

DOI: 10.53297/18293387

ԲԱՆԲԵՐ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

ՄԵԽԱՆԻԿԱ, ՄԵՔԵՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ,
ՄԵՔԵՆԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ

№1

Երևան 2022

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ

МЕХАНИКА, МАШИНОВЕДЕНИЕ,
МАШИНОСТРОЕНИЕ

№ 1

Ереван 2022

PROCEEDINGS

OF NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY
OF ARMENIA

MECHANICS, MACHINE SCIENCE,
MACHINE-BUILDING

№ 1

Yerevan 2022

Բանբերը հրատարակվում է 1998 թվականից, հանդեսը՝ 2012 թ.

Բանբերի խմբագրական խորհուրդ. Յու.Լ. Սարգսյան (գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Ա.Խ. Գրիգորյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Ա.Գ. Ավետիսյան (պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.դ.), Ս.Գ. Աղբալյան (տ.գ.դ.), Մ.Ք. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Բ.Ս. Բալասանյան (տ.գ.դ.), Մ.Վ. Թադևոսյան (տ.գ.թ.), Ո.Ջ. Մարտիկյան (տ.գ.թ.), Ա.Հ. Սիմոնյան (տ.գ.դ.)

Հանդեսի խմբագրական խորհուրդ. Բ.Ս. Բալասանյան (հանդեսի գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Մ.Գ. Հարությունյան (հանդեսի գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.թ.), Ա.Ս. Բաբայան (հանդեսի պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ.), Վ.Հ. Առաքելյան (տ.գ.դ., Ֆրանսիա), Ա.Գ. Խառատյան (տ.գ.թ.), Ա.Ն. Միխայլով (տ.գ.դ., Ուկրաինա), Գ.Վ. Մուսայելյան (տ.գ.թ.), Ա.Ռ. Պապոյան (տ.գ.դ.), Գ.Լ. Պետրոսյան (տ.գ.դ.), Մ.Գ. Ստակյան (տ.գ.դ.), Հ.Գ. Շեկյան (տ.գ.դ.):

Խմբագիրներ՝ Ժ.Ս. Սեյրանյան, Հ.Յ. Պետրոսյան, Հ.Ջ. Ղազարյան

© Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ)

«Ճարտարագետ» հրատարակչություն, հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան 105, ՀԱՊՀ
i.polytechnic.am

Вестник издается с 1998 г., журнал – с 2012 г.

Редакционная коллегия Вестника: Ю.Л. Саркисян (главный редактор, д.т.н.), А.Х. Григорян (зам. главного редактора, д.т.н.), А.Г. Аветисян (ответственный секретарь, д.т.н.), С.Г. Агбальян (д.т.н.), М.К. Багдасарян (д.т.н.), Б.С. Баласанян (д.т.н.), А.В. Тадевосян (к.т.н.), В.З. Марухян (к.т.н.), С.О. Симонян (д.т.н.)

Редакционная коллегия журнала: Б.С. Баласанян (главный редактор журнала, д.т.н.), М.Г. Арутюнян (зам. главного редактора журнала, к.т.н.), А.С. Бабалян (ответственный секретарь журнала, к.т.н.), В.А. Аракелян (д.т.н., Франция), А.Н. Михайлов (д.т.н., Украина), Г.В. Мусаелян (к.т.н.), А.Р. Папоян (д.т.н.), Г.Л. Петросян (д.т.н.), М.Г. Стакян (д.т.н.), А.Г. Харатян (к.т.н.), Г.Г. Шекиян (д.т.н.)

Редакторы: Ж.С. Сейранян, А.Ц. Петросян, А.З. Казарян

© Издательство Национального политехнического университета Армении (НПУА) “Чартарагет”,
Адрес: 0009, Ереван, ул. Теряна 105,
НПУА i.polytechnic.am

Proceedings has been published since 1998, the journal since 2012

Editorial Council of Proceedings: Yu.L. Sarkissyan (Editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.Kh. Grigoryan (vice Editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.G. Avetisyan (responsible secretary, doctor of tech. sciences), S.G. Aghbalyan (doctor of tech. sciences), M.K. Baghdasaryan (doctor of tech. sciences), B.S. Balasanyan (doctor of tech. sciences), A.V. Tadevosyan (cand. of tech. sciences), V.Z. Marukhyan (cand. of tech. sciences), S.H. Simonyan (doctor of tech. sciences)

Editorial Council of the journal: B.S. Balasanyan (Editor-in-chief of the journal, doctor of tech. sciences), M.G. Harutyunyan (vice Editor-in-chief of the journal, cand. of tech. sciences), A.S. Babayan (responsible secretary of the journal, cand. of tech. sciences), V.H. Arakelyan (doctor of tech. sciences, France), A.G. Kharatyan (cand. of tech. sciences), A.N. Mikhailov (doctor of tech. sciences, the Ukraine), G.V. Musayelyan (cand. of tech. sciences), A.R. Papoyan (doctor of tech. sciences), G.L. Petrosyan (doctor of tech. sciences), M.G. Stakyan (doctor of tech. sciences), H.G. Shekryan (doctor of tech. sciences)

Editors: Zh. S. Seyranyan, H.Ts. Petrosyan, H.Z. Ghazaryan

© National Polytechnic University of Armenia (NPUA) “Tchartaraget” Publishing House
Address: 0009, Yerevan, 105 Teryan str., NPUA,
i.polytechnic.am

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Խմբագրի կողմից 6

ԱԿՆԱՐԿԱՅԻՆ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐ

Ջաքարյան Ն.Բ., Հարությունյան Մ.Գ., Սարգսյան Յու.Լ.

Բիոնիկական փափուկ վիրաբուժական ռոբոտների մեխանիկական նախագծումը, շարժաբերումը և կառավարումը 9

ՄԵՔԵՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Մարտիրոսյան Ս.Ս., Ստակյան Մ.Գ.

RISOGRAPH Մակնիշի TR1510 մոդելի տպագրական հաստոցի ուսումնասիրություն և վերլուծություն 32

ՄԵՔԵՆԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ

Դավթյան Ա.Հ., Իսունց Հ.Ա., Դեխտյարով Վ.Ս.

Արագացուցչային և տիեզերական տեխնոլոգիաներում կիրառվող գերբարձր վակուումային CF կցաշուրթերի միացումների համակարգչային մոդելավորումը և փորձարարական վերլուծությունը 41

Բալասանյան Բ.Ա.

Բազմաստիճան սայրով պարուրածն գայլիկոնի կտրող աստիճանների օպտիմալ թվի որոշման մի մոտեցման մասին 54

Յուրմուզյան Դ.Գ., Արշակյան Ա.Լ., Չիբուխչյան Հ.Ս.,

Բալասանյան Բ.Ս.

Ցածր կոշտությամբ դժվարամշակ մետաղական համաձուլվածքներից պատրաստված թռչող ապարատների մեքենամասերի տարատեսակների և կիրառվող նյութերի մակնիշների վերլուծություն 67

Հեղինակների ցուցակ 80

Հոդվածների ձևավորման կանոններ 83

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора	7
ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ	
Закарян Н.Б., Арутюнян М.Г., Саркисян Ю.Л. Механический дизайн, активация и управление биовдохновленными мягкими хирургическими роботами	9
МАШИНОВЕДЕНИЕ	
Мартirosян С.С., Стакян М.Г. Изучение и анализ работы печатного станка марки RISOGRAPH TR1510	32
МАШИНОСТРОЕНИЕ	
Давтян А.А., Исунц Г.А., Дехтярев В.С. Компьютерное моделирование и экспериментальный анализ высоковакуумных CF фланцевых соединений, применяемых в ускорительной и космической технологии	41
Баласаниян Б.А. Об одном подходе к определению оптимального числа режущих ступеней спирального сверла с многоступенчатым лезвием	54
Юрмузян Д.Г., Аршакян А.Л., Чибухчян О.С., Баласаниян Б.С. Исследование разновидностей деталей машин летательных аппаратов, изготовленных из труднообрабатываемых металлических сплавов малой жесткости, и анализ марок используемых материалов	67
Список авторов	81
Правила оформления	84

CONTENTS

Editorial	8
REVIEW PAPERS	
Zakaryan N.B., Harutyunyan M.G., Sarkissyan Yu.L. Mechanical Design, Actuation and Control of Bioinspired Soft Surgical Robots	9
MACHINE SCIENCE	
Martirosyan S.S., Stakyan M.G. Research and Analysis of the Printing Machine of the Trade Risograph TR1510	32
MACHINE BUILDING	
Davtyan A.H., Isunts H.A., Dekhtiarov V.S. Computer Simulation and Experimental Analysis of Ultrahigh Vacuum CF Flange JOINTS Applied in the Accelerator and Space Technology	41
Balasyan B.A. One Approach to Determining the Optimal Number of Cutting Steps of a Spiral Drill with a Multi-Stage Blade	54
Yurmuzyan D.G., Arshakyan A.L., Chibukhchyan H.S., Balasyan B.S. Investigating the Varieties of Aircraft Machine Parts Made from Difficult-to-Process Low Strength Metal Alloys	67
List of the authors	82
Rules for preparing the manuscripts	85

ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Հարգելի գործընկերներ և ընթերցողներ.

Ձեր ուշադրությանն ենք ներկայացնում Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի «Բանբեր» ամսագրի «Մեխանիկա, մեքենագիտություն, մեքենաշինություն» սերիայի 2022 թ. առաջին համարը, որտեղ ներկայացված են Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում և "ՔԵՆԴԼ" սինքրոտրոնային հետազոտությունների ինստիտուտում ձեռք բերված մեխանիկայի, մեքենագիտության և մեքենաշինության ոլորտներում տեսական և կիրառական հետազոտությունների նորագույն արդյունքները:

Տեղեկացնում ենք, որ այս համարը մեզ մեծ դժվարությամբ է հաջողվել քանի որ ինչպես կորոնովիրուսի, այնպես էլ Ռուսաստանում ստեղծված բարդ իրավիճակի կապակցությամբ գիտական հետազոտությունների իրականացման տեմպերը թե՛ Հայաստանում, թե՛ ԱՊՀ երկրներում փոքր-ինչ նվազել են, և կապը Ռուսաստանի ու ԱՊՀ երկրների մեր գործընկերների հետ դժվարացել է: Այնուամենայնիվ, ինչպես նախկինում, այնպես էլ հիմա մեր ամսագիրը մեծ ուշադրություն է դարձնում երիտասարդ գիտնականների, ասպիրանտների, դոկտորանտների աշխատանքներին՝ ձգտելով օգնել նրանց՝ հասնելու արժանի գիտական արդյունքների իրենց ընտրած գիտական ուղղությամբ, որոնցում առաջարկվում են կիրառական արդի խնդիրների լուծման համար նոր գաղափարներ և մոտեցումներ:

Մաղթում ենք ձեզ խաղաղ երկինք, քաջառողջություն, ուժ, լավատեսություն և հաջողություն ձեր բոլոր նախաձեռնություններում և սպասում Ձեր հոդվածների շարքին՝ նոր մշակումների, կիրառական և հիմնարար հետազոտությունների արդյունքների վերաբերյալ՝ մեր ամսագրում հրապարակելու համար:

Ամսագրի գլխավոր խմբագիր՝ Բ.Ս. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые коллеги и читатели!

Предлагаем Вашему вниманию очередной номер журнала “Вестник Национального политехнического университета Армении: Механика, машиноведение, машиностроение” (2022, N1), в котором представлены новейшие результаты теоретических и прикладных исследований в областях механики, машиноведения и машиностроения, полученные в Национальном политехническом университете Армении и Институте синхротронных исследований “КЕНДЛ”.

Хотим признаться, что этот номер удался нам с большим трудом, так как в связи с коронавирусом, а также сложившейся сложной обстановкой в России темпы проведения научных исследований как в Армении, так и в других странах СНГ несколько снизились, и связь с нашими коллегами из России и стран СНГ несколько затруднилась.

Однако, как и прежде, наш журнал большое внимание уделяет работе с молодыми учеными, аспирантами, докторантами, стремясь помочь им в достижении научных результатов в выбранном направлении, реализации новых идей и подходов для решения актуальных прикладных задач.

Желаем Вам мирного неба, крепкого здоровья, сил, оптимизма и удачи во всех Ваших начинаниях. Ждем от Вас цикла статей о новых разработках, результатах прикладных и фундаментальных исследований для опубликования в нашем журнале.

Главный редактор журнала Б.С. БАЛАСАНЯН

EDITORIAL

Dear colleagues and readers!

We introduce the next issue of the journal “Proceedings of National Polytechnic University of Armenia: Mechanics, Machine Science, Machine Building” (2022, N1), in which the latest results of theoretical and applied research in the fields of mechanics, machine science and machine building obtained at National Polytechnic University of Armenia and the Institute of Synchrotron Research “Candle” are presented.

We would like to admit that this number was handled with a great difficulty, since due to both the coronavirus and the current difficult situation in Russia, the pace of scientific research both in Armenia and in the CIS countries has somewhat slowed down, while communication with our colleagues from Russia and CIS countries has become more difficult. We were not able to receive articles on new developments, the results of applied and fundamental research for publication in our journal in time. That is the reason for the minimum number of articles in this issue since the date of publication of our journal.

However, as before, our journal pays great attention to working with young engineers, postgraduates, doctoral students, trying to help them achieve expected scientific results in their chosen scientific direction, implement their ideas and approaches to solve actual applied problems.

We wish you a peaceful sky, sound health, strength, optimism and good luck in all your endeavors. We are expecting from you articles on the new results of applied and fundamental research for publication in our journal.

Editor-in chief of the journal B.S. BALASANYAN