

ISSN (Print) 2616-6836
ISSN (Online) 2663-1296

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

PHYSICS. ASTRONOMY Series

Серия **ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ**

№2(131)/2020

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2020

Nur-Sultan, 2020

Нур-Султан, 2020

Бас редакторы:
ф.-м.ғ.д., профессор, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ
А.Т. Ақылбеков (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары **Гиниятова Ш.Г.** ф.-м.ғ.к., доцент
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ (Қазақстан)

Редакция алқасы

Арынгазин А.Қ.	ф.-м.ғ. докторы, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ(Қазақстан)
Алдонгаров А.А.	PhD, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Балапанов М.Х.	ф.-м.ғ.д., проф., Башқұрт мемлекеттік университеті (Ресей)
Бахтизин Р.З.	ф.-м.ғ.д., проф., Башқұрт мемлекеттік университеті (Ресей)
Даулетбекова А.Қ.	ф.-м.ғ.к., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Ержанов Қ.К.	ф.-м.ғ.к., PhD, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Жұмаділов Қ.Ш.	PhD, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Здоровец М.	ф.-м.ғ.к., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ(Қазақстан)
Қадыржанов Қ.К.	ф.-м.ғ.д., проф., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Кайнарбай А.Ж.	ф.-м.ғ.к., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Кутербеков Қ.А.	ф.-м.ғ.д., проф., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Лущик А.Ч.	ф.-м.ғ.д., проф., Тарту университеті (Эстония)
Морзабаев А.К.	ф.-м.ғ.к., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Мырзақұлов Р.Қ.	ф.-м.ғ.д., проф., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ(Қазақстан)
Нұрахметов Т.Н.	ф.-м.ғ.д., проф., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Сауытбеков С.С.	ф.-м.ғ.д., проф., Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ (Қазақстан)
Салиходжа Ж.М.	ф.-м.ғ.к., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Тлеукенов С.К.	ф.-м.ғ.д., проф., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Усеинов А.Б.	PhD, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ (Қазақстан)
Хоши М.	PhD, проф., Коши университеті (Жапония)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, 402 б.,
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті.
Тел.: +7(7172) 709-500 (ішкі 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: Г. Мендыбаева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.
ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

Меншіктенуші: ҚР БЖҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет. Басуға 05.06.2020 ж. қол қойылды. Жазылу индексі: 76093
Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018ж.
№16999-ж тіркеу куәлігімен тіркелген.

Ашық қолданудағы электрондық нұсқа: <http://bulphysast.enu.kz/>

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі, 12/1, 102 б.,
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. Тел.: +7(7172)709-500 (ішкі 31-428)

Editor-in-Chief

Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, ENU
A.T. Akilbekov (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

Giniyatova Sh.G., Candidate of Phys.-Math. Sciences,
Assoc. Prof., ENU (Kazakhstan)

Editorial Board

Aryngazin A.K.	Doctor of Phys.-Math. Sci., ENU (Kazakhstan)
Aldongarov A.A.	PhD, ENU (Kazakhstan)
Balapanov M.Kh.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., BashSU (Russia)
Bakhtizin R.Z.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., BashSU (Russia)
Dauletbekova A.K.	Candidate of Phys.-Math. Sci., PhD, ENU (Kazakhstan)
Hoshi M.	PhD, Prof., Kyushu University (Japan)
Kadyrzhanov K.K.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., ENU (Kazakhstan)
Kainarbay A.Zh.	Candidate of Phys.-Math. Sci., ENU (Kazakhstan)
Kuterbekov K.A.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., ENU (Kazakhstan)
Lushchik A.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., University of Tartu (Estonia)
Morzabayev A.K.	Candidate of Phys.-Math. Sci., ENU (Kazakhstan)
Myrzakulov R.K.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., ENU (Kazakhstan)
Nurakhmetov T.N.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., ENU (Kazakhstan)
Sautbekov S.S.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., KazNU (Kazakhstan)
Salikhodzha Z. M	Candidate of Phys.-Math. Sci., ENU (Kazakhstan)
Tleukenov S.K.	Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., ENU (Kazakhstan)
Useinov A.B.	PhD, ENU (Kazakhstan)
Yerzhanov K.K.	Candidate of Phys.-Math. Sci., PhD, ENU (Kazakhstan)
Zdorovets M.	Candidate of Phys.-Math. Sci., ENU (Kazakhstan)
Zhumadilov K.Sh.	PhD, ENU (Kazakhstan)

Editorial address: L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2, Satpayev str., of. 402,
Nur-Sultan, Kazakhstan 010008
Tel.: +7(7172) 709-500 (ext. 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: G. Mendybayeva

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.

PHYSICS. ASTRONOMY Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year. Signed in print 05.06.2020. Subscription index: 76093

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan.

Registration certificate №16999-ж from 27.03.2018.

Available at: <http://bulphysast.enu.kz/>

Address of printing house: L.N. Gumilyov Eurasian National University, 12/1 Kazhimukan str.,

Nur-Sultan, Kazakhstan 010008;

tel.: +7(7172) 709-500 (ext. 31-428)

Главный редактор:
доктор ф.-м.н., профессор
А.Т. Акилбеков, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)

Зам. главного редактора

Ш.Г. Гиниятова к.ф.-м.н., доцент
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)

Редакционная коллегия

Арынгазин А.К.	д.ф.-м.н., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Алдонгаров А.А.	PhD, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Балапанов М.Х.	д.ф.-м.н., проф., БашГУ (Россия)
Бахтизин Р.З.	д.ф.-м.н., проф., БашГУ (Россия)
Даулетбекова А.К.	д.ф.-м.н., PhD, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Ержанов К.К.	к.ф.-м.н., PhD, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Жумадилов К.Ш.	PhD, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Здоровец М.	к.ф.-м.н., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Кадыржанов К.К.	д.ф.-м.н., проф., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Кайнарбай А.Ж.	к.ф.-м.н., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Кутербеков К.А.	д.ф.-м.н., проф., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Лущик А.Ч.	д.ф.-м.н., проф., Тартуский университет (Эстония)
Морзабаев А.К.	д.ф.-м.н., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Мырзакулов Р.К.	д.ф.-м.н., проф., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Нурахметов Т.Н.	д.ф.-м.н., проф., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Сауытбеков С.С.	д.ф.-м.н., проф., КазНУ им. аль-Фараби (Казахстан)
Салиходжа Ж.М.	к.ф.-м.н., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Тлеукенов С.К.	д.ф.-м.н., проф., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Усеинов А.Б.	PhD, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан)
Хоши М.	PhD, проф., Коши университет (Япония)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, каб. 402, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева.
Тел.: (7172) 709-500 (вн. 31-428)
E-mail: vest_phys@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: Г. Мендыбаева

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ

Собственник РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК

Периодичность: 4 раза в год. Подписано в печать 05.06.2020 г. Подписной индекс: 76093

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16999-ж от 27.03.2018г.

Электронная версия в открытом доступе: <http://bulphysast.enu.kz/>

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева. тел.: +7(7172)709-500 (вн. 31-428)

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ сериясы

№2(131)/2020

МАЗМҰНЫ

<i>Калманова Д.М., Сарбаева Д.С.</i> Нанокұрылымды электродты органикалық күнэлементтері құрылысының сипаттамаларына электрлік әсер ету	8
<i>Ергалиұлы Ғ., Морзабаев А.К., Амангелді Н., Бозтосун И., Мәуей Б., Болат Н., Тәңірберген А.</i> ¹² C ядросынан ¹⁰ B серпімді шашырауы кезіндегі ауысым механизмдерінің үлесін зерттеу	17
<i>Ергалиев Д.С., Каримов С.Г., Советқажиев А.Е., Алимов Д.А., Қуандыжова А.Г., Социалов Р.С.</i> Ғаламдық навигациялық спутниктік жүйе сигналдарының модуляцияларын зерттеу	23
<i>Базарбек А.Б., Инербаев Т.М., Сағатов Н.Е., Ақилбеков А.Т.</i> Жер ядросының жоғары температуралары мен қысымдарындағы темір фосфидтерінің жай- күйі теңдеулерінің алғашқы ретгі есептері	35
<i>Жакупова А.Е., Ондрисов Д.Б., Канафин М.Ж., Аукатова Н.К., Құрманбек Б.Н.</i> Зымыран-ғарыш техникасының бөлшектерін өндіруде абразивті өңдеу проблемасын шешу	42
<i>Ашуров А.Е., Бақыт М.А.</i> Дифференциалдық көтеруді және тасуды қолдану арқылы жерсеріктердің топтық ұшуын басқаруды зерттеу	50
<i>Нуразматов Т.Н., Салиходжа Ж.М., Доломатов М.Ю., Жунусбеков А.М., Кайнарбай А.Ж., Дауренбеков Д.Х., Садықова Б.М., Жаңылысов К.Б., Юсупбекова Б.Н.</i> K ₂ SO ₄ және K ₂ SO ₄ -Тl кристалдарындағы меншікті сәулеленудің пайда болуы мен қармау орталықтарының түзілуі	59
<i>Баубекова Г.М., Асылбаев Р.Н., Гиниятова Ш.Г.</i> MgO кристалдарының жылдам ауыр иондармен радиациялық зақымдануы	69
<i>Мұстафинов Е.Қ., Рамазанова Ж.М.</i> «Бәйтерек» жаңа Ғарыш зымыран кешенін әзірлеу мәселелері	78
<i>Ергалиұлы Ғ., Амангелді Н., Мәуей Б., Солдатхан Д.</i> Энергиясы 12-30 МэВ аралығындағы ⁹ Be ядросының ²⁸ Si ядросынан серпімді шашырауын оптикалық модель негізінде талдау	87
<i>Джансейитов Д.М., Буртебаев Н., Алимов Д., Насурлла М., Мауей Б., Валиолда Д.С., Аймағанбетов А., Ергалиұлы Ғ.</i> Төмен энергияда дейтрондардың ¹³ C ядросынан серпімді шашырауын эксперименттік зерттеу	92
<i>Сейтбаев А., Скуратов В., Ақилбеков А., Даулетбекова А., Здоровец М.</i> LiF кристалы ионолюминесценциясының кинетикасы	99

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. PHYSICS.
ASTRONOMY SERIES

№2(131)/2020

CONTENTS

<i>Kalmanova D.M., Sarbayeva D.S.</i> Influence of electrical impacts on the device characteristics of organic solar cells with a nanostructure electrode	8
<i>Yergaliuly G., Morzabayev A.K., Amangeldi N., Boztosun I., Mauyey B., Bolat N., Tangirbergen A.</i> Investigation of the contribution of exchange mechanisms to the elastic scattering ^{10}B on the nucleus ^{12}C	17
<i>Yergaliyev D.S., Mukanova K.K., Sovetkashiev A.Y., Alimov D.A., Kuandykova A.G., Socialov R.S.</i> Research of Signal Modulations of the Global Navigation Satellite System	23
<i>Bazarbek A.B., Inerbaev T.M., Sagatov N.E., Akilbekov A.T.</i> First principle calculations of iron phosphide state equations at high temperatures and pressures of the Earth's core	35
<i>Zhakupova A.Y., Ondrisov D.B., Kanafin M.Z., Aukatova N.K., Kurmanbek B.N.</i> Solving the Problem of Abrasive Machining in the Production of Rocket and Space Technology Details	42
<i>Ashurov A.E., Bakyt M.A.</i> Study of satellite group flight control using differential lift and transfer	50
<i>Nurakhmetov T.N., Salikhodzha Zh.M., Dolomatov M.Y., Zhunusbekov A.M., Kainarbay A.Z., Daurenbekov D.H., Sadykova B.M., Zhangylyssov K.B., Yussupbekova B.N.</i> The creation of the intrinsic emission spectrum and the formation of capture centers in K_2SO_4 and $\text{K}_2\text{SO}_4\text{-Tl}$ crystals	59
<i>Baubekova G.M., Asylbaev R.N., Giniyatova Sh.</i> Radiation Damage caused by swift heavy ions in MgO crystals	69
<i>Mustafinov E.K., Ramazanova Zh.M.</i> Development issues of a new SRC "Baiterek"	78
<i>Yergaliuly G., Amangeldi N., Mauyey B., Soldatkhan D.</i> Analysis of elastic scattering of the ^9Be nucleus from ^{28}Si in the energy range of 12-30 MeV in the framework of an optical model	87
<i>Janseitov D.M., Burtebayev N., Alimov D., Nassurlla M., Mauyey B., Valiolda D.S., Aimaganbetov A., Yergaliuly G.</i> Experimental study of deuterons elastic scattering from ^{13}C at low energies	92
<i>Seitbayev A., Skuratov V., Akilbekov A., Dauletbekova A., Zdorovets M.</i> Kinetics of LiF crystals ion luminescence	99

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Калманова Д.М., Сарбаева Д.С.</i> Влияние электрических воздействий на характеристики устройства органических солнечных элементов с наноструктурированным электродом	8
<i>Ергалиұлы Ғ., Морзабаев А.К., Амангелді Н., Бозтосун И., Мәуей Б., Болат Н., Тәңірберген А.</i> Исследование вклада обменных механизмов в упругое рассеяние ^{10}B на ядре ^{12}C	17
<i>Ергалиев Д.С., Каримов С.Ғ., Советкажиев А.Е., Алимов Д.А., Куандыкова А.Ғ., Социалов Р.С.</i> Исследование модуляций сигналов Глобальной навигационной спутниковой системы	23
<i>Базарбек А.Б., Инербаев Т.М., Сагатов Н.Е., Акилбеков А.Т.</i> Первопринципные расчеты уравнений состояния фосфидов железа при высоких температурах и давлениях ядра Земли	35
<i>Жакупова А.Е., Ондрисов Д.Б., Канафин М.Ж., Аукатова Н.К., Курманбек Б.Н.</i> Решение проблемы абразивной обработки при производстве деталей ракетно-космической техники	42
<i>Ашуров А.Е., Бақыт М.А.</i> Исследование управления спутниковым групповым полетом с использованием дифференциального подъема и перетаскивания	50
<i>Нурағметов Т.Н., Салиходжа Ж.М., Доломатов М.Ю., Жунусбеков А.М., Кайнарбай А.Ж., Дауренбеков Д.Х., Садыкова Б.М., Жанылысов К.Б., Юсупбекова Б.Н.</i> Развитие низкотемпературных твердооксидных топливных элементов на основе тонкопленочных материалов	59
<i>Баубекова Г.М., Асылбаев Р.Н., Гиниятова Ш.Ғ.</i> Радиационные повреждения, вызванные быстрыми тяжелыми ионами кристаллов MgO	69
<i>Мустафинов Е.К., Рамазанова Ж.М.</i> Проблемы развития нового КРК «Байтерек»	78
<i>Ергалиұлы Ғ., Амангелды Н., Мәуей Б., Солдатхан Д.</i> Анализ упругого рассеяния ядра ^9Be на ^{28}Si в интервале энергий 12-30 МэВ в рамках оптической модели	87
<i>Джансейтов Д.М., Буртебаев Н., Алимов Д., Насурлла М., Мәуей Б., Валиолда Д.С., Аймаганбетов А., Ергалиұлы Ғ.</i> Экспериментальное исследование упругого рассеяния дейтронов на ядре ^{13}C при низких энергиях	92
<i>Сейтбаев А., Скуратов В., Акилбеков А., Даулетбекова А., Здоровец М.</i> Кинетика ионолюминесценции кристаллов LiF	99

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы, 2020, том 131, №2, 42-49 беттер
<http://bulphysast.enu.kz>, E-mail: vest_phys@enu.kz

МРНТИ: 29.19.13

A.Y. Zhakupova, D.B. Ondrisov, M.Z. Kanafin, N.K. Aukatova, B.N. Kurmanbek

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

(E-mail: mira7906@mail.ru, diasondrisov@gmail.com, kanaf1n.mk@mail.ru, aukatovank@mail.ru,
bayan_96.25@mail.ru)

Solving the Problem of Abrasive Machining in the Production of Rocket and Space Technology Details

Abstract: details of rocket-space technology of complex geometry for ideal work require roughness of the surface layer $Ra = 0.09 - 0.31 \mu m$, which is not achieved by the applied processing methods and the requirements of the design documentation are not reached. The use of traditional methods of finishing causes the unreliability of certain components and parts of rocket-space systems (RKS) are operating in extreme conditions. Abrasive-extrusion processing of parts provides the conditions for design documentation on the surface roughness of parts of rocket and space technology. The best conditions for the treatment process were determined when using nitro lignin as working mixture, and an economic analysis was made of this treatment method compared with the methods used. The project demonstrates acceptable performance, net income and net present value are positive.

Key words: finishing, abrasive, abrasive material, abrasive extrusion processing, roughness, viscosity, defective layer.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6836-2020-131-2-42-49>

Received: 10.03.2020 / Accepted: 29.05.2020

Introduction. With the formation of space technology and the design of modern space, rocket and aviation structures, the importance of technology has changed significantly. A special role in improving and creating the latest designs relates to rocket technology. Rocket production itself is precisely the industry in which new materials and technologies are being developed at an advanced pace, which provide for the design and formation of aircraft characterized by the smallest mass and dimensions with the highest possible stability and high quality of nodes, the highest reserve and increased reliability in operation. To a significant extent, all these design requirements are guaranteed by the selection of the necessary materials and the dignity of the construction production technology.

There are different technologies for producing complex profile parts that work under high static and dynamic loads, in the zone of high temperatures and aggressive environments (turbines, rotors, rotor blades, blade segments, impellers, nozzle and guide devices). This circumstance forces either to reduce the requirements for the quality of their surface, or to use prefabricated structures, which leads to an increase in the cost of production and a decrease in the reliability of the product as a whole. The main direction that deals with solving these problems is modern, advanced technology, processing of parts [1-3].

Analysis of modern aircraft structures (AS) shows that most of the blanks are made by investment casting, the advantages of which are manifested to a greater extent in the manufacture of aircraft parts from hard-to-work high-strength steels and heat-resistant alloys [4]. Using the technological capabilities of this method, they obtain a large range of complex and highly resistant parts, even from chemically resistant heat-resistant alloys with high dimensional accuracy and low roughness.

Statement of the problem. At the current level in the technology of rocket and space production, the following trends are observed: the expansion of the range of parts with complex, curved surfaces, including from hard-to-handle materials; increasing requirements for accuracy and quality of manufactured products; maximum approximation of the shape and size of the workpiece to the configuration of the finished part, an increase in the share of finishing operations in the total volume

of technological processes of machining. Finishing (FP) of complex-profile surfaces by traditional processing methods is practically not applied due to the difficult access of the tool to the surface to be treated. Accordingly, this causes the unreliability of some components and parts of the aircraft operating in extreme conditions [5].

Results. In this case, the solution paths are put forward in the first place, associated with the use of non-traditional methods of finishing technology, which significantly expand the technological capabilities of finishing operations of those parts that are not available for processing by traditional methods, which can reduce the roughness or change the state of the surface defective layer in complex spatial channels of parts.

Abrasive material - natural or artificial material capable of carrying out abrasive processing. Abrasive material should have first of all high hardness (at least 30% higher than the hardness of the processed material), high heat resistance, strength and at the same time some brittleness, as well as chemical inertness to treat to the processed material and the environment in which processing [6-7]

Abrasive extrusion processing (AEO) is one of the progressive methods of finishing complex profile parts, which consists in removing a layer of material from the surface of the processed channel when the working medium is pressed under pressure through it, consisting of a viscoelastic base filled with solid working elements (most often – abrasive or diamond grains). In this case, a directional flow is formed, on the surface of which the abrasive grains are located. By tracking the inner surface of the channel, the flow ensures that the micro-steps of the active grains interact with the micro-surfaces of the surface. In this case, a wide range of types of contact is implemented, which determines the nature of the surface treatment along its entire length. The pressure in this treatment method is from 4-5 MPa [8].

The most promising from the point of view of technical and economic indicators are abrasive extrusion processing (Fig. 1) because it is significantly superior in many parameters to other types of treatments.

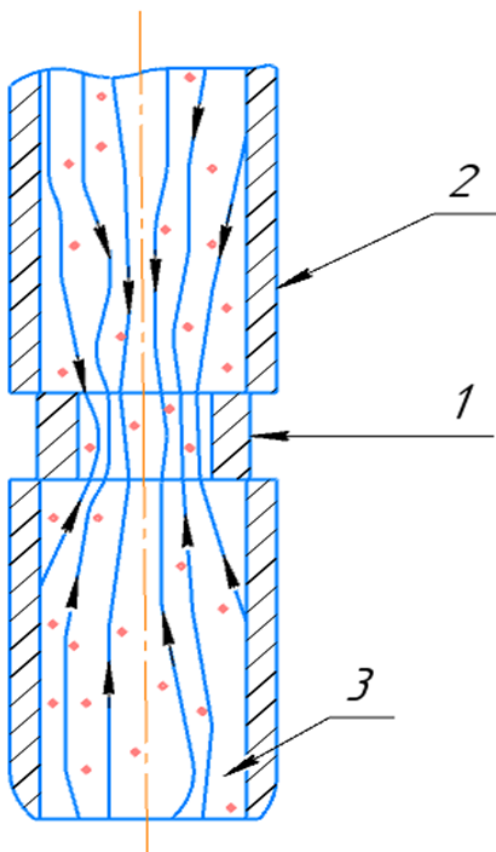


Рисунок 1 – diagram of the abrasive extrusion process: 1) the workpiece; 2) the working environment feed cylinder; 3) the working environment

Currently, in the United States, where this process is called Abrasive Flow Machining, as well as in some other countries, the AEO process is becoming more widely used, replacing waterjet processing. In the world of mechanical engineering, 10-15% of Metalworking machines are grinding machines. In mass production plants, the percentage increases to 50-60%. It is believed that the higher the weight of the abrasive treatment, the higher the technological level of production (Fig. 2).

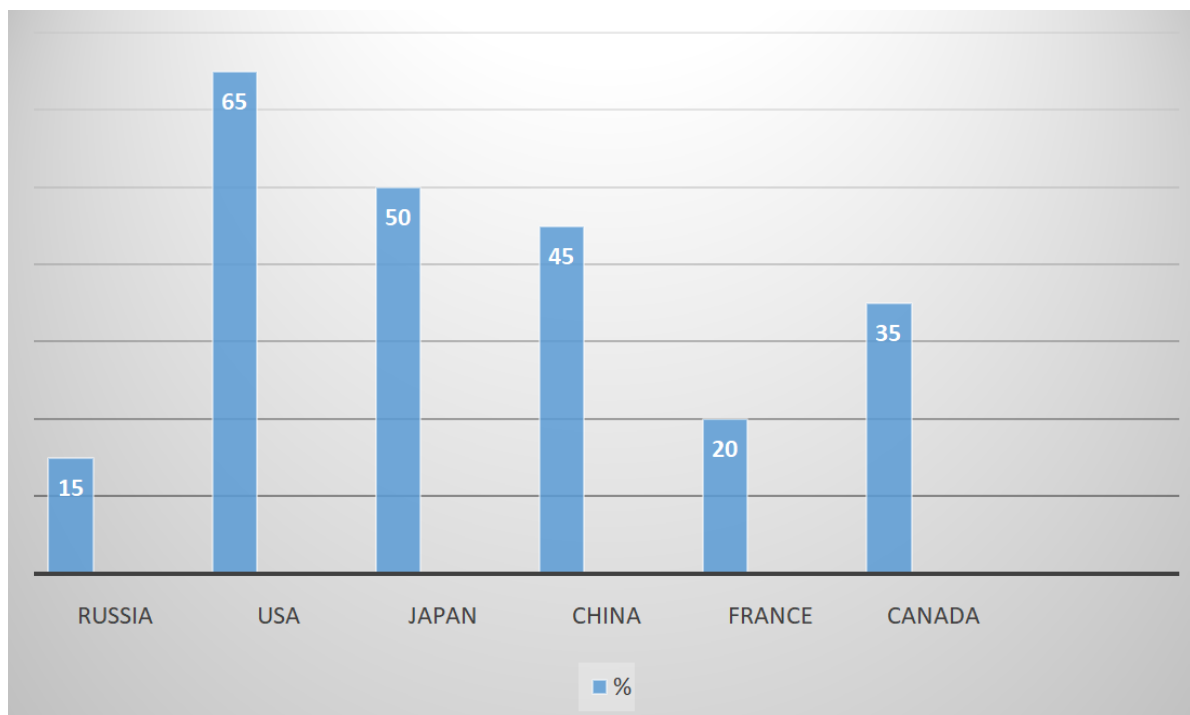


Рисунок 2 – Abrasive application in foreign countries

For the practical implementation of this method, an installation for re-pressing the working medium of a certain composition and a number of additional devices and devices for fixing the part during processing and the formation of a medium flow through the part are necessary. An important component of the AEO technological process is the manufacture of the polymer base of the working medium and its uniform filling with abrasive grain, as well as the cleaning and washing of the treated part.

A pilot industrial installation of bidirectional IEG-100 is widespread in the world (Fig. 3, 4).

The IEG-100 pilot plant has two hydraulic cylinders with working chambers 2 and 5, between which a device 3 is installed that provides installation and a sealed connection of the part (sample) between the working chambers. The upper hydraulic cylinder 5 is attached to the traverse 4, which by means of built-in hydraulic blocks 1 has the ability to move up and down the guides. 10-hydraulic control system, 6-electric control system. Control is possible in manual and automatic modes. The hydraulic system provides the creation of oil pressure by the pumping station (9-12 MPa). 8-recording devices of the measurement system.

The speed of material processing depends on the following factors [9]:

- Feed rate of the working environment;
- Viscosity;
- The size of the abrasive particles;
- The concentration of abrasive;
- Particle density;
- Hardness of particles;
- Hardness of the workpiece.

Finishing with an abrasive extrusion method allows increasing the power of internal combustion engines (ICE) by 20% and reducing fuel consumption by 30% by improving the aerodynamic characteristics of complex parts. This improvement is caused by a change in the conditions of contact of

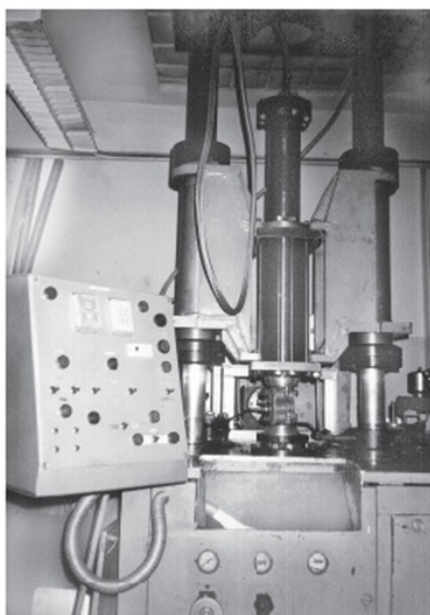


Рисунок 3 – General view of IEG-100

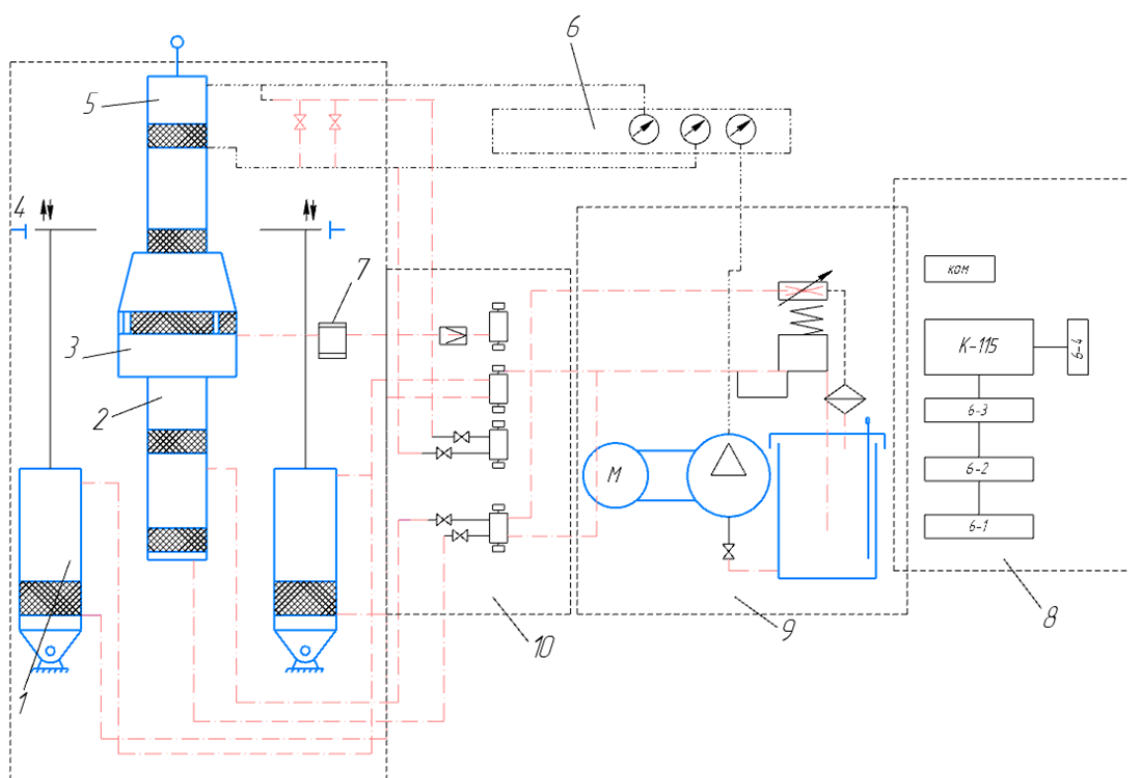


Рисунок 4 – Functional diagram of the IEG-100 installation

the air flow with the surface of the channels. Abrasive extrusion processing reduces the size of the defective surface layer and reduces its roughness, forming a roughness direction that coincides with the direction of the aerodynamic flow.

Compared with other non-traditional methods of finishing from the economic point of view, AEP has the best performance, since it does not require additional treatments (Fig. 5).

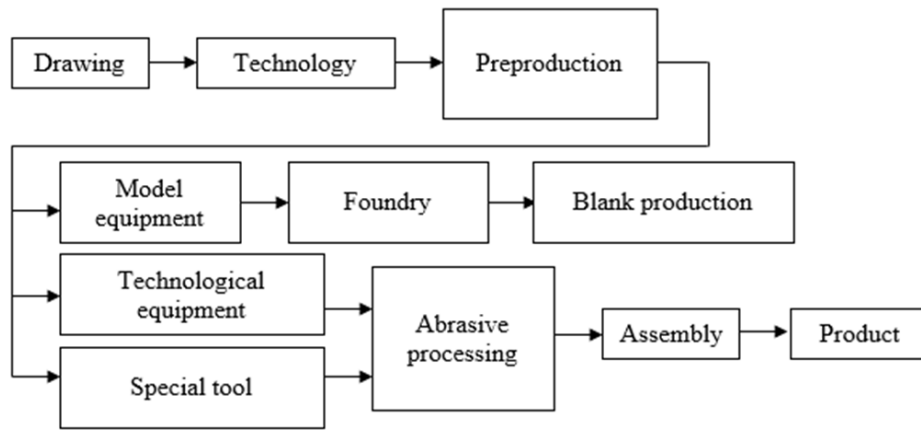


Рисунок 5 – Stages of production of details with the use of abrasive processing

The abrasive capacity is characterized by the mass of the material removed during grinding in the following order: diamond, boron nitride, silicon carbide, monocorundum, electrocorundum, emery, flint.

One of the main features of the AEP process is the creation of a polymer base of the working environment and uniform filling with abrasive grain, washing and cleaning of the part after processing. Synthetic heat-resistant rubber is used as a working environment (WE) for AEP [10].

In our work, we propose to use nitrolignin as a carrier of abrasive grains in the working environment, which is obtained as a result of nitration of hydrolygnin, which also contributes to solving the environmental problem of waste disposal after hydrolysis production. Despite a 15% increase in processing performance...20% when using nitrolignin as a carrier for abrasive grains, some negative aspects of its use should be noted. First, nitrolignin contains fatty acid residues that cause unpleasant sensations and pigmentation when they come into contact with the skin. Second, there is evidence that if the reaction is incomplete, it may contain small residues of prussic acid [11]. Therefore, there is a need to use protective equipment, but the advantages of this working environment are justified.

Table 1

Comparison of processing methods

Comparison indicator	Processing method		
	Electro erosive processing	Laser processing	Abrasive extrusion processing
Type of material to be processed	Conductive Materials Only	Materials with low reflectivity	Any material
Maximum cutting thickness for steel, mm	25... 50	10... 20	200... 400
The achieved accuracy, mm	±0,0025	±0,025	±0,025
Cutting speed	Low	High	Moderately high
The quality of the edge	High	Low	Average
Pre-treatment	Prepare holes for insertion of the wire	No requirement	No requirement
Further processing	Removing a defective layer	Removing a defective layer	No requirement
Cost of processing	Low	High	Average
Heat affected zone	exist	exist	exist

Despite the relatively high cost of equipment and operating costs, with a sufficiently large equipment load factor and 23-shift operation, AEP technologies are cost-effective with an acceptable

payback period for investments. This is achieved due to a high level of automation, flexibility, reduced pre-production times, high productivity and quality of the surface layer.

AEP technologies are used in the manufacture of elements of spatial shell structures in the production of rocket and space technology. Many manufacturers complete machines for AEP with robot manipulators. This is not only reduce the weight and size of the work pieces, but also increases the processing performance by 20-40%.

Specialized CNC systems are used for AEP installations that calculate the processing speed depending on the curvature of the trajectory and take into account changes in the direction of movement in the angular sections.

At the moment, AEP is the most optimal and cost-effective method for the manufacture of complex and high-precision products. AEP technology has a number of significant advantages in comparison with other traditional processing methods.

- The method of abrasive extrusion processing can be applied to absolutely any materials;
- the material to be processed is not exposed to heat;
- no dust or harmful gases (the water jet stream carries the dust with it);
- the cutting tool (PC + abrasive) does not need to be reworked;
- low tangential force on the part (in General, no clamping of the material to be processed is required);
- high cutting speed;
- ability to process complex contours on shaped surfaces;
- rational consumption of materials;
- quick response to production needs.

There is every reason to believe that the area of technological application of AEP will expand.

Conclusion. The market for metal finishing is one of the most promising today. The development of new architectural forms, high-strength steels, and combined metals require a qualitatively new approach to finishing the surface of finished products.

To date, the issues of ensuring the quality and performance of channel processing in complex-profile parts of aircraft, as well as parts made of high-strength alloys by casting on investment models have not been fully resolved, which significantly reduces the technological capabilities of the processing methods used.

The extrusion-abrasive method is used for finishing small holes (less than 6-8 mm) in diameter, non-circular and complex-profile holes, Windows, grooves in dies and molds, as well as in other parts. This method is especially effective for deburring and rounding edges in intersecting holes. The machine processing time is from 2 to 20 minutes. the surface roughness parameter Ra - 0.08 - 0.12 microns is Obtained with the initial parameter Ra-1-1.5 microns. You can process multiple holes at the same time.

Abrasive-extrusion processing allows to improve the surface quality of complex and hard-to-reach channels in the RCT details, as well as the comparative analysis has shown superiority over other types of processing in terms of production and economic efficiency. This method deserves special attention in the parts processing market.

Список литературы

- 1 Ванин В.А., Преображенский А.Н., Фидаров В.Х. Разработка технологических процессов изготовления деталей в машиностроении – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 332 с.
- 2 Катай Л., Гардони П., Сабо И. Исследование смещения привода и температурных условий клинового ремня // Международный журнал науки, техники и инноваций для промышленности. - 2015. - Т. 12. - С. 56-59.
- 3 Малов А.М. Справочник технолога машиностроителя: изд. «Машиностроение».–Москва, 1972. – Т. 2. - 558 с.
- 4 Ратия В., Вальтонен К., Кемпаинен А. Испытание износостойких сталей на стойкость к износу при высоких нагрузках и ударных воздействиях // Трибол. Online 8 (2013). – 152-161 с.
- 5 Бластинг: Гид по высокоэффективной абразивноструйной очистке / Козлов Д.Ю. - Екатеринбург: ООО «ИД «Оригами», 2007. – 216 с.
- 6 Курдюков В.И. Основы абразивной обработки: учебное пособие. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. - 2014. - 195 с.

- 7 Сысоев А.С. Абразивно-экструзионное улучшение качества внутренних поверхностей каналов после электроэрозионной обработки в деталях летательных аппаратов: автореферат диссертации на соискание степени кандидата технических наук: 05.07.02. СибГАУ. - Красноярск: 2002. - 20 с.
- 8 Васкер Д.Б. Пути повышения производительности абразивного инструмента при шлифовании. - М-Л.: Машиностроение, 2012. - 123 с.
- 9 Coronado J. J. и Sinatora A. Влияние размера абразива на износ металлических материалов и его связь с морфологией микрочипов и микромеханизмами износа. Часть 1.271 (2011). - 1794-1803 с.
- 10 Снетков П.А., Сысоев А.С. Выбор основы рабочей смеси для абразивно-экструзионной обработки / САКС-2001: Материалы Международной научно-практической конференции. САА. - Красноярск, 2001. - С. 164-166.
- 11 Самойлова Л. Н. Технологические процессы в машиностроении: лабораторный практикум: учеб. пособие. - СПб.: Краснодар: Лань, 2011. - 154 с.

А.Е. Жакупова, Д.Б. Ондрисов, М.Ж. Канафин, Н.К. Аукатова, Б.Н. Құрманбек

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Зымыран-гарыш техникасының бөлшектерін өндіруде абразивті өңдеу проблемасын шешу

Аннотация. Күрделі геометриялы зымырандық және гарыштық технологиялар толық жұмыс жасау үшін беттік қабаттың кедір-бұдыры $Ra = 0.09 - 0.31$ мкм болуын талап етеді, ол қолданбалы өңдеу әдістерімен қамтамасыз етілмейді, сондықтан жобалық құжаттаманың талаптары орындалмайды. Соңғы шешуші өңдеу дәстүрлі әдістерін қолдану төтенше жағдайларда жұмыс істейтін зымыранды-гарыштық жүйелердің (ЗҒЖ) кейбір компоненттері мен бөлшектерінің сенімсіздігін тудырады. Бөлшектерді абразивті-экструзиялық өңдеу зымырандық және гарыштық технологиялар бөлшектерінің беттік кедір-бұдырлығын жобалау құжаттамасына сәйкес келеді. Нитролигнинді жұмыс қоспасы ретінде қолдану арқылы өңдеу процесінің ең жақсы шарттары анықталды және қолданылған әдістермен салыстырғанда бұл өңдеу әдісіне экономикалық талдау жасалды. Бұл әдіс тамаша нәтижелер мен жұмыс тиімділігін көрсетеді.

Түйін сөздер: әрлеу, абразивті, абразивтік материал, абразивті-экструзиялық өңдеу, кедір-бұдыр, тұтқырлық, ақаулы қабат.

А.Е. Жакупова, Д.Б. Ондрисов, М.Ж. Канафин, Н.К. Аукатова, Б.Н. Курманбек

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Решение проблемы абразивной обработки при производстве деталей ракетно-космической техники

Аннотация. Детали ракетно-космической техники сложной геометрии для идеальной работы требуют шероховатость поверхностного слоя $Ra = 0.09 - 0.31$ мкм, которая не достигается применяемыми методами обработки, следовательно, требования конструкторской документации не выполняются. Применение традиционных способов финишной обработки вызывает ненадёжность некоторых узлов и деталей ракетно-космических систем (РКС), работающих в экстремальных условиях. Абразивно-экструзионная обработка деталей обеспечивает условия конструкторской документации по шероховатости поверхности деталей ракетно-космической техники. Определены наилучшие условия для процесса обработки, при использовании нитролигнина в качестве рабочей смеси и был произведён экономический анализ данного метода обработки по сравнению с применяемыми методами. Данный метод демонстрирует отличные результаты и эффективность работы.

Ключевые слова: финишная обработка, абразив, абразивный материал, абразивно-экструзионная обработка, шероховатость, вязкость, дефектный слой.

References

- 1 Vanin V.A., Transfiguration A.N., Kh. Fidarov V. Razrabotka tehnologicheskikh protsessov izgotovleniya detaley v mashinostroenii [Development of technological processes of manufacturing parts in mechanical engineering] (Tambov: Publishing House Tamb. state tech. University, 2007, 332 p.).
- 2 Katay L., Gardoni P., Sabo I. Issledovanie smescheniya privoda i temperaturnyih usloviy klinovogo remnya [Investigation of the drive bias and temperature conditions of the V-belt], Mezhdunarodnyiy zhurnal nauki, tehniki i innovatsiy dlya promyshlennosti [International Journal of Science, Technology and Innovation for Industry], 12, 56-59 (2015).
- 3 Malov A.M. Spravochnik tehnologa mashinostroitelya [Handbook of the technologist of the machine builder] (Volume 2, ed. "Engineering", M., 1972, 558 p.).
- 4 Ratia V., Waltonen K., Kempainen A. Ispytanie iznosostoykih staley na stoykost k iznosu pri vyisokih nagruzkah i udarnyih vozdeystviyah [Testing wear-resistant steels for wear resistance under high loads and impact effects], Tribol, 8, 152-161 (2013).
- 5 Kozlov D.Yu. Blasting: Gid po vyisokoeffektivnoy abrazivnostruynoy ochistke [Blasting: A guide to highly efficient abrasive blasting] (Ekaterinburg: Origami Publishing House LLC, 2007, 216 p.).
- 6 Kurdyukov V.I. Osnovyi abrazivnoy obrabotki: uchebnoe posobie [Basics of abrasive processing: a tutorial] (Kurgan: Publishing house of Kurgan State University, 2014, 195 p.).

- 7 Sysoev A.S. Abrazivno-ekstruzionnoe uluchshenie kachestva vnutrennih poverhnostey kanalov posle elektroerozionnoy obrabotki v detal'nykh letatel'nykh apparatov: avtoreferat dissertatsii na soiskanie stepeni kandidata tehnikeskikh nauk [Abrasive-extrusion improvement of the quality of the internal surfaces of the canals after EDM processing in the details of the aircraft: Abstract of dissertation for the degree of candidate of technical sciences: 05.07.02]. SibSAU. – Krasnoyarsk. - 2002. - P. 20.
- 8 Vasker D.B. Puti povysheniya proizvoditelnosti abrazivnogo instrumenta pri shlifovanii [Ways to improve the performance of abrasive tools when grinding] (Moscow: Mechanical Engineering, 2012, 123 p.).
- 9 Coronado J.J. and Sinatora A. Vliyaniye razmera abraziva na iznos metallicheskih materialov i ego svyaz s morfologiyey mikrochipov i mikromekhanizmami iznosa [The Effect of Abrasive Size on the Wear of Metallic Materials and Its Relationship to Microchip Morphology and Micromechanisms of Wear] Part 1, 271, 1794-1803 (2011).
- 10 Snetkov P.A., Sysoev A.S. vyibor osnovy rabochey smesi dlya abrazivno-ekstruzionnoy obrabotki [Selection of the basis of the working mixture for abrasive extrusion processing], SAKS-2001: Materials of the International Scientific and Practical Conference. Caa (Krasnoyarsk, 2001, P. 164-166).
- 11 Samoilova L.N. Tehnologicheskie protsessy v mashinostroenii, laboratornyy praktikum: ucheb. posobie [Technological processes in mechanical engineering: a laboratory workshop: studies] (SPb.:Krasnodar: Lan, 2011, 154 p.).

Сведения об авторах:

А.Е. Жакупова – техника ғылымдарының кандидаты, ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының доценті, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев к-сі, 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Д.Б. Ондрисов – Еуразия ұлттық университетінің ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының магистранты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев к-сі, 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

М.Ж. Канафин - Еуразия ұлттық университетінің ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының магистранты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев к-сі, 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Н.К. Аукатова - Ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының магистранты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев к-сі, 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Б.Н. Құрманбек - Ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының магистранты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев к-сі, 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

А.У. Жакупова - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the department space technique and technology of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Nur - Sultan, Kazakhstan.

D.B. Ondrisov - Master student of the department space technique and technology of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Nur - Sultan, Kazakhstan.

M.Z. Kanafin - Master student of the department space technique and technology of L.N. Gumilyov Eurasian National University Satpayev str., 2, Nur - Sultan, Kazakhstan.

N.K. Aukatova - Master student of the department space technique and technology of L.N. Gumilyov Eurasian National University Satpayev str., 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

B.N. Kurmanbek - Master student of the department space technique and technology of L.N. Gumilyov Eurasian National University Satpayev str., 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы» журналында мақала жариялау ережесі

Журнал редакциясы авторларға осы нұсқаулықпен толық танысып, журналға мақала әзірлеу мен дайын мақаланы журналға жіберу кезінде басшылыққа алуды ұсынады. Бұл нұсқаулық талаптарының орындалмауы сіздің мақалаңыздың жариялануын кідіртеді.

1. Журнал мақсаты. Физика мен астрономия салаларының теориялық және эксперименталды зерттелулері бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Баспаға (барлық жариялаушы авторлардың қол қойылған қағаз нұсқасы және электронды нұсқа) журналдың түпнұсқалы стильдік файлының міндетті қолданысымен LaTeX баспа жүйесінде дайындалған Tex- пен Pdf-файлындағы жұмыстар ұсынылады. Стильдік файлды *bulphysast.enu.kz* журнал сайтынан жүктеп алуға болады. Сонымен қатар, автор(лар) **ілеспе хат** ұсынуы керек.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісімін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісімін білдіреді. Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

FTAMPK <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аңдатпа (100-200 сөз; күрделі формулаларсызсыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы /зерттеу /әдістері нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-ізвестіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

5. Таблица, суреттер – Жұмыстың мәтінде кездесетін таблицалар мәтіннің ішінде жеке нөмірленіп, мәтін көлемінде сілтемелер түрінде көрсетілуі керек. Суреттер мен графиктер PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX форматындағы стандарттарға сай болуы керек. Нүктелік суреттер кеңейтілімі 600 dpi кем болмауы қажет. Суреттердің барлығы да айқын әрі нақты болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана номерленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

6. Жұмыста қолданылған әдебиеттер тек жұмыста сілтеме жасалған түпнұсқалық көрсеткішке сай (сілтеме беру тәртібінде немесе ағылшын әліпбиі тәртібі негізінде толтырылады) болуы керек. Баспадан шықпаған жұмыстарға сілтеме жасауға түйым салынады.

Сілтемені беруде автор қолданған әдебиеттің бетінің нөмірін көрсетпей, келесі нұсқаға сүйеніңіз дұрыс: тараудың номері, бөлімнің номері, тармақтың номері, теораманың (лемма, ескерту, формуланың және т.б.) номері көрсетіледі. Мысалы: қараңыз [3; § 7, лемма 6]», «...қараңыз [2; 5 теорамдағы ескерту]». Бұл талап орындалмаған жағдайда мақаланы ағылшын тіліне аударғанда сілтемелерде қателіктер туындауы мүмкін.

Әдебиеттер тізімін рәсімдеу мысалдары

1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. –М: Физматлит, –1994, –376 стр. – **кітап**

2 Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики –2014. –Т.54. № 7. –С. 1059-1077. - **мақала**

3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. – **конференция еңбектері**

4 Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. –Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. –С.7. – **газеттік мақала**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semf.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронды журнал**

7. Әдебиеттер тізімінен соң автор өзінің библиографиялық мәліметтерін орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде орындалса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде орындалса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде орындалса) жазу қажет. Сонынан транслиттік аударма мен ағылшын тілінде берілген әдебиеттер тізімінен соң әр автордың жеке мәліметтері (қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде – ғылыми атағы, қызметтік мекенжайы, телефоны, e-mail-ы) беріледі.

8. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) он күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

9. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиты:

1)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСЖВКЗКХ

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

2)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

4)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк
Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Physics. Astronomy series"

The journal editorial board asks the authors to read the rules and adhere to them when preparing the articles, sent to the journal. Deviation from the established rules delays the publication of the article.

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific.

2. The scientific publication office accepts the article (in electronic and printed, signed by the author) in Tex- and Pdf-files, prepared in the LaTeX publishing system with mandatory use of the original style log file. The style log file can be downloaded from the journal website *bulphysast.enu.kz*. And you also need to provide the **cover letter** of the author(s). Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

The text of the article begins with the IRSTI (International Rubricator of Scientific and Technical Information, defined by the link <http://grnti.ru/>), then followed by the Initials and Surname of the author (s); full name of organization, city, country; E-mail of the author (s); the article title; abstract. Abstract should consist of 150-250 words, it should not contain cumbersome formulas, the content should not repeat the article title, abstract should not contain references to the text of the article and the list of literature), abstract should be a brief summary of the article content, reflecting its features and preserving the article structure.

Potential authors of the journal should adhere to the following rules on the structure of the article point by point with headings:

- The necessary notation and definitions to ensure understanding of the text of the article;
- Statement of the problem, the solution of which the article is devoted to;
- Historical information on the statement of the problem - by whom and when the results were obtained that preceded the topic of the article with the corresponding full links;
- Justification of the necessity and relevance of the task of the article, as the most critical part of any scientific work;
- The exact wording and description of the solution to the problem presented in the article;
- A detailed justification of the novelty of the result (s) of an article in the context of a previously known one;
- The solution to the problem should be provided with detailed justifications (evidence).

If at least one of these requirements is not observed, the article is not accepted for consideration. Tables are included directly in the text of the article; it must be numbered and accompanied by a reference to them in the text of the article. Figures, graphics should be presented in one of the standard formats: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Bitmaps should be presented with a resolution of 600 dpi. All details must be clearly shown in the figures.

In the article, only those **formulas** are numbered, to which the text has references.

All **abbreviations**, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on **the financial** support of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

6. The list of literature should contain only those sources (numbered in the order of quoting or in the order of the English alphabet), which are referenced in the text of the article. References to unpublished issues, the results of which are used in evidence, are not allowed. Authors are recommended to exclude the reference to pages when referring to the links and guided by the following template: chapter number, section number, paragraph number, theorem number (lemmas, statements, remarks to the theorem, etc.), number of the formula. For example, "... see [3, § 7, Lemma 6]"; "... see [2], a remark to Theorem 5". Otherwise, incorrect references may appear when preparing an English version of the article.

Template

1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. -М: Физматлит, -1994, -376 стр.-**book**

2 Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. № 7. -С. 1059-1077. - **journal article**

3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. - Москва, 2015. -С.141-142. - - **Conferences proceedings**

4 Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. -Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. -С.7. **newspaper articles**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия -2017. -Т.14. -С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. - URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **Internet resources**

7. At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language). Then a combination of the English-language and transliterated parts of the references list and information about authors (scientific degree, office address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English) is given.

8. Work with electronic proofreading. Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within ten days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

9. Payment. Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment on the following requisites (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge):

Реквизиты:

1)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСЖВКЗКХ

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

2)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

4)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк
Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия: Физика. Астрономия»

Редакция журнала просит авторов ознакомиться с правилами и придерживаться их при подготовке работ, направляемых в журнал. Отклонение от установленных правил задерживает публикацию статьи.

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ по актуальным проблемам теоретических и экспериментальных исследований в области физики и астрономии.

2. В редакцию (в бумажном виде, подписанном всеми авторами и в электронном виде) представляются Tex- и Pdf-файлы работы, подготовленные в издательской системе LaTeX, с обязательным использованием оригинального стилевого файла журнала. Стилиевой файл можно скачать со сайта журнала *bulphysast.enu.kz*. Автору (авторам) необходимо предоставить **сопроводительное письмо**.

Язык публикаций: казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

Текст работы начинается с рубрикатора МРНТИ (Международный рубрикатор научно-технической информации; определяется по ссылке <http://grnti.ru/>), затем следуют инициалы и фамилия автора(ов), полное наименование организации, город, страна, e-mail автора(ов), заглавие статьи, аннотация. Аннотация должна состоять из 150-250 слов, не должна содержать громоздкие формулы, не должна повторять по содержанию название статьи, не должна содержать ссылки на текст работы и список литературы, должна быть кратким изложением содержания статьи, отражая её особенности и сохраняя структуру статьи.

Потенциальные авторы журнала должны в соответствии с заголовками придерживаться следующих правил по структуре статьи:

- Необходимые обозначения и определения для обеспечения понимания текста статьи;
- Постановка задачи, решению которой посвящена статья;
- Исторические сведения по постановке задачи с соответствующими полными ссылками - кем и когда были получены результаты, предшествующие теме статьи;
- Обоснование необходимости и актуальности задачи статьи как самая важная часть любой научной работы;
- Точная формулировка и описание представленного в статье решения поставленной задачи;
- Подробное обоснование новизны результата (ов) статьи в контексте ранее известного;
- Решение задачи должно быть снабжено подробными обоснованиями (доказательствами).

При несоблюдении хотя бы одного из этих требований статья не принимается к рассмотрению.

Таблицы включаются непосредственно в текст работы, они должны быть пронумерованы и сопровождаться ссылкой на них в тексте работы. Рисунки, графики должны быть представлены в одном из стандартных форматов: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Точечные рисунки необходимо выполнять с разрешением 600 dpi. На рисунках должны быть ясно переданы все детали.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

6. Список литературы должен содержать только те источники (пронумерованные в порядке цитирования или в порядке английского алфавита), на которые имеются ссылки в тексте работы. Ссылки на неопубликованные работы, результаты которых используются в доказательствах, не допускаются.

Авторам рекомендуется при оформлении ссылок исключить упоминание страниц и руководствоваться следующим шаблоном: номер главы, номер параграфа, номер пункта, номер теоремы (леммы, утверждения, замечания к теореме и т.п.), номер формулы. Например, "..., см. [3; § 7, лемма 6]"; "..., см. [2; замечание к теореме 5]". В противном случае при подготовке англоязычной версии статьи могут возникнуть неверные ссылки.

Примеры оформления списка литературы

- 1 Воронин С. М., Карацуба А. А. Дзета-функция Римана. -М: Физматлит, -1994, -376 стр. - **книга**
- 2 Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. № 7. -С. 1059-1077. - **статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. - Москва, 2015. -С.141-142. - **труды конференции**
- 4 Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. -Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. -С.7. - **газетная статья**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия -2017. -Т.14. -С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. - URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**
- 7.** После списка литературы, необходимо указать библиографические данные на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке). Затем приводится комбинация англоязычной и транслитерированной частей списка литературы и сведения по каждому из авторов (научное звание, служебный адрес, телефон, e-mail - на казахском, русском и английском языках).

8. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статьям отправляются автору. Авторам в течение десяти дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

9. Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию, необходимо произвести оплату по следующим реквизитам (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге): Реквизиты:

Реквизиты:

1) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСЖВКЗКХ

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

2) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

4) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпп 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Ректору
ЕНУ имени Л.Н. Гумилева

СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

Настоящим письмом авторы гарантируют, что размещение научной статьи "НАЗВАНИЕ СТАТЬИ" (Произведение) авторов ФИО АВТОРА(ОВ) в журнале "Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Физика. Астрономия" не нарушает ничьих авторских прав. Авторы предоставляют издателю журнала, Евразийскому национальному университету имени Л.Н. Гумилева исключительные права на неограниченный срок:

- право на воспроизведение Произведения (опубликование, обнародование, дублирование, тиражирование или иное размножение Произведения) без ограничения тиража экземпляров, право на распространение Произведения любым способом. При этом каждый экземпляр произведения должен содержать имя автора (ов) Произведения;

- право на включение в составное произведение;

- право на доведение до всеобщего сведения;

- право на использование метаданных (название, имя автора (правообладателя), аннотации, библиографические материалы, полный текст Произведения и пр.) Произведения путем распространения и доведения до всеобщего сведения, обработки и систематизации, а также включения в различные базы данных и информационные системы, в том числе полнотекстовых версий опубликованного Произведения.

Территория, на которой допускается использование прав на Произведения, не ограничена.

Автор(ы) также предоставляют издателю журнала право хранения и обработки своих персональных данных без ограничения по сроку (фамилия, имя, отчество, сведения об образовании, сведения о месте работы и занимаемой должности). Персональные данные предоставляются для их хранения и обработки в различных базах данных и информационных системах, включения их в аналитические и статистические отчетности, создания обоснованных взаимосвязей объектов произведений науки, литературы и искусства с персональными данными и т.п.

Автор(ы) в полном объеме несут ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.

Настоящим письмом автор(ы) дают свое согласие на проверку Произведения на предмет плагиата издателем журнала.

Автор(ы) подтверждают, что направляемое Произведение нигде ранее не было опубликовано, не направлялось и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

**Сопроводительное письмо оформляется на официальном бланке организации и подписывается руководителем организации (для вузов - курирующим проректором по научно-исследовательской работе).*

*** Сопроводительное письмо авторов, являющихся сотрудниками ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, заверяется деканом факультета.*

Исп.: ФИО автора(ов)

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 535.37

**Ж.Т. Карипбаев, А.У. Абуова, Г.К. Алпысова, К.М. Сарсенғалиева¹,
К.А. Байжолов, А.Б. Куkenова, М.В. Здоровец**

¹ *Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан* ^{1,2} *Томский политехнический университет, Томск, Россия*

³ *Институт ядерной физики, Нур-Султан, Казахстан*
(Email: Fatika_82@mail.ru)

Люминесценция кристаллов ZnWO₄ с введенным кислородом

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Физика.

Астрономия сериясы, 2020, том 131, №2, 117-109 беттер

http://bulphysast.enu.kz, E-mail: vest_phys@enu.kz

МРНТИ: 539.534.9; 621.039.542.34

А. Сейтбаев^{1,2}, В. Скуратов³, А. Акилбеков¹, А. Даулетбекова¹, М. Здоровец^{2,4}

¹ *Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан*

² *Институт ядерной физики, Нур-Султан, Казахстан*

³ *Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия*

⁴ *Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия*

(E-mail: Seitbayevaibek@gmail.com)

Кинетика ионолюминесценции кристаллов LiF¹

Аннотация: Приведены результаты исследования спектральных характеристик фото- и катодолюминесценции кристаллов вольфрамата цинка, подвергнутых термической обработке в атмосфере кислорода или облучению потоками высокоэнергетических ионов кислорода. Введение кислорода приводит к снижению эффективности фотолюминесценции. Кроме того, введение посредством термической обработки приводит и к изменению спектра возбуждения. Предполагается, что наблюдаемое изменение характеристик фотолюминесценции обусловлено разрушением сформированных при синтезе кристалла комплексов, включающих в свой состав центры свечения. При термической обработке в атмосфере кислорода разрушение излучающих комплексов происходит на глубине, сопоставимой с глубиной проникновения возбуждающих фотонов. Резкое снижение эффективности возбуждения люминесценции с ростом энергии возбуждающих фотонов объясняется наличием градиента концентрации вошедшего диффузией кислорода и, соответственно, разрушенных излучающих комплексов. Сделана оценка глубины вхождения кислорода, характеристическая глубина вхождения составляет 20 нм при обработке в течение 7 часов при 900°C.

Ключевые слова: вольфраMAT цинка, фото и катодолюминесценция, кислород, комплексные дефекты.

Основной текст статьи должен быть разбит на четко определенные и пронумерованные разделы (подразделы). Подразделы должны быть пронумерованы 1.1, 1.2 и т. д. Рекомендуются разделы статьи:

Введение. Вводная информация, касающаяся темы статьи. Разъяснение цели предпринятого исследования.

Материалы и методы. Описание последовательности выполнения исследования и обоснование выбора используемых методов.

Результаты и обсуждения. Описание результатов экспериментов. В данной части статьи должен быть представлен авторский аналитический или статистический материал.

Заключение. Краткая формулировка результатов исследования. Сжатое повторение главных мыслей основной части работы.

¹Работа выполнена в рамках грантового проекта МОН РК АР 05134257.

Также авторы могут указать источник финансирования либо финансовой поддержки, оказываемой в рамках исследования. Благодарность должна быть выражена кратко, лаконично.

2. Формулы, таблицы, рисунки

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y, \quad (1)$$

где $\delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right))_Y \equiv$

$$\equiv \sup_{\substack{f \in F \\ |\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)}} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N \left(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}; \cdot \right) \right\|_Y.$$

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись.

Таблица 1 – Название таблицы

Простые	Не простые
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29	4, 6, 8, 9, 10, 12, 14



Рисунок 1 – Название рисунка

3. Ссылки и библиография

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема ??, Формула (1)

Для руководства по L^AT_EX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете L^AT_EX. Москва: Космосинформ, 1994.

Список литературы оформляется следующим образом.

Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Степаненко В.Ф., Эндо С., Каприн А.Д., Иванов С.А., Каджимото Т., Танака К., Колыженков Т.В., Петухов А.Д., Ахмедова У.А., Богачёва В.В., Коротков В.А., Хоши М. Опыт инструментальной оценки накопленных доз внешнего облучения с использованием метода ретроспективной люминесцентной дозиметрии по единичным микрокристаллам кварца из кварцосодержащих образцов, отобранных в префектуре Фукусима, Япония // Радиация и риск. - 2018. – Т. 27. - № 3. - С. 79-90. doi: ... (при наличии) - **статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикинова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гиполипидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Dovesi R., Saunders V.R., Roetti C., Orlando R., Zicovich-Wilson C.M., Pascale F., Civalieri B., Doll K., Harrison N.M., Bush I.J., D’Arco P., and Llunell M. CRYSTAL14 User’s Manual University of Torino, Italy. [Electronic resource]. Available at: <http://www.crystal.unito.it> (Accessed: 20.01.2019). - **электронный журнал**

Ж.Т. Карипбаев^{1,2}, А.У. Абуова¹, Г.К. Алпысова¹, К.М. Сәрсенғалиева¹, К.А. Байжолов¹, А.Б. Кукунова¹, М.В. Здоровец³

¹ Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

² Томск политехникалық университеті, Томск, Ресей

³ Ядролық физика институты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Оттегі енгізілген ZnWO₄ кристалдарының люминесценциясы

Аннотация: Оттегі атмосферасында термиялық өңдеуден өткен немесе жоғары энергиялы оттегі иондарымен сәулеленуге ұшыраған мырыш вольфрам кристалдарының фото және катодолуминесценциясының спектрлік сипаттамаларын зерттеу нәтижелері келтірілген. Оттегінің енгізілуі фотолуминесценция тиімділігінің төмендеуіне және термиялық өңдеудің енгізілуі қозу спектрінің өзгеруіне әкеледі. Фотолуминесценция сипаттамаларының байқалған өзгерісі кристалл синтезі кезінде пайда болған кешендердің, соның ішінде жарқыл орталықтарының бұзылуымен байланысты деп болжанады. Оттегі атмосферасында термиялық өңдеу кезінде шығаратын кешендердің бұзылуы қоздырғыш фотондардың ену тереңдігімен салыстырылатын тереңдікте жүреді. Люминесценттік қозу тиімділігінің күрт төмендеуі диффузияға енетін оттегінің шоғырлану градиентінің және сәйкесінше жойылған эмитенттік комплекстердің болуымен түсіндіріледі. Оттегінің кіру тереңдігін бағалау жүргізілді, сипаттамалық кіру тереңдігі 900 °C температурада 7 сағат бойы өңделген кезде 20 нм болды.

Түйін сөздер: мырыш вольфрамасы, фото және катодолуминесценция, оттегі, күрделі ақаулар.

Zh.T.Karipbaev^{1,2}, A.U. Abuova¹, G. K. Alpyssova¹, K.M. Sarsengalieva¹, K.A. Baozholov¹, A.B. Kukunova¹, M.V. Zdorovets³

¹ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

² Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

³ Institute of Nuclear Physics, Nur-Sultan, Kazakhstan

Luminescence of ZnWO₄ crystals with oxygen introduced

Abstract: The results of studying the spectral characteristics of the photo- and cathodoluminescence of zinc tungstate crystals subjected to heat treatment in an oxygen atmosphere or irradiation with high-energy oxygen ions are presented. The introduction of oxygen leads to a decrease in the efficiency of photoluminescence. In addition, the introduction by heat treatment leads to a change in the excitation spectrum. It is assumed that the observed change in the characteristics of photoluminescence is due to the destruction of complexes formed during crystal synthesis, including glow centers. During heat treatment in an oxygen atmosphere, the destruction of emitting complexes occurs at a depth comparable to the penetration depth of exciting photons. A sharp decrease in the efficiency of luminescence excitation with increasing energy of exciting photons is explained by the presence of a concentration gradient of oxygen entering the diffusion and, accordingly, of destroyed emitting complexes. An assessment was made of the oxygen entry depth; the characteristic entry depth was 20 nm when processed for 7 hours at 900 °C.

Keywords: zinc tungstate, photo and cathodoluminescence, oxygen, complex defects.

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Stepanenko V.F., Endo S., Kaprin A.D., Ivanov S.A., Kadzhimoto T., Tanaka K., Kolyzhenkov T.V., Petuhov A.D., Ahmedova U.A., Bogachyova V.V., Korotkov V.A., Hoshi M. Opyt instrumental'noj ocenki nakoplennoy doz vneshnego oblucheniya s ispol'zovaniem metoda retrospektivnoj ljuminescentnoj dozimetrii po edinichnym mikrokrystalлам kvarca i zkvarcosoderzhashhih obrazcov, otobrannyh v prefecture Fukusima, Japonija [An experience of instrumental estimation of cumulative external doses using single grain luminescence retrospective dosimetry method with quartz containing samples from Fukushima prefecture, Japan], Radiacija i risk [Radiation and Risk], 27(3), 79-90 (2018). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcionov s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionov i ih primeneniya k poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teoriya priblizheniya funkcionov" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skii]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotektornaja i gipolipidemicheskaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Dovesi R., Saunders V.R., Roetti C., Orlando R., Zicovich-Wilson C.M., Pascale F., Civalleri B., Doll K., Harrison N.M., Bush I.J., D'Arco P., and Llunell M. CRYSTAL14 User's Manual University of Torino, Italy. [Electronic resource]. Available at: <http://www.crystal.unito.it> (Accessed: 20.01.2019).

Сведения об авторах:

Карипбаев Ж.Т. - доктор PhD, и.о. доцента кафедры технической физики, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Нур-Сұлтан, Казахстан.

- Абуова А.У.* - доктор PhD, и.о. доцента кафедры технической физики, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, улица Кажымукана, 13, Нур-Султан, Казахстан.
- Алтысова Г.К.* - докторант 2 года обучения специальности "Техническая физика", Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Нур-Султан, Казахстан.
- Сәрсенғалиева К.М.* - магистрант 2 года обучения специальности "Техническая физика", Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Нур-Султан, Казахстан.
- Байжолов К.А.* - магистрант 2 года обучения специальности "Техническая физика", Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Нур-Султан, Казахстан.
- Кукенова А.Б.* - магистрант 1 года обучения специальности «Нanomатериалы и нанотехнологии», Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Нур-Султан, Казахстан.
- Здоровец М.В.* - к.ф.-м.н., директор Института ядерной физики, Нур-Султан, Казахстан.
- Karipbayev Zh.T.* - Ph.D., L.N. Gumilyov Eurasian National University, acting associate professor of the Department of Technical Physics, K. Munaitpasov St., 13. Nur-Sultan, Kazakhstan.
- Abuova A.U.* - Doctor of Philosophy, LN Gumilyov Eurasian National University, acting associate professor of the Department of Technical Physics, K.Munaytpasov St., 13. Nur-Sultan, Kazakhstan.
- Alpyssova G.K.* - 2nd year PhD student of the specialty "Technical Physics", L.N. Gumilyov Eurasian National University, K. Munaitpasov St., 13. Nur-Sultan, Kazakhstan.
- Sarsengaliyeva K.M.* - 2nd year MSc of the specialty "Technical Physics", L.N. Gumilyov Eurasian National University, K. Munaitpasov St., 13. Nur-Sultan, Kazakhstan.
- Bayzholov K.A.* - 2nd year MSc of the specialty "Technical Physics", L.N. Gumilyov Eurasian National University, K. Munaitpasov St., 13. Nur-Sultan, Kazakhstan.
- Kukenova A.B.* - 1st year year MSc of specialty "Nanomaterials and nanotechnologies", L.N. Gumilyov Eurasian National University, K. Munaitpasov St., 13. Nur-Sultan, Kazakhstan.
- Zdorovets M.V.* - Candidate of Physico-mathematical Sciences, Director of the Astana branch of the Institute of Nuclear Physics, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Редакторы: А.Т. Ақылбеков

Шығарушы редактор, дизайн: Г. Мендыбаева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Физика. Астрономия сериясы.
-2020 - 2(131) - Нұр-Сұлтан: ЕҰУ. 121-б.
Шартты б.т. - 9,375 Таралымы - 25 дана. Басуға 05.06.2020 ж. қол қойылды.

Ашық қолданудағы электрондық нұсқа: <http://bulphysast.enu.kz/>

Мазмұнына типография жауап бермейді.

Редакция мекен-жайы: 010008, Нұр-Сұлтан қ.,
Сәтбаев көшесі, 2.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: +7(7172) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды