

ISSN (Print) 2616-7263
ISSN (Online) 2663-1261

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY Series

Серия **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

№4(129)/2019

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, 2019

Nur-Sultan, 2019

Нур-Султан, 2019

*Бас редакторы Мерзадинова Г.Т.
т.ғ.д, проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Жусупбеков А.Ж.
т.ғ.д, проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Тогизбаева Б.Б.
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Сарсембаев Б.К.
т.ғ.к., доцент, Назарбаев университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

Редакция алқасы

Акира Хасегава	проф., Хачинохе технологиялық институты, Хачинохе, Жапония
Акитоши Мочизуки	проф., Токусима Университеті, Токусима, Жапония
Базарбаев Д.О.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан
Байдабеков А.К.	т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамкан Университеті, Тайбэй, Тайвань
Жардемов Б.Б.	т.ғ.д., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Жумагулов М.Г.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Йошинори Ивасаки	проф., Геологиялық зерттеулер институты, Осака, Жапония
Калякин В.Н.	проф., Делавэр Университеті, Ньюарк, АҚШ
Тадатсугу Танака	проф., Токио Университеті, Токия, Жапония
Хое Линг	проф. Колумбия Университеті, Нью-Йорк, АҚШ
Утепов Е.Б.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан
Чекаева Р.У.	а.к., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Юн Чул Шин	проф., Инчеон ұлттық университеті, Инчеон, Оңтүстік Корея

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

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.
ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы
Меншіктенуші: ҚР БжҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет
Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018ж.
№16991 -ж тіркеу куәлігімен тіркелген
Тиражы: 25 дана
Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі 12/1
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

Editor-in-Chief **Gulnara Merzadinova**

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

Deputy Editor-in-Chief **Askar Zhussupbekov**

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

Deputy Editor-in-Chief **Baglan Togizbayeva**

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

Deputy Editor-in-Chief **Bayandy Sarsembayev**

Assoc. Prof., Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial Board

Akira Hasegawa	Prof., Hachinohe Institute of Thechnology, Hachinohe, Japan
Akitoshi Mochizuki	Prof., University of Tokushima, Tokushima, Japan
Daniyar Bazarbayev	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Auez Baydabekov	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Rahima Chekaeva	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Der Wen Chang	Prof., Tamkang University, Taipei, Taiwan (ROC)
Eun Chul Shin	Prof., Incheon National University, Incheon, South Korea
Hoe Ling	Prof., Columbia University, New York, USA
Viktor Kaliakin	Prof., University of Delaware, Newark, Delaware, USA
Zhanbolat Shakhmov	Assoc.Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Tadatsugu Tanaka	Prof., University of Tokyo, Tokyo, Japan
Yelbek Uteпов	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Yoshinori Iwasaki	Prof., Geo Research Institute, Osaka, Japan
Bolat Zardemov	Doctor of Engineering, L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Mihail Zhumagulov	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial address:

2, Satpayev str., of. 402, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan,
010008

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: vest_techsci@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: Aizhan Nurbolat

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.

TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY 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

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

Registration certificate №16991-ж from 27.03.2018. Circulation: 25 copies

Address of Printing Office: 12/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan 010008

Tel: +7 (7172) 709-500 (ext.31-428). Website: <http://bultech.enu.kz>

© L.N.Gumilyov Eurasian National University

Главный редактор Мерзединова Г.Т.

д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Жусупбеков А.Ж.

д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Тогизбаева Б.Б.

д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Сарсембаев Б.К.

к.т.н., доцент, Назарбаев университет, Нур-Султан, Казахстан

Редакционная коллегия

Акира Хасегава	проф., Технологический институт Хачинохе, Хачинохе, Япония
Акитоши Мочизуки	проф., Университет Токусима, Токусима, Япония
Базарбаев Д.О.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Казахстан
Байдабеков А.К.	д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамканский Университет, Тайбэй, Тайвань
Жардемов Б.Б.	д.т.н., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Жумагулов М.Г.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Йошинори Ивасаки	проф., Институт геологических исследований, Осака, Япония
Калякин В.Н.	проф., Делаверский Университет, Ньюарк, США
Тадатсугу Танака	проф., Токийский Университет, Токио, Япония
Хое Линг	проф., Колумбийский университет, Нью-Йорк, США
Утепов Е.Б.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Казахстан
Чекаева Р.У.	к.а., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Юн Чул Шин	проф., Инчхонский национальный университет, Инчхон, Южная Корея

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 402

Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). *E-mail:* vest_techsci@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.

Серия ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

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

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Регистрационное свидетельство №16991-ж от 27.03.2018 г.

Тираж: 25 экземпляров. 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). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

**Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы**
№4(129)/2019

МАЗМҰНЫ

<i>Ақишев К.М., Арынгазин К.Ш., Карпов В.И.</i> Техногенді қалдықтарды пайдалану және IDEF1X әдіснамасын қолдануда отырып құрылыс бұйымдарын өндіру технологиясының ақпараттық-логикалық моделінің сипаттамасы	8
<i>Арынов К.К.</i> Астана қаласының мұражайлары мен көрме кешендерінің сәулеті	16
<i>Баубек А.А., Жумагулов М.Г., Картджанов Н.Р.</i> Кұйынды жанармай құрылғысын сынау	23
<i>Бекібаев Т.Т., Жапбасбаев У.К., Кенжәлиев Б.К., Рамазанова Г.И.</i> «Ыстық» айдаудың энергия үнемдеу режимдерін зерттеу	28
<i>Дюсенов К.М.</i> Басқарылатын кавитация процестері негізінде жылу генераторларының энергетикалық тиімділігінің кейбір мәселелері	35
<i>Мерзалинова Г.Т., Сейдеметова Ж.С., Абдуллаев С.С., Абдуллаева А.С.</i> «Клиент–тасымалдаушы» логистикалық ортасында жүк тасымалдарын ұйымдастыру және бақылау бойынша ақпараттық кеңістікті құрудың кейбір сұрақтары	42
<i>Мұғтаров Ә.Қ., Ниязбекова Ж.Т.</i> Бактериалды целлюлоза продуцентін бөліп алу, зерттеу, идентификациялау	48
<i>Муканова Б.Г., Ракишева Д.С.</i> 2D локалдык енгізбесі бар рельефті орта үшін интегралдық тендеулер әдісі	56
<i>Оразбаев Б.Б., Сантеева С.Ә., Жумадиллаева А.К., Оразбаева К.Н., Курмангазиева Л.Т.</i> Аймақты экономика-математикалық модельдеу негізінде экологиялық орнықты басқару және дамыту	67
<i>Садыхова С.Б., Умирзаков Р., Мергалимова А., Картджанов Н.Р.</i> Қайнаған қабатта астықты кептіруге арналған қондырғының құрылымын және процестің заңдылықтарын әзірлеу	78
<i>Ниязбекова Р.К., Джексембаева А.Е.</i> Феррит қалдықтарының құрамдастыру құрамының сапасы және екінші шикізат материалын стандарттау жөніндегі ұсыныстарды әзірлеуге қатысты физикалық және механикалық қасиеттерінің әсерін зерттеу	85
<i>Искаков К.Т., Муканова Ж.А., Баранчук К.И., Оралбекова Ж.О., Омарханова Д.Ж.</i> Георадар деректері бойынша дабылдың деректер базасының сипаттамалары мен интерфейсі	91
<i>Усенов А.К., Жакупова А.Е., Сексенбаева Р.Б.</i> Дәнекерленген қосылыстардың механикалық сипаттамаларын бағалау әдістемелері	101
<i>Утепов Е.Б., Қазжеев А.Б., Азат М.А.</i> Өздігінен тығыздалатын бетон сынақтары түрлерін әлемде және Қазақстанда енгізудің алдыңғы қатарлы тәжірибелері мысалдарын зерттеу әдістемесі	110

**BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY.
TECHNICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY SERIES**

№4(129)/2019

CONTENTS

<i>Akishev K.M., Aryngazin K.Sh., Karpov V.I.</i> Description of the information-logical model of technology of production of building products using industrial waste and the IDEF1X methodology	8
<i>Arynov K.K.</i> Architecture of museums and exhibition complexes Of the city of Astana	16
<i>Baubek A.A., Zhumagulov M.G., Kartjanov N.R.</i> Testing of the vortex burner device	23
<i>Bekibayev T.T., Zhapbasbayev U.K., Kenzhaliev B.K., Ramazanova G.I.</i> Investigation of energy-saving modes of "hot" pumping	28
<i>Dyussenov K.M.</i> Some issues of energy efficiency of heat generators based on controlled cavitation processes	35
<i>Merzadinova G.T., Seidemetova Zh.S., Abdullayev S.S., Abdullayeva A.S.</i> Some issues of creation of information space for organization and control of cargo transportation in logistics environment «Client-carrier»	42
<i>Mukhtarov A.K., Niyazbekova Zh.T.</i> Selection, research and authentication of bacterial cellulose	48
<i>Mukanova B.G., Rakisheva D.S.</i> Integral equations method for relief host medium with 2D local inclusion	56
<i>Orazbayev B.B., Santeyeva S.A., Orazbayeva K.N., Kurmangaziyeva L.T.</i> Ecological sustainable development and management of the region based on economic and mathematical modeling	67
<i>Sadykova S.B., Umirzakov R., Mergalimova A., Kartjanov N.R.</i> Development of the plant design for drying grain in a fluidized bed and the regularities of the process	78
<i>Niyazbekova R. K., Jexembayeva A.Y.</i> Study of the impact of physical and mechanical properties of ferrit wastes on the quality of repair mixtures and development of recommendations for the standardization of secondary raw materials	85
<i>Iskakov K.T., Mukanova Zh.A., Baranchuk K.I., Oralbekova Zh.O., Omarkhanova D .Zh.</i> Characteristics and the interface of the signal database according to GPR data	91
<i>Ussenov A.K., Zhakupova A.Y., Seksenbaeva R.B.</i> Methods of evaluation of mechanical characteristics of brazed joints	101
<i>Uteпов Y e.B., Kazkeyev A.B., Azat M.A.</i> Research methodology of testing types of the self-compacting concrete and examples of advanced experience of its implementation in the world and in Kazakhstan	110

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

№4(129)/2019

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Акишев К.М., Арынгазин К.Ш., Карпов В.И.</i> Описание информационно-логической модели технологии производства строительных изделий с использованием техногенных отходов и применением методологии IDEF1X	8
<i>Арынов К.К.</i> Архитектура музеев и выставочных комплексов города Астана	16
<i>Баубек А.А., Жумагулов М.Г., Картджанов Н.Р.</i> Испытания вихревого горелочного устройства	23
<i>Бекибаев Т.Т., Жапбасбаев У.К., Кенжалиев Б.К., Рамазанова Г.И.</i> Исследование энергосберегающих режимов «горячей» перекачки	28
<i>Дюсенов К.М.</i> Некоторые вопросы энергетической эффективности генераторов теплоты на основе управляемых процессов кавитации	35
<i>Мерзалинова Г.Т., Сейдетметова Ж.С., Абдуллаев С.С., Абдуллаева А.С.</i> Некоторые вопросы создания информационного пространства по организации и контролю перевозок грузов в логистической среде «Клиент-перевозчик»	42
<i>Мухтаров А.К., Ниязбекова Ж.Т.</i> Выделение, исследование и идентификация бактериальной целлюлозы	48
<i>Муқанова Б.Г., Ракишева Д.С.</i> Метод интегральных уравнений для рельефной вмещающей среды с 2D локальным включением	56
<i>Оразбаев Б.Б., Сантеева С.Э., Жумадиллаева А.К., Оразбаева К.Н., Курмангазиева Л.Т.</i> Экологически устойчивое развитие и управление регионом на основе экономико-математического моделирования	67
<i>Садькова С.Б., Умирзаков Р., Мергалимова А., Картджанов Н.Р.</i> Разработка конструкции установки для сушки зерна в кипящем слое и закономерности процесса	78
<i>Ниязбекова Р.К., Джексембаева А.Е.</i> Исследование влияния физико-механических свойств ферритных отходов на качество ремонтных смесей и разработка рекомендаций для стандартизации вторичного сырья	85
<i>Искаков К.Т., Муқанова Ж.А., Баранчук К.И., Оралбекова Ж.О., Омарханова Д.Ж.</i> Характеристики и интерфейс базы данных сигнала по данным георадара	91
<i>Усенов А.К., Жакупова А.Е., Сексенбаева Р.Б.</i> Методики оценки механических характеристик паяных соединений	101
<i>Утепов Е.Б., Казкеев А.Б., Азат М.А.</i> Методология исследования типов испытаний самоуплотняющегося бетона и примеров передового опыта его реализации в мире и в Казахстане	110

С.Б. Садыкова¹, Р. Умирзаков², А. Мергалимова², Н.Р. Картджанов¹

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

² Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан

(E-mail: ¹ kundyzdy@mail.ru, ² ars_uran@mail.ru, ¹ almagul_mergalimova@mail.ru,
¹ nurlan-k-e@yandex.kz)

Разработка конструкции установки для сушки зерна в кипящем слое и закономерности процесса

Аннотация: В статье рассматривается интенсификация процесса сушки за счет использования кипящего слоя. Анализируются процессы тепло- и массообмена, а также газодинамика в слое сушки. На основе аналитических выводов определена эффективная конструкция устройства для сушки зерна. В качестве механизма постоянного кипящего слоя в процессе сушки принята консолидация времени сушки и момента осаждения в зонах.

Ключевые слова: сушка зерна, сушильные аппараты, сушилки, пастообразные материалы, псевдооживленный или «кипящий» слой, тепловой расчёт сушилки.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7263-2019-129-4-77-84>

Введение. Существует много различных эмпирических данных по оценке эффективности процессов сушки зерна. Но результаты этих работ отличаются друг от друга из-за наличия различных форм связи влаги с материалом сушки, а также из-за разнообразия технологических приемов в установках обезвоживания зерна.

При прохождении газового потока через слой дисперсного материала на частицы действуют силы давления, которые возрастают по мере увеличения скорости газов. В диапазоне скоростей газа, при которых сила давления меньше силы тяжести слоя материала, последний остается в спокойном состоянии. Твердые частицы находятся в тесном соприкосновении друг с другом, расстояние между ними и объём слоя остаются постоянными. С повышением скорости газового потока, когда сила давления становится равной силе тяжести материала, он приобретает новые свойства и такое состояние называется кипящим.

В этом случае объём слоя несколько увеличивается, частицы движутся в определённых пределах этого объёма. Частицы материала находятся в кипящем состоянии в довольно широком диапазоне изменения скорости газового потока. При дальнейшем повышении скорости газов начинается унос частиц из слоя. Кипящий слой является переходной гидродинамической областью с неустойчивыми режимами движения частиц материала.

С увеличением скорости газа в состоянии кипения сопротивление слоя практически не изменяется и приближённо равно его весу. При повышении скорости на границе спокойного и кипящего слоев наблюдается скачок гидравлического сопротивления. При уменьшении же скорости сушильного агента, т.е. при переходе от кипящего состояния к спокойному, такого скачка не наблюдается. Это явление можно объяснить тем, что для приведения частиц в движение необходимо затратить дополнительную энергию на преодоление поверхностных сил сцепления. Величина скачка зависит от размеров частиц, их укладки и состояния поверхности. С увеличением скорости сушильного агента порозность и высота слоя непрерывно увеличиваются; обычно в практических условиях значение порозности в этой области изменяется в пределах 0,55 - 0,7. В кипящем слое каждая частица интенсивно омывается потоком газа. Скорость омывания имеет переменный пульсирующий характер, что интенсифицирует тепломассообменные процессы. В процессе кипения происходит соударение частиц и вследствие этого турбулизация пограничного слоя. В единице объема аппарата одновременно находится большое количество частиц, поверхность которых участвует в тепломассообмене [1].

Основная часть. Одним из важнейших параметров, определяющих эффективность сушильной установки, является её гидравлическое сопротивление, которое складывается из сопротивлений газораспределительной решетки и слоя материала. В результате воздействия

сушильного агента на слой зерна, находящегося на газораспределительной решётке, действуют силы: сила P_c противодействует движению твердого тела в жидкости (газе) или потоку, обтекающему неподвижное тело. Она направлена против движения и может быть определена по уравнению Ньютона[2]:

$$P = 0,5 \cdot C_d \cdot F \cdot \rho_r \cdot v^2 \quad (1)$$

Коэффициент лобового сопротивления C_d зависит от формы тела и режима движения, определяется опытным путем. При $Re \leq 0,4$ движение является ламинарным, и поток плавно обтекает твердое тело, не образуя вихрей. С ростом Re на величину C_d , кроме трения, начинают влиять силы инерции; за кормой твердого тела возникают вихри, обуславливающие рост силы P_c . В пределах $Re = 2 \div 1000$, соответствующих переходному режиму движения, для шарообразного тела:

$$C_d = \frac{10}{Re^{0,5}} \quad (2)$$

В интервале $Re = 10^3 \div 2 \cdot 10^5$ режим движения является турбулентным, влияние трения вырождается и для шарообразного тела $C_d = 0,44$. При $Re > 2 \cdot 10^5$ наступает кризис сопротивления и значение C_d резко падает (в 4-5 раз) [2]. Из уравнения (1) и приведенных значений C_d следует, что при ламинарном режиме движения $P_c \sim v$ при переходном $P_c \sim v^{1,5}$, а при турбулентном $P_c \sim v^2$.

Заметим, что приведенные значения C_d справедливы при движении шарообразной частицы, эквивалентный диаметр частиц которой d_3 значительно меньше диаметра сосуда D , в котором частица движется. В случае соизмеримых величин d_3 и D коэффициент C_d возрастает вследствие стеснённости движения. Так для ламинарного режима в этом случае

$$C_d = \frac{24}{Re[1 + 2,1(\frac{d_r}{d_c})]}$$

Можно рассчитать значения C_d для частиц неправильной геометрической формы по формуле (2), учитывая коэффициент сферичности φ_c , $\varphi_c = F_3/F$ т.е. коэффициент сферичности представляет собою отношение поверхности шара, равновеликого частице неправильной формы F_3 , к действительной поверхности этой частицы F . Если объем частицы неправильной формы равен V , то

$$F_3 = \pi(\sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}}) = 4,87V^{2/3} \text{ и } \varphi_c = 4,87(\frac{V^{2/3}}{F})$$

Величина F очень редко поддается прямому измерению и чаще всего определяется экспериментально путем сопоставления перепадов давления при ламинарном движении газа через неподвижные слои сферических и исследуемых частиц:

-для ламинарного режима

$$C_d = 24Re[0,8431lg(\frac{\varphi_c}{0,065})]$$

-для турбулентного режима

$$C_d = 5,31 \div 4,84\varphi_c$$

В области переходного режима для несферических частиц рекомендуются значения C_d , приведенные в табл. 1. [2].

Таблица 1 – Значение коэффициента лобового сопротивления

φ_c	Re_ε		
	100	400	1000
0,670	2,2	2,0	2,0
0,806	1,3	1,0	1,1
0,846	1,2	0,9	1,0
0,946	1,1	0,8	0,8

Приведём известные в настоящее время некоторые критериальные зависимости, которые обобщают результаты исследований различных авторов по сушке зерна в кипящем слое.

Обработав опытные данные И.М.Фёдорова и дополнительные данные по сушке пшеницы, М.В.Лыков [3] предложил критериальную зависимость:

$$Nu = 1,6 \cdot 10^{-3} Re^{0,95} \left(\frac{v_0}{v_v}\right)^{-1,5} \quad (3)$$

где v_0 - скорость кипения, v_v - скорость витания средних по массе частиц.

Полученные А.С.Гинсбургом и В.Д.Резчиковым [4] результаты согласуются с формулой (3).

Для межфазного теплообмена в кипящем слое крупных частиц ($Re/\varepsilon_{kp} > 200$ или $Ar > 10^6$) имеет вид [5]

$$Nu = 0,26 \left(\frac{Ar}{Pr}\right)^{0,5}$$

Экспериментальные результаты по межфазному тепломассообмену при $Re/\varepsilon < 200$ обобщаются уравнением [6]:

$$Nu = 1,6 \cdot 10^{-2} \left(\frac{Re}{\varepsilon}\right)^{0,33} Pr^{0,33}$$

Исследовав теплообмен в кипящем слое зерна, автор [7] предложил уравнение:

$$Nu = 0,21 \left(\frac{Re}{\cos\beta_0}\right)^{0,81} \beta_m^{-1,55}$$

А.В.Лыковым получено уравнение кинетики влагоотдачи, согласно которому кривая скорости сушки во втором периоде заменяется прямой, т.е. применяется пропорциональная зависимость между скоростью сушки и влагосодержанием материала:

$$-\frac{dw^c}{d\tau} = K(w^c - w_p^c) \quad (4)$$

Уравнение (4) справедливо при условии постоянства коэффициентов влагопереноса. Оно явилось базовым уравнением при аппроксимации кривых сушки различных материалов другими авторами [4,5,6,7]. Для определения скорости сушки гречневой крупы в кипящем слое Г.Я. Маслобоевым и П.В. Серегиним была предложена формула:

$$\frac{dw_1}{d\tau} = \frac{b}{(b + k\tau)^2}$$

На основании анализа большого количества экспериментальных данных, полученных Лыковым А. В., процесс конвективной сушки включает две стадии: период постоянной скорости сушки (1-й период), когда

$$\frac{dw_1}{d\tau} = -N = const \quad (5)$$

и период "падающей" скорости (2-й период), когда

$$\frac{dw_2}{d\tau} = -K(w_2 - w_p) \quad (6)$$

$$w_p = w_p(x, T_r)$$

Если в ходе рассматриваемого процесса выполняется условие

$$w_p = const$$

В этом случае система уравнений (5), (6) в совокупности с начальным условием $w_1(0) = w_H$ и условиями непрерывности

$$w_1(m') = w_2(m'), dw_1(m')/dm = dw_2(m')/dm$$

имеет простое решение

$$w_1(m) = w_H - Nm \text{ при } 0 \leq m \leq m'$$

$$w_2(m) = w_p + (w' - w_p) \exp[-K(m - m')] \text{ при } m \geq m'$$

$$\tau' = \frac{w_H - w_p}{N} - \frac{1}{K}$$

$$w' = w_p + \frac{N}{K}$$

Недостатком модели является условность допущения, для выполнения которого необходимы условия:

$$x = const; T_r = const$$

Такие условия могут выдерживаться лишь при сушке бесконечно тонкого слоя материала или при бесконечно большой скорости сушильного агента с постоянными входными параметрами:

$$x_n = const; T_{гн} = const \quad (7)$$

Реальные процессы сушки проводятся в слое конечной высоты и при ограниченной скорости воздуха, поэтому параметры воздуха в самом слое отличаются от входных, кроме того, они изменяются во времени даже в случае выполнения условий (7), что является существенным фактором.

Технической задачей предложенного является создание способа для эффективной сушки зерна и семян в кипящем слое и устройство для его осуществления. Технический результат достигается тем, что в известном способе сушки зерна и семян в кипящем слое, включающем операции ввода и вывода зерна и семян, ввода и вывода воздушной массы, а также процессов вентиляции, воздухоочистки, теплообмена через поверхности нагрева и в кипящем слое, обеспечивающем многократное прохождение теплоносителя через слой зерна и семян, согласно изобретению в качестве способа формирования постоянного кипящего слоя в процессе сушки принят механизм консолидации времени сушки и момента осаждения в зонах, при этом зона в кипящем слое включает периферийное тангенциальное движение воздушной массы с влажными зёрнами и семенами по кольцевой камере по регулируемой винтообразной траектории вверх до полного испарения влаги, а центральная осадочная зона включает движение под действием инерционных и гравитационных сил высушенных зёрен и семян вниз. При этом в устройстве для сушки зерна и семян в кипящем слое, состоящем из теплоизолированного цилиндрического корпуса сушильного агрегата, теплообменника, систем воздухопроводов греющего и влажного воздуха, подпиточного бункера, камеры сбора зерна и семян с разгрузочным устройством, впускного и выпускного патрубка воздуха, согласно изобретению для организации кипящего слоя внутри теплоизолированного цилиндрического корпуса сушильного агрегата расположена осадочная камера, выполненная в виде цилиндра с профилированным конусообразным концом в верхней части с образованием кольцевого зазора между ним и теплоизолированным цилиндрическим корпусом. Кроме того, в нижней части теплоизолированного цилиндрического корпуса сушильного агрегата установлены патрубок тангенциального ввода воздуха, завихряющие лопатки и сетка, а над осадочной камерой сушильного агрегата установлены направляющий дефлектор и улавливающая сетка.

При этом в качестве теплообменника в системе подогрева воздуха с помощью нагревателей могут быть приняты аппараты, выбранные из альтернативной группы с различными теплоносителями: парожидкостные, жидкостно-жидкостные, газожидкостные, газо-газовые, парогазовые, с дисперсными теплоносителями, а также с электрическим нагревом.

На рисунке 1 изображена простейшая принципиальная схема для осуществления способа сушки зерна и семян в кипящем слое и устройство для его осуществления, где 1 – сушильный агрегат; 2 – воздухоочиститель; 3 – теплообменник; 4 – высоконапорный вентилятор с электродвигателем; 5 – воздухопроводы греющего воздуха; 6 – воздухопроводы влажного воздуха; 7 – патрубок для тангенциального ввода воздуха; 8 – патрубок выпускного воздуха; 9 – камера сбора зерна и семян с разгрузочным устройством; 10 – патрубок подпиточного бункера; 11 – теплоизолированный цилиндрический корпус; 12 – осадочная камера (внутренний цилиндр) сушильного агрегата; 13 – направляющий дефлектор; 14 – верхняя сетка; 15 – завихряющие лопатки; 16 – нижняя сетка; 17 – зона псевдооживленного слоя; 18 – осадочная зона для зёрен и семян; на рис. 2 – схема сушильного агрегата (обозначения как на рис. 1).

Предлагаемый способ сушки зерна и семян в псевдооживленном слое и устройства для его осуществления реализуется следующим образом. Реализация предлагаемого способа производится на установке (рис. 1), состоящей из сушильного агрегата 1; воздухоочистителя 2; теплообменника 3; высоконапорного вентилятора с электродвигателем 4; воздухопроводов греющего воздуха 5; воздухопроводов влажного воздуха 6; патрубка для тангенциального ввода

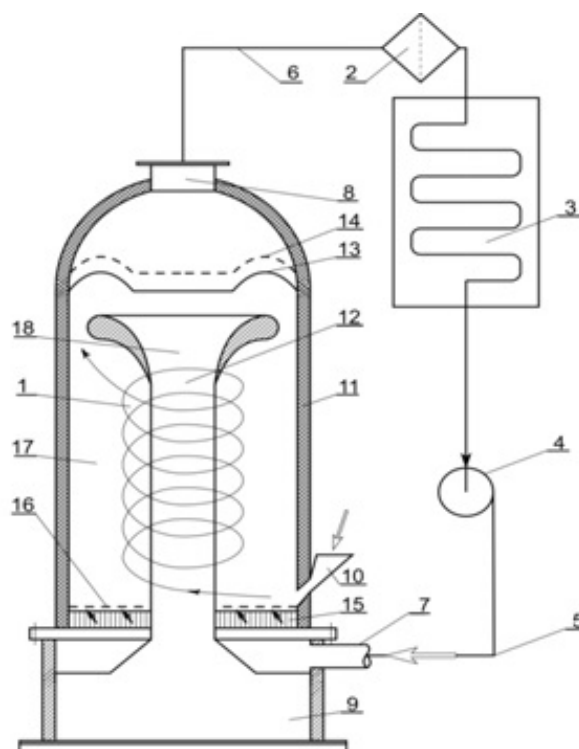


Рисунок 1 – Принципиальная схема сушильного аппарата

воздуха 7; патрубка выпускного воздуха 8; камеры сбора зерна и семян с разгрузочным устройством 9; патрубка подпиточного бункера 10; теплоизолированного цилиндрического корпуса 11; осадочной камеры (внутреннего цилиндра) сушильного агрегата 12; направляющего дефлектора 13; верхней сетки 14; завихряющих лопаток 15; нижней сетки 16; зоны псевдооживленного слоя 17; осадочной зоны для зерен и семян 18. Устройство 1 работает в следующей последовательности. Включается высоконапорный вентилятор 4, который прокачивает влажный воздух через воздухоочиститель 2 и теплообменник 3, для осуществления очистки и подсушивания. Далее подогретый воздух тангенциально подается через патрубок для тангенциального ввода воздуха 7 и завихряющие лопатки 15 в кипящую зону 17. По форме сушильные установки псевдооживленного или «кипящего» слоя можно выполнить с постоянным сечением и с расширяющимся сечением по высоте камеры. В известных сушильных установках постоянного сечения разница в скоростях оживляющего сушильного агента у решетки и вверху аппарата достигается лишь вследствие разности температур сушильного агента. При высоких температурах поступающего сушильного агента отношение этих скоростей может достигать 3-4, что позволяет обеспечить «кипение» частиц, различающихся по фракционному составу.

В предлагаемом нами способе направляющие лопатки 15 позволяют регулировать винтообразную траекторию движения воздушной массы со взвешенными в восходящем потоке зернами или семенами. По мере сушки зерна или семян и уменьшения его веса они уносятся с воздушной массой через кольцевую щель в зону осаждения 12, где они из-за сложной траектории движения и воздействия инерционных и гравитационных сил выпадают вниз. В результате такой операции за счет консолидации времени сушки и момента осаждения зерен или семян в зонах сушильное устройство позволит в энергосберегающем и экологически чистом режиме производить сушку зерна или семян с сохранением всех его вкусовых и биологических качеств при установленной оптимальной влажности, например, в зерне 13-14 %, а в лекарственном сырье – 10-15 %.

Выводы. Основная задача сушки в псевдооживленном или «кипящем» слое - удаление из сырья влаги, в результате чего прекращаются жизненные процессы и действие ферментов.

В связи с этим, чем быстрее производится сушка, тем выше качество сырья, в том числе, зерна, лекарственных семян и трав. Технология сушки (время и температура, размер устанавливаемой сетки) зависит от вида сырья, содержания в нем действующих веществ. Сырье, содержащее эфирные масла (тимьян, чабрец, душица), сушат медленно, при температуре не выше 30-35 °С, так как при более высокой температуре масла испаряются. Наоборот, при наличии в сырье гликозидов (горицвет, ландыш и др.) его необходимо сушить быстрее при температуре 50-60 °С, при которой быстро прекращается деятельность ферментов, разрушающих гликозиды. Сырье, содержащее аскорбиновую кислоту (плоды шиповника, листья первоцвета), сушат еще быстрее при температуре 80-90 °С во избежание окисления ее. При сушке пищевых растительных материалов в «кипящем» слое с температурой воздуха выше 105 °С частицы сырья разнообразных форм и размеров сохраняют свои первоначальные форму и объем. Этому способствует равномерное омывание частиц потоком нагретого воздуха со всех сторон. Влага перемещается внутри частиц только в виде пара, внутреннее его давление уравнивает силы, которые вызывают усадку. Сушка в «кипящем» слое при температуре ниже 100 °С приводит к равномерной усадке. Это связано с тем, что влага внутри материала перемещается как в виде жидкости, так и в виде пара, а его внутреннее давление меньше сил усадки. Таким образом, все это позволяет предлагаемый способ сушки в псевдооживленном или «кипящем» слое и устройство для его осуществления. Причем, можно в широких пределах менять как температуру сушильного агента (воздуха), так и время нахождения сырья во взвешенном состоянии, которое зависит от технологии сушки сырья (зерен, семян и т.д.).

Поскольку технология сушки зерна и семян в шахтных сушилках исчерпала все свои возможности по интенсификации процесса испарения влаги, использование предлагаемого способа сушки зерна и семян в псевдооживленном слое и устройства для его осуществления за счет консолидации времени сушки и момента осадки зерен и семян в зонах позволит в энергосберегающем и экологически чистом режиме производить сушку зерна и семян с сохранением всех его вкусовых и биологических качеств при установленной оптимальной влажности, например, в зерне 13-14 %, а в лекарственном сырье – 10-15 %.

Список литературы

- 1 Романков П.Г., Рашковская Н.Б. Сушка во взвешенном состоянии. –Л.: Химия, -1979.
- 2 Мухиддинова Я. Д. Якубов С.И. Разработка прогрессивных способов сушки различных материалов и изделий на основе достижений теории тепло- и массообмена // Выпуск «Эффективные сушильные установки», Черкассы. – 1987.
- 3 Гельперин Н.И., Айнштейн В.Г., Кваша В.Б. Основы техники псевдооживления. –М.: Химия, -1967. -664 с.
- 4 Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. –М.: Химия, -1970. -432 с.
- 5 Гинсбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. –М.: Пищевая промышленность. -1973. -528 с.
- 6 Лукьяненко В.И., Стогней В.Г., Агапов Ю.Н., Разепов О.В. Кинетика сушки полидисперсных материалов // Физико-технические проблемы энергетики, экологии и энергоресурсосбережения: Труды науч.-техн. конф. молодых учёных аспирантов и студентов. Воронеж, -2006.
- 7 Агапов Ю.Н. Моделирование и разработка методов расчета процессов гидродинамики и тепломассообмена в аппаратах с кипящим слоем. Дис. автореферат. Воронеж, -2005. -32 с.

С.Б. Садыкова¹, Р. Умирзаков², А. Мергалимова², Н.Р. Картджанов¹

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

² С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Қайнаған қабатты астықты кептіруге арналған қондырғының құрылымын және процестің заңдылықтарын әзірлеу

Аннотация: Мақалада қайнау қабатты қолдану арқылы кептіру процесінің интенсивтілігін арттыру қарастырылады. Жылу және масса алмасу процестері, сондай - ақ кептіру қабатындағы газодинамика анализденеді. Аналитикалық қорытындылар негізінде дән кептіруге арналған құрылымының тиімді конструкциясы анықталады. Кептіру процесінде тұрақты қайнайтын қабаттың механизмі ретінде кептіру уақыты мен аймақтарда тұндыру сәтінің шоғырлануы қабылданған.

Түйін сөздер: астықты, кептіру аппараттары, кептіргіштер, паста тәрізді материалдар, жалған күйдірілген немесе "қайнаған" қабаттарды кептіру, кептіргіштің жылу есебі.

S.B. Sadykova¹, R. Umirzakov², A. Mergalimova², N.R. Kartjanov¹

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

² S.Seifullin Kazakh AgroTechnical university, Nur-Sultan, Kazakhstan

Development of the plant design for drying grain in a fluidized bed and the regularities of the process

Abstract: The article discusses the intensification of the drying process through the using of a fluidized layer. The processes of heat and mass transfer, as well as gas dynamics in the drying layer are analyzed. The effective design of the device for drying grain was determined on the basis of analytical findings. The consolidation of the drying time and the moment of deposition in the zones was adopted as a mechanism of a constant fluidized layer during the drying process.

Keywords: drying grain, dryers, dryers, paste-like materials, fluidized or "fluidized" layer, thermal calculation of the dryer.

References

- 1 Romankov P.G., Rashkovskaya N.B. Sushka vo vzveshennom sostoyanii [Suspended Drying](Chemistry, Leningrad, 1979). [in Russian]
- 2 Mukhiddinova Ya. D. Yakubov S. I. Razrabotka progressivnykh sposobov s ispol'zovaniyem razlichnykh materialov i izdeliy na osnove dostizheniy teorii teplo- i massoobmena [Development of progressive methods of drying various materials and products based on the achievements of the theory of heat and mass transfer], Vypusk «Effektivitvnyye sushil'nyye ustanovki» [Efficient Drying Plant], Cherkasy 1987.
- 3 Gelperin N.I., Ainstein V.G., Kvasha V.B. Osnovy tekhniki psevdoozhizhenniya [Fluidization Technology Basics](Chemistry, Moscow, 1967. 664 p.). [in Russian]
- 4 Lykov M.V. Sushka v traditsionnoy promyshlennosti [Drying in the chemical industry] (Chemistry, Moscow, 1970. 432 p.). [in Russian]
- 5 Ginsburg A.S. Osnovy teorii i tekhniki sushki pishchevykh produktov [Fundamentals of Theory and Technique of Food Drying](Food industry, Moscow, 1973. 528 p.). [in Russian]
- 6 Luk'yanenko V.I., Stogney V.G., Agapov YU.N., Razepon O.V. Kinetika sushki polidispersnykh materialov [Kinetics of drying polydisperse materials], Fiziko-tekhnicheskiye problemy energetiki, ekologii i energoresursosberezheniya: Trudy nauch.-tekhn. konf.molodykh uchonykh aspirantov i studentov. [Physical and technical problems of energy, ecology and energy saving: Proceedings of scientific and technical problems. conf. young scientists postgraduates and students], Voronezh [Voronezh], 2006.
- 7 Agapov YU.N. Modelirovaniye i razrabotka metodov rascheta protsessov gidrodinamiki i teplomassoobmena [Modeling and development of methods for calculating the processes of hydrodynamics and heat and mass transfer in apparatuses with a fluidized bed](Dis. Abstract Voronezh, 2005. 32 p.). [in Russian]

Сведения об авторах:

Садькова С.Б. - магистр, преподаватель кафедры "Теплоэнергетика", Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева 2, Нур-Султан, Казахстан.

Умирзаков Р. - магистр, старший преподаватель кафедры "Теплоэнергетика", Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, пр. Жениса 62, Нур-Султан, Казахстан.

Мергалимова А. - PhD, старший преподаватель кафедры "Теплоэнергетика", Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, пр. Жениса 62, Нур-Султан, Казахстан.

Картджанов Н.Р. - магистр, старший преподаватель кафедры "Теплоэнергетика", Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева 2, Нур-Султан, Казахстан.

Sadykova S.B. – master of technical science, teacher of «Thermal power engineering» department, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str. 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Umirzakov R. – master of technical science, senior teacher of «Thermal power engineering» department, S.Seifullin Kazakh AgroTechnical university, Zhenis str. 62, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Mergalimova A. – PhD, senior teacher of «Thermal power engineering» department, S.Seifullin Kazakh AgroTechnical university, Zhenis str. 62, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Kartjanov N.R. – master of technical science, senior teacher of «Thermal power engineering» department, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str. 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 23.08.2019

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Техникалық ғылымдар және технологиялар сериясы» журналында мақала жариялау ережесі

1. Журнал мақсаты. Техника және технологияның барлық бағыттағы (есептеу техникасы, құрылыс, сәулет, геотехника, геосинтетика, көлік, машинақұрастыру, энергетика, сертификаттау және стандарттау) салаларының теориялық және эксперименталды зерттеулері бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған бір дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 402 кабинет) және *vest_techsci@enu.kz* электрондық поштасына Word, Tex, PDF форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақала мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқалары бірдей болулары қажет. Сонымен қатар, мақаламен бірге редакцияға авторлар ілеспе хат тапсырады. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады.

3. Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысында басуға келісін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісін 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).

5. Мақаланың құрылымы

FTAMPK <http://grmti.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; формуласыз, 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.

Таблица, суреттер – аталғаннан кейін орналастырылады. Әр таблица, сурет қасында оның аталуы болуы қажет. Сурет айқын, сканерден өтпеген 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.

Әдебиеттер тізімі

Мәтінде әдібиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдібиеттер тізіміне сілтемелердің номерленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізіледі: мәтінде кездескен әдібиетке алғашқы сілтеме [1] арқылы, екінші сілтеме [2] арқылы т.с.с. жүргізіледі.

Кітапқа жасалатын сілтемелерде қолданылған беттері де көрсетілуі керек (мысалы, [1, 45 бет]). Жарияланбаған еңбектерге сілтемелер жасалмайды. Сонымен қатар, рецензиядан өтпейтін басылымдарға да сілтемелер жасалмайды (әдібиеттер тізімін, әдібиеттер тізімінің ағылшынша эзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдібиеттер тізімінен кейін **библиографиялық мәліметтер** орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде жазылса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде жазылса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса) беріледі.

Авторлар туралы мәлімет: автордың аты-жөні, ғылыми атағы, қызметі, жұмыс орны, жұмыс орнының мекен-жайы, телефон, e-mail – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде толтырылады.

6. Қолжазба мұқият тексерілген болуы қажет. Техникалық талаптарға сай келмеген қолжазбалар қайта өңдеуге қайтарылады. Қолжазбаның қайтарылуы оның журналда басылуына жіберілуін білдірмейді.

7. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш 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.

8. 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: КСJBKZKX

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

Клн 859 - за статью

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Клн 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

Клн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Technical Science and Technology series"

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific works devoted to scientific issues in all areas of engineering and technology: construction, architecture, geotechnics, geosynthesis, transport, engineering, energy, certification and standardization, computer technology.

2. An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 402) and by e-mail *vest_techsci@enu.kz* in Word, PDF and Tex format. At the same time, the correspondence between Tex-version, Word-version, PDF-version and the hard copy must be strictly maintained. And authors 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).

5. Structure of the article

IRSTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a formula, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Key words (6-8 words/word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

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.

References

In the text references are indicated in square brackets. References should be numbered strictly in the order of the mention in the text. The first reference in the text to the literature should have the number [1], the second - [2], etc. The reference to the book in the main text of the article should be accompanied by an indication of the pages used (for example, [1, 45 p.]). References to unpublished works are not allowed.

Unreasonable references to unreviewed publications (examples of the description of the list of literature, descriptions of the list of literature in English, see below in the sample of article design).

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).

Information about authors: surname, name, patronymic, scientific degree, position, place of work, full work address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English.

6. The article must be **carefully verified**. Articles that do not meet technical requirements will be returned for revision. Returning for revision does not mean that the article has been accepted for publication.

7. **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 three 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.

8. **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 Центр Кредит"

БИК банка: КСJBKZKX

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

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: HSBKCKZX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпп 859.

Для сотрудников ЕНУ - 4500 тенге, для сторонних организаций - 5500 тенге

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Технические науки и технологии»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ в области техники и технологий: строительство, архитектура, геотехника, геосинтетика, транспорт, машиностроение, энергетика, сертификация и стандартизация, вычислительная техника.

2. Автору, желающему опубликовать статью в журнале необходимо представить рукопись в твердой копии (распечатанном варианте) в одном экземпляре, подписанном автором в Отдел научных изданий (по адресу: 010008, Казахстан, г.Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 402) и по e-mail vest_techsci@enu.kz в формате Tex, PDF и Word. При этом должно быть строго выдержано соответствие между Tex-файлом, Word-файлом, PDF-файлом и твердой копией. Также автору(ам) необходимо предоставить сопроводительное письмо в редакцию журнала.

Язык публикации: 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).

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и Фамилию автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, не должна повторять по содержанию название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. Каждой иллюстрации должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

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.

Список литературы

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на нецензурируемые издания (примеры описания списка литературы, описания списка литературы на английском языке см. ниже в образце оформления статьи).

В конце статьи, 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).

Сведения об авторах: фамилия, имя, отчество, научная степень, должность, место работы, полный служебный адрес, телефон, e-mail – на казахском, русском и английском языках.

6. Рукопись должна быть **тщательно выверена**. Рукописи, не соответствующие техническим требованиям, будут возвращены на доработку. Возвращение на доработку не означает, что рукопись принята к опубликованию.

7. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статьям отправляются автору. Авторам в течение трех 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.

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

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"

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

А.Ж. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев², А.Б. Утесов³

¹ *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан*

² *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, Актюбе, Казахстан*

(Email:axaulezh@mail.ru, ntmath10@mail.ru,adilzhan_71@mail.ru)

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника

Аннотация: В рамках компьютерного (вычислительного) перечника полностью решена задача приближенного дифференцирования функций, принадлежащих классам Соболева по неточной информации, полученной от произвольного конечного множества тригонометрических коэффициентов Фурье-Лебега дифференцируемой функции... [100-200 слов].

Ключевые слова приближенное дифференцирование, восстановление по неточной информации, предельная погрешность, компьютерный (вычислительный) перечник. [6-8 слов/словосочетаний].

Введение

Текст введения...

Авторам не следует использовать нестандартные пакеты LaTeX (используйте их лишь в случае крайней необходимости)

Заголовок секции

1.1 Заголовок подсекции

Окружения.

Теорема 1. ...

Лемма 1. ...

Предложение 1. ...

Определение 1. ...

Следствие 1. ...

Замечание 1. ...

Теорема 2 (Темиргалиев Н. [2]). *Текст теоремы.*

Д о к а з а т е л ь с т в о. Текст доказательства.

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

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

$|\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)$

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 2 – Название рисунка

3. Ссылки и библиография

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема 2, Формула (1)

Для руководства по \LaTeX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете \LaTeX . 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 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. **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, посвященной 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 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**

А.Ж. Жұбанышева¹, Н. Теміргалиев¹, А.Б. Утесов²

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

² Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде функцияларды сандық дифференциалдау

Аннотация: Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде Соболев класында жататын функцияларды олардың тригонометриялық Фурье-Лебег коэффициенттерінің ақырлы жиынынан алынған дәл емес ақпарат бойынша жуықтау есебі толығымен шешілді [100-200 сөздер].

Түйін сөздер: жуықтап дифференциалдау, дәл емес ақпарат бойынша жуықтау, шектік қателік, Компьютерлік (есептеуіш) диаметр [6-8 сөз/сөз тіркестері].

A.Zh.Zhubanysheva¹, N. Temirgaliyev¹, A.B. Utesov²

¹ Institute of theoretical mathematics and scientific computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

² K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan

Numerical differentiation of functions in the context of Computational (numerical) diameter

Abstract: The computational (numerical) diameter is used to completely solve the problem of approximate differentiation of a function given inexact information in the form of an arbitrary finite set of trigonometric Fourier coefficients. [100-200 words]

Keywords: approximate differentiation, recovery from inexact information, limiting error, computational (numerical) diameter, massive limiting error. [6-8 words/word combinations]

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], 4 (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcionov s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionov i ih primenenija k poperechnikovyh 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 teorija priblizhenija 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. Angioprotekornaja i gipolipidemicheskaia aktivnost' leukomycina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vložhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Cibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], 14, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

Жубанышева А.Ж. - старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Нур-Султан, Казахстан.

Темиргалиев Н. - директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Нур-Султан, Казахстан.

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Актыобинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой, 34, Актобе, Казахстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senior researcher of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Temirgaliyev N. - Head of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Utesov A.B. - candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A.Moldagulova Prospect, 34, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017

Редакторы: Г.Т. Мерзадинова

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Техникалық ғылымдар және технологиялар сериясы.
-2019. -4(129).- Нұр-Сұлтан: ЕҰУ.
Шартты б.т. - 10,125. Таралымы - 25 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді.

Редакция мекен-жайы: 010008, Нұр-Сұлтан.,
Сәтпаев 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