; Dependencies for calculating moments of inertia during translation and rotation of the coordinate system; Internal forces and deformations in simple beams; Physical and mechanical properties of typical engineering materials; Dependencies for strength calculations; Metric prefixes of some units of measurement.

F.24.4. V. Tsonev, N. Kuzmanov, *Strength of Materials Laboratory Exercise Forms*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-141-4.

**Abstract.** The textbook aims to support the learning process and students in studying the discipline "Strength of Materials" in English. It includes thirteen topics: Geometrical properties of planar shapes; Internal forces in straight beams; Testing of materials; Pure tension (compression); Pure bending; Unsymmetrical bending; Pure bending and tension (compression), Eccentric tension (compression); Pure torsion of shafts with circular cross-section; Simultaneous bending and shear (transverse loading); Simultaneous bending and torsion; Resistance of compressed bars (buckling); Investigation of stress risers using the finite element method (FEM).

F.24.5. N. Kuzmanov, V. Tsonev, *Technical Mechanics Workbook for Laboratory Exercises*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-142-1.

**Abstract.** The textbook aims to support the learning process and students in studying the discipline "Technical Mechanics" in English. It includes nine topics: Calculation of support reactions; Friction of a rigid body; Geometrical properties of planar shapes; Internal forces in straight beams; Testing of materials; Pure tension (compression); Pure bending; Pure torsion of shafts with a circular cross-section; Dynamics of plane motion of a rigid body. Each laboratory exercise begins with a short theoretical part.

F.24.6. B. Dimova, V. Tsonev, *Guidelines and protocols for laboratory exercises in Structural Strength*, Avangard Prima, Sofia, 2025, ISBN 978-619-279-143-8, in Bulgarian.

**Abstract.** The laboratory manual for Structural Strength is intended for master's degree students of the Faculty of Transport at the Technical University of Sofia, where the course is taught in Bulgarian. It consists of fifteen thematic units and includes detailed guidelines and report templates for laboratory exercises. This educational resource (laboratory manual) is intended to enhance students' knowledge of the determination of the mechanical properties of materials under static and dynamic loading, as well as at elevated temperatures, in accordance with the requirements of the latest European standards. In addition, the manual enables the experimental or numerical verification of selected fundamental theoretical conclusions presented in the course on Structural Strength. Each laboratory exercise begins with an introductory page in which the objective of the exercise is clearly stated, followed by methodological guidelines, a description of the experimental setup, and the sequence of operations. Brief theoretical explanations necessary for the successful completion of the exercise are also provided. The required steps for carrying out the experimental part are listed, and the instruments and systems used are described. After completing the assigned tasks, the student is required to fill in the corresponding laboratory report and to formulate a concise conclusion, including a reasoned comparison and analysis of the obtained results related to the studied problem. In view of the increasing implementation of automated design in modern engineering practice, part of the developed laboratory exercises are focused on automated and numerical calculation and analysis of structural elements using specialized software products, some of which have been developed specifically for the purposes of the laboratory classes.

## 7. SUMMARY OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS FROM GROUP H, INDICATOR 31

H.31.1. E. Tomova-Damyanova, V. Ivanov, G. Tonkov, V. Tsonev, N. Kuzmanov, *Shape-Memory Alloys—Application in Shrink-Fit Joints*, Engineering Proceedings, July 2024, 70(1), 10, MDPI, Indexed in Scopus (SJR: 0,205).

**Abstract.** Shape-memory alloys have various applications in different fields including medicine, robotics, aeronautics, and micro electromechanical systems. This paper discusses shrink-fit joints formed by shape-memory alloy elements and their application for the axial fixation of mechanical components. The use of shape-memory alloys gives the shrink-fits some specific features: ease of assembly, insensitivity to tooling and human error, chemical resistance, low cost, etc. The friction force created between the components is experimentally investigated as a function of two parameters – the substrate diameter and the surface roughness (Ra) of one of the joined elements. The results of the experiments are presented analytically and graphically. Conclusions are drawn regarding the behavior of the studied shrink-fits. They can be beneficial to any engineering project making it less sensitive to manufacturing variations.

H.31.2. V. Ivanov, A. Alexandrov, D. Vrazhiski, E. Tomova-Damyanova, V. Tsonev, N. Kuzmanov, A. Popov, *Experimental Study of the Pin Loads in a Full Pinion Engagement Planetary Gear Train*, Engineering Proceedings, July 2024, 70(1), 13, MDPI, Indexed in Scopus (SJR: 0,205).

**Abstract,** Very few experimental studies of full pinion engagement planetary gear trains have been published, therefore, their behavior under load is little known. In this paper, the results from the experimental studies of the above-mentioned gear trains are presented, whereby the bending stresses in the planet pins are displayed both in time and frequency domains by means of fast Fourier transform (FFT). The experiments are conducted on a mechanical closed-loop test rig, which was designed especially for the experiments. The bending stresses in the pins are measured by strain gauges, which are mounted in a double half-bridge configuration, thus showing the stresses in two perpendicular planes. The torque applied is 200 Nm. The radial run-out errors of the planets are measured and their relation to the pin loads are analyzed.

H.31.3. V. Ivanov, A. Alexandrov, E. Tomova-Damyanova, K. Vountzoukli, M. S. Yilmaz, A. Amygdalopoulou, V. Tsonev, N. Kuzmanov, *Experimental Study on the Influence of Load-Equalizing Devices on Planet Loads in a Planetary Gear Set*, Engineering Proceedings, August 2025, 104(1), 31, MDPI, Indexed in Scopus (SJR: 0,205).

**Abstract:** The uneven load distribution between the planets in planetary gear trains has found multiple solutions including high manufacturing precision, targeted compliance or kinematic mobility of the components of the gear train. This paper presents an experimental investigation of the influence of three different load-equalizing devices on planetary gears' pin loads in a planetary gear train with three planets. Two of the equalizing devices are designed to increase the radial resilience of the planets, and the third one increases the radial and tangential resilience of the sun gear. Using fast Fourier transform (FFT), the pins' bending stresses are presented as a function of time and the gear wheels' rotational frequency. For the experiments, a mechanical closed loop test rig, designed at the Technical University of Sofia, was used.

H.31.4. D. Dimova, B. Dochev, K. Trojan, K. Kamarska, Y. Sofronov, M. Zagorski, V. Tsonev, A. Nikolov, *Investigation of the Structural, Mechanical and Operational Properties of an Alloy AlSi18Cu3CrMn*, Materials, 2025, 18(23), 5434, MDPI, Indexed in Web of Science (IF: 3,2).

**Abstract.** A non-standardized hypereutectic aluminum–silicon alloy, AlSi18Cu3CrMn, was developed. To refine the structure of the studied composition, a phosphorus modifier was used in an amount of 0.04 wt %, and a complex modifying treatment was applied by combining the chemical elements of phosphorus, titanium, boron and beryllium (P, 0.04 wt %; Ti, 0.2 wt %; B, 0.04 wt %; Be, 0.007 wt %). To improve the mechanical and operational properties of the alloy, it was heat-treated (T6) at a temperature of 510–515 °C before quenching, with artificial aging applied at a temperature of 210 °C for 16 h. Phosphorus-modified alloy AlSi18Cu3CrMn was quenched in water at 20 °C, and the

combined modified alloy was quenched in water at temperatures of 20 °C and 50 °C. By conducting a microstructural analysis, the free Si crystals and silicon crystals in the composition of the eutectic in the alloy structure were characterized, and by conducting XRD, the presence and type of secondary phases were established. The hardness of the alloy was measured, as well as the microhardness of the  $\alpha$ -solid solution. Static uniaxial tensile testing was carried out at normal and elevated temperatures (working temperatures of 200 °C, 250 °C and 300 °C). By using a gravimetric method, the corrosion rate of the alloy in 1 M NaCl and 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> was calculated. The mass wear, wear intensity and wear resistance of the studied AlSi18Cu3CrMn alloy were determined during reversible reciprocating motion in the boundary-layer lubrication regime.

09.03.2026 г.

*Варно с оригинала*



Signature: .....

/Assoc. Prof. PhD Veselin Tsonev/

