

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**

№1(126)/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

Астана, 2019

Бас редакторы
т.ғ.д., проф
Мерзадинова Г.Т. (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары **Жусупбеков А.Ж.**, т.ғ.д, проф.
(Қазақстан)
Бас редактордың орынбасары **Тогизбаева Б.Б.**, т.ғ.д., проф.
(Қазақстан)
Бас редактордың орынбасары **Сарсембаев Б.К.**, т.ғ.к., доцент
(Қазақстан)

Редакция алқасы

Акира Хашигава	проф. (Жапония)
Акитоши Мочизуки	проф. (Жапония)
Базарбаев Д.О.	PhD (Қазақстан)
Байдабеков А.К.	т.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Дер Вэн Чанг	PhD, проф. (Тайвань (ROC))
Жардемев Б.Б.	т.ғ.д. (Қазақстан)
Жумагулов М.Г.	т.ғ.к., PhD (Қазақстан)
Йошинори Ивасаки	т.ғ.д., проф. (Жапония)
Калякин В.	т.ғ.д., проф. (АҚШ)
Колчун М.	PhD, проф. (Словения)
Тадатсугу Танака	проф. (Жапония)
Талал Аввад	PhD, проф. (Сирия)
Хо Линг	проф. (АҚШ)
Чекаева Р.У.	а.к., проф. (Қазақстан)
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент (Қазақстан)
Юн Чул Шин	PhD, проф. (Оңтүстік Корея)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Сәтпаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 349 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 министрлігімен тіркелген
27.03.2018ж. №16991-ж тіркеу куәлігі
Тиражы: 25 дана
Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана 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. (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief **Askar Zhussupbekov**, Prof.
(Kazakhstan)
Deputy Editor-in-Chief **Baglan Togizbayeva**, Prof.
(Kazakhstan)
Deputy Editor-in-Chief **Bayandy Sarsembayev**, Assoc. Prof.
(Kazakhstan)

Editorial board

Akira Hasegawa	Prof. (Japan)
Akitoshi Mochizuki	Prof. (Japan)
Daniyar Bazarbayev	Assoc. Prof. (Kazakhstan)
Auez Baydabekov	Prof. (Kazakhstan)
Rahima Chekaeva	Prof. (Kazakhstan)
Der Wen Chang	Prof. (Taiwan (ROC))
Eun Chul Shin	Prof. (South Korea)
Hoe Ling	Prof. (USA)
Viktor Kalyakin	Prof. (USA)
Mihail Kolchun	Prof. (Slovenia)
Zhanbolat Shakhmov	Assoc.Prof.(Kazakhstan)
Tadatsugu Tanaka	Prof. (Japan)
Talal Awwad	Prof. (Syria)
Yoshinori Iwasaki	Prof. (Japan)
Bolat Zardemov	Doctor of Engineering(Kazakhstan)
Mihail Zhumagulov	Assoc. Prof.(Kazakhstan)

Editorial address:

2, Satpayev str., of. 349, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, 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, Astana, Kazakhstan 010008

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

Главный редактор
д.т.н., проф.
Мерзадинова Г.Т. (Казахстан)

Зам. главного редактора
Зам. главного редактора
Зам. главного редактора

Жусупбеков А.Ж., д.т.н., проф. (Казахстан)
Тогизбаева Б.Б., д.т.н., проф. (Казахстан)
Сарсембаев Б.К., к.т.н. доцент (Казахстан)

Редакционная коллегия

Акира Хашигава	проф. (Япония)
Акитоши Мочизуки	проф. (Япония)
Базарбаев Д.О.	PhD (Казахстан)
Байдабеков А.К.	д.т.н., проф. (Казахстан)
Дер Вэн Чанг	PhD, проф. (Тайвань (ROC))
Жардемов Б.Б.	д.т.н. (Казахстан)
Жумагулов М.Г.	к.т.н., PhD (Казахстан)
Йошинори Ивасаки	т.ф.д., проф. (Япония)
Калякин В.	д.т.н., проф. (США)
Колчун М.	PhD, проф. (Словения)
Тадатсугу Танака	проф. (Япония)
Талал Аввад	PhD, проф. (Сирия)
Хо Линг	проф. (США)
Чекаева Р.У.	к.а., проф. (Казахстан)
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент (Казахстан)
Юн Чул Шин	PhD, проф. (Южная Корея)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 349
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 27.03.2018г

Тираж: 25 экземпляров . Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, 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**
№1(126)/2019

МАЗМҰНЫ

<i>Абдрахманов Р.Б., Акимшиев Г.П., Рустамов Н.Т., Жумадилаева А.К.</i> Патоанатомикалық бейнелерді өңдеу және танып білу	8
<i>Бекбасаров И.И.</i> Зертхана жағдайында қадаларды қағу үрдісін модельдеу ерекшеліктері туралы	19
<i>Дюсова Р.М., Чузлов В.А., Сейтенова Г.Ж., Иванчина Э.Д.</i> Катализатордың қышқылды және металдық белсенділігінің теңгерімділігі жағдайында каталитикалық риформинг қондырғысы жұмысының мониторингісі	28
<i>Исакулов Б.Р., Байбулов А.Қ., Иваницкая Н.В.</i> Күкірттікқұрамалы арболит композиттерінің әр түрлі салмақтар әсерінен беріктікке қалыптасуы және қирауы механизмдерін зерттеу	32
<i>Садькова С.Б.</i> ЖЭО-ның тиімділігін ағынды компрессорлармен көтеру	41
<i>Сазамбаева Б.Т., Тогизбаева Б.Б., Мазанов М., Кенесбек А.Б.</i> Жоңғар кескіштерді қатты қытысарды және асфальтбетонды жол жабындыларын сындыру үшін гидравликалық экскаватордың қосымша жұмыс органы ретінде пайдалану	47
<i>Сатыбалдина Д.К., Зекенова Г.З., Калмагамбетова Ж.А.</i> Көлік құралын робасты басқару жүйесін құру	53
<i>Макатов Е.К., Ақтаева А.О., Кусаинова У.Б., Аусилова Н.М.</i> Әлеуметтік желілер тарих және талдау	60
<i>Муханбеткалиева А.К., Сейтенова Ж.А.</i> Есептерді автоматтандыруға арналған қолданыстағы әзірлемелер	67
<i>Чарски Й., Қуанышбаев Ж. М., Арпабеков М. И., Сүлейменов Т.Б., Бижанов Д.А.</i> Астанада әдеттен тыс көп деңгейлі жол айырбастау жобасын талдау	70

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY.
TECHNICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY SERIES
№1(126)/2019

CONTENTS

<i>Abdrakhmanov R.B., Akimishev G.P., Rustamov N.T. and Zhumadillayeva A.K.</i> Processing and recognition of pathoanatomical images	8
<i>Bekbasarov I.I.</i> On the peculiarities of modeling process of piles filling in laboratory conditions	19
<i>Dyussova R.M., Chuzlov, G.Zh. Seitenova, E.D.Ivanchina</i> On the peculiarities of modeling process of piles filling in laboratory conditions	28
<i>Issakulov B.R., Baibulov A.K. and Ivanitskaya N.V.</i> Study the mechanism of strength formation and destruction of sulfur-containing wood concrete composites under various loads	32
<i>Sadykova S.B.</i> Improving the efficiency of CHP with jet compressors	41
<i>Sazambayeva B.T., Togizbayeva B.B., Makhanov M. and Kenesbek A.B.</i> The use of cutting milling cutters for cutting hard soils and asphalt pavements as an additional working body of a hydraulic excavator	47
<i>Satybaldina D.K., Zekenova G.Z., Kalmagambetova Zh.A.</i> Development of robust vehicle control system	53
<i>Makatov Ye., Aktayeva A., Kusainova U. and Aussilova N.</i> Social networks: history and analysis	60
<i>Muhanbetkaliyeva A.K., Seitenova Zh.</i> Existing development to task automation	67
<i>Carsky J., Kuanyshbayev Zh.M., Arpabekov M.I., Suleimenov T.B. and Bizhanov D.A.</i> Analysis of the Project of Unusually Arranged Multilevel Road Interchange in Astana	70

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

№1(126)/2019

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Абдрахманов Р.Б., Акимишев Г.П., Рустамов Н.Т., Жумадиллаева А.К.</i> Обработка и распознавание патологоанатомических снимков	8
<i>Бекбасаров И.И.</i> Об особенностях моделирования процесса забивки свай в лабораторных условиях	19
<i>Дюсова Р.М., Чузлов В.А., Сейтенова Г.Ж., Иванчина Э.Д.</i> Мониторинг работы установки каталитического риформинга при условии сбалансированности кислотной и металлической активности катализатора	28
<i>Исакулов Б.Р., Байбулов А.К., Иванецкая Н.В.</i> Исследование механизма формирования прочности и разрушение серосодержащих арболитовых композитов при различных нагрузках	32
<i>Садыкова С.Б.</i> Повышение эффективности ТЭЦ со струйными компрессорами	41
<i>Сазамбаева Б.Т., Тогизбаева Б.Б., Маханов М., Кенесбек А.Б.</i> Использование режущих фрез для резания твердых грунтов и асфальтобетонных покрытий в качестве дополнительного рабочего органа гидравлического экскаватора	47
<i>Сатыбалдина Д.К., Зекенова Г.З., Калмагамбетова Ж.А.</i> Разработка робастной системы управления транспортным средством	53
<i>Макатов Е.К., Актаева А.О., Кусаинова У.Б., Аусилова Н.М.</i> Социальные сети: история и анализ	60
<i>Муханбеткалиева А.К., Сейтенова Ж.А.</i> Существующие разработки для автоматизации задачи	67
<i>Чарски Й., Куаньшибаев Ж. М., Арпабеков М. И., Сулейменов Т.Б., Бижанов Д.А.</i> Анализ проекта необычно организованной многоуровневой дорожной развязки в Астане	70

Б.Р. Исакулов¹, А.К. Байбулов², Н.В. Иваницкая³

¹ *Актюбинский университет имени С. Байшева, Актюбе, Казахстан*

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

³ *Казахско-Русский международный университет, Актюбе, Казахстан
(E-mail: mr.Baizak@mail.ru, amirbai@mail.ru, vip.nvi1979@mail.ru)*

Исследование механизма формирования прочности и разрушение серосодержащих арболитовых композитов при различных нагрузках

Аннотация: В статье представлены результаты исследования прочностных и деформативных свойств серосодержащих арболитовых образцов и обоснована эффективность их использования в жилищном строительстве. Исследование образцов при длительном нагружении позволило получить достоверные значения деформативных характеристик серосодержащего арболита. Результаты исследования дают основание утверждать, что рост прочности данного материала во второй фазе твердения объясняется изменением модуля деформации его составляющих компонентов в зависимости от напряжений. Полученные результаты позволяют повысить прочностные показатели серосодержащего арболита и использовать его в несущих и ограждающих конструкциях в условиях республик Центральной Азии.

Ключевые слова: серосодержащий арболит, призматическая прочность, измельченный тростник, деформативные свойства, длительное нагружение.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7263-2019-126-1-32-40>

Бурное развитие строительной отрасли и расширение промышленного и гражданского строительства в Казахстане привели к значительному росту потребности в строительных материалах и конструкциях. Особое место в производстве строительных материалов в регионах с жарким климатом занимает арболитобетон, который сочетает в себе легкость, экологичность, высокие теплоизоляционные качества. Широкая область применения арболитов, характеризующихся низкой плотностью ($600\text{--}650\text{ кг/м}^3$) и довольно высокой прочностью ($3,0\text{--}6,0\text{ МПа}$) при минимальном расходе сырьевых материалов, обусловлена целым рядом их положительных качеств. Это один из самых легких строительных материалов, обладающий низкой теплопроводностью ($0,7\text{--}0,19\text{ Вт/мК}$) и хорошей звукоизоляционной способностью. Благодаря способности поддерживать нормальный микроклимат в помещении, исключая образование конденсата на поверхности ограждающих конструкций, арболит является одним из лучших стеновых материалов.

Высокие требования к качеству арболита ставят задачу по дальнейшему повышению его конструктивно-эксплуатационных, технологических и прочностных показателей. При производстве арболита для изменения и улучшения его характеристик используются различные растительные остатки сельского хозяйства, а также отходы металлургической, нефтехимической, горнодобывающей и топливно-энергетической промышленности. Использование отходов промышленности в качестве серосодержащих вяжущих, обладающих высокой активностью и приводящих к возникновению структурообразующих элементов, должно привести к повышению прочностных и деформативных характеристик, долговечности и биостойкости арболита.

Целью проведенных исследований является разработка высокоэффективных арболитобетонов на основе композиционных серосодержащих вяжущих, разработка научных основ формирования их структуры, состава и свойств при использовании в качестве органического заполнителя стеблей травянистых растений. Для достижения цели исследовано влияние добавок серосодержащих отходов нефтехимической промышленности на структурообразование и физико-химические свойства композиционных вяжущих, воздействие их основных компонентов на физико-механические свойства серосодержащего арболита

с использованием стеблей тростника, механизм формирования прочности и разрушения серосодержащего арболита в зависимости от вида и способа нагружения, возможность использования арболита в строительных конструкциях.

Исследования показали, что упростить технологию изготовления, улучшить свойства и повысить эффективность производства арболита можно целенаправленным изменением его свойств и структуры добавкой различных промышленных и растительных отходов в состав. Использование органических целлюлозных заполнителей приводит к увеличению его деформативности, жесткости и твердости [1, 3, 6, 7]. Анализ многочисленных данных [2, 4, 5] показывает, что в отличие от обычного арболита на основе древесной дробленки, где органический целлюлозный заполнитель чаще всего является наименее прочной составляющей, серосодержащие компоненты растворной части оказывают существенное влияние на его прочностные и деформативные характеристики. Формирование макро- и микроструктуры серосодержащего арболита в процессе дальнейшего твердения, связанное с конструктивными и деструктивными явлениями, имеющими место в бетоне, косвенно оценивалось по результатам измерений деформации растворной части, контактной зоны и целлюлозного органического заполнителя.

С целью применения серосодержащего арболита в несущих и ограждающих конструкциях были проведены исследования изменения его прочностных характеристик при различных сжимающих напряжениях ($0,15R_{пр}$, $0,45R_{пр}$, $0,75R_{пр}$), где $R_{пр}$ - призмная прочность серосодержащего арболита.

Исследования проводились на образцах серосодержащего арболита в 7-ми, 28-ми и 90 суточном возрасте. Изучение влияния возникающих деформаций на предел прочности при сжатии серосодержащего арболита основывалось на определенных моделях структуры бетона. Серосодержащий арболит рассматривался как двухкомпонентная система, состоящая из фибры измельченного тростника и серосодержащей растворной составляющей, при этом прочность растворной части была величиной переменной. Для проведения исследования было изготовлено четыре серии образцов из серосодержащего арболита, а пятая серия, для сравнения – из серосодержащего керамзитобетона. Каждая серия состояла из шести образцов призм размером $150 \times 150 \times 600$ мм, три из которых (модель I) состояли только из серосодержащей растворной части (отношение серы к пиритному огарку 1:3), а в трех других призмах (модель II) в середину помещались фибры измельченного тростника диаметром около 18-20 мм. Все образцы после тепловой обработки до испытаний хранились в естественных условиях лаборатории. Регистрация продольных и поперечных деформаций в процессе нагружения образцов выполнялась тензорезисторами с базой 10-50 мм, наклеенными с помощью быстротвердеющего клея «Циакрин ЭО». Все изучаемые образцы пароизолировались с целью исключения наложения процесса усадки на процесс ползучести. Боковые поверхности призм - образцов изолировали от потери влаги, по торцам призм устанавливали стальные плитки для передачи сжимающей нагрузки, таким образом, чтобы удаление влаги из образцов-призм могло происходить только через торцы.

В данной работе все испытываемые образцы изолировали путем обмазки боковых поверхностей толстым слоем жидкого парафина с марлевой прокладкой. При измерении усадки призм такой метод показал достаточную эффективность изоляции. При длительных испытаниях постоянную нагрузку на испытываемые образцы создавали с помощью специально изготовленных пружинных установок (рис. 1).

Интервал максимальной нагрузки на испытываемые образцы варьировался от 60 до 120 кН, что определялось предельным уровнем нагружения образцов, равным $0,75R_{пр}$.

Известно [8-15], что ползучесть серосодержащего керамзитобетона в основном определяется ползучестью геля, входящего в состав цементного камня, поэтому было сделано предположение, что эти закономерности применимы и к серосодержащему арболиту. Составы серосодержащего арболита и серосодержащего керамзитобетона для изготовления опытных образцов приведены в табл. 1 и 2.

Относительная влажность воздуха в помещении для испытания призмы составляла от 60 до 75% при температуре воздуха от $+15$ до $+20^{\circ}C$.

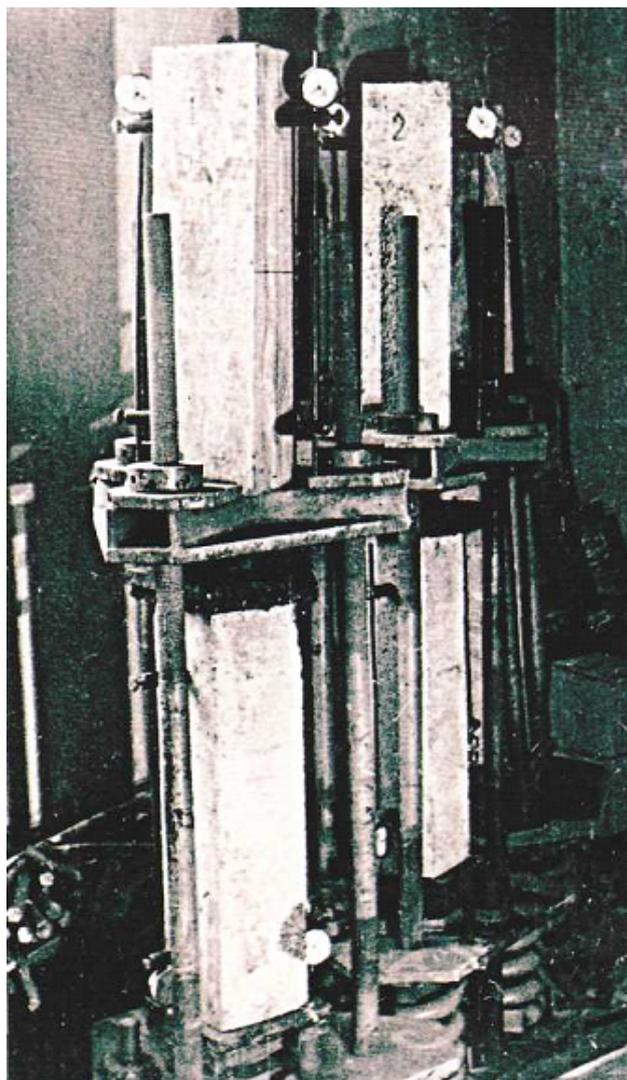


Рисунок 1 – Пружинная установка для испытания арболитовых призм-образцов под длительной нагрузкой

№ серий образцов	Состав бетона (по массе), %	Водоцементное отношение, В/Ц	Расход цемента на 1м ³ бетона, кг
1	цемент 33,3%, измельченный тростник 22,4%, добавки в виде технической серы и пиритного огарка 10,8%, вода 33,5%	1,34	321
2	цемент 34,4%, измельченный тростник 21,4%, добавки в виде технической серы и пиритного огарка 10,8%, вода 33,4%	1,37	335
3	цемент 34,9%, измельченный тростник 20,6%, добавки в виде технической серы и пиритного огарка 10,94%, вода 33,56%	1,4	345

Таблица 1 – Состав серосодержащих арболитовых призм-образцов

Испытание призм-образцов производилось этапами, соответствующими приращению напряжения от 0,1 до 0,15 МПа, после каждой ступени нагрузки образцы выдерживали в

№ серий образцов	Состав бетона (по массе), %	Водоцементное отношение, В/Ц	Расход цемента на 1м ³ бетона, кг
1	цемент 37,8%, керамзит 20,9%, добавки в виде технической серы ипиритного огарка 10,8% , вода 30,5%	0,97	390
2	цемент 38,2%, керамзит 21,8%, добавки в виде технической серы ипиритного огарка 10,8% , вода 29,2%	,1,2	400
3	цемент 38,6%, керамзит 22,7%, добавки в виде технической серы ипиритного огарка 10,8%, вода 27,9%	1,1	410

Таблица 2 – Состав серосодержащих керамзитовых призм-образцов

течение пяти минут. Отсчеты по индикаторам (с точность измерения 0,01мм) брались после приложения каждой ступени нагрузки и перед приложением новой нагрузки. Такая методика испытаний позволяла выделить упругие мгновенные деформации и определить величину начального модуля упругости серосодержащих легких бетонов. Нагрузку на призмы-образцы передавали через небольшую стальную пластинку, площадью в 1 см², расположенную в центре призмы. Центровку образцов производили по четырем граням призм пробными нагрузками таким образом, чтобы ее деформации к концу нагружения были одинаковыми. По тем же граням производили измерения деформации уменьшения размера образца при длительной нагрузке. База измерения деформаций составляла 500 мм. Одновременно с измерением деформаций образцов, установленных под длительную нагрузку, производили измерение деформаций незагруженных изолированных и неизолированных от теплопотерь призм-образцов. Ползучесть определяли вычитанием из общих деформаций нагруженных образцов усадочных деформаций, измеренных на незагруженных и изолированных от теплопотерь образцах.

Как показали исследования, благодаря наличию пароизоляции, деформации образцов были значительны. Одновременно с формованием призм-образцов для каждой серии испытаний из того же состава серосодержащих бетонов изготавливали кубы 150x150x150мм, которые хранились вместе с призмами и испытывались в разные сроки. Результаты исследования показали, что деформации, возникающие при приложении нагрузки, растут ей пропорционально. Результаты испытаний серосодержащих и керамзитобетонных образцов-призм на длительную нагрузку при различных уровнях напряжений показаны на рис. 2 - 3.

Анализ роста деформаций призм-образцов серосодержащего арболита на основе тростника во времени указывает на некоторые отклонения от общей закономерности. Так деформация образцов из серосодержащего арболита при напряжении 0,15R_{пр} происходила медленней, чем при более высоком напряжении. Это, по-видимому, объясняется большой неоднородностью серосодержащего арболитобетона на основе измельченного тростника. В образцах из серосодержащего керамзитобетона таких отклонений не наблюдалось. Установлено, что по сравнению с серосодержащим керамзитобетоном ползучесть серосодержащего арболита оказывается значительно ниже.

Деформативные свойства образцов серосодержащего арболита изучались в 7-ми, 28-ми, и 90 суточном возрасте после тепловой обработки и в естественных условиях. Как показали исследования, в 7-суточном возрасте деформативность серосодержащей растворной части оказывается наименьшей, этот период может быть отнесен к первой фазе твердения арболита. К 28 суточному возрасту характер деформаций несколько меняется, наблюдается уменьшение деформаций растворной части в связи с ростом прочностных характеристик

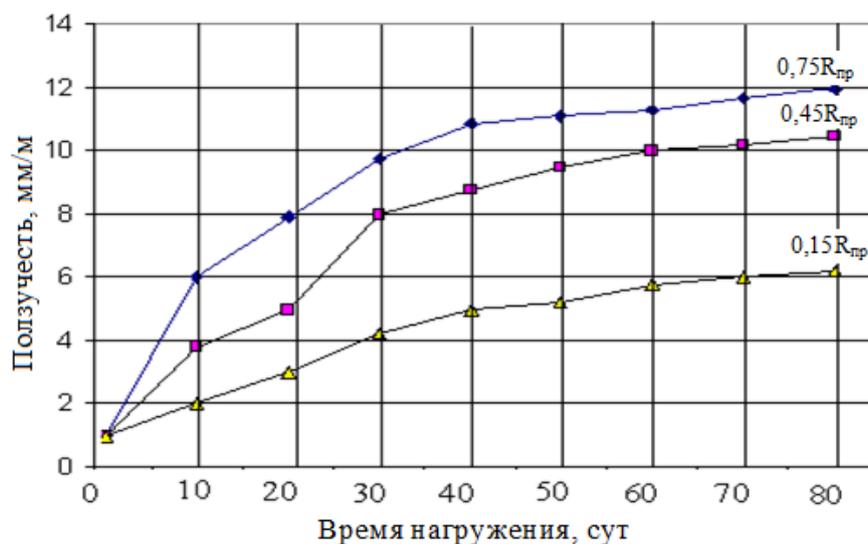


Рисунок 2 – Изменение ползучести серосодержащего арболита в зависимости от уровня и времени нагружения: \diamond - серия I; \square - серия II; \triangle - серия III

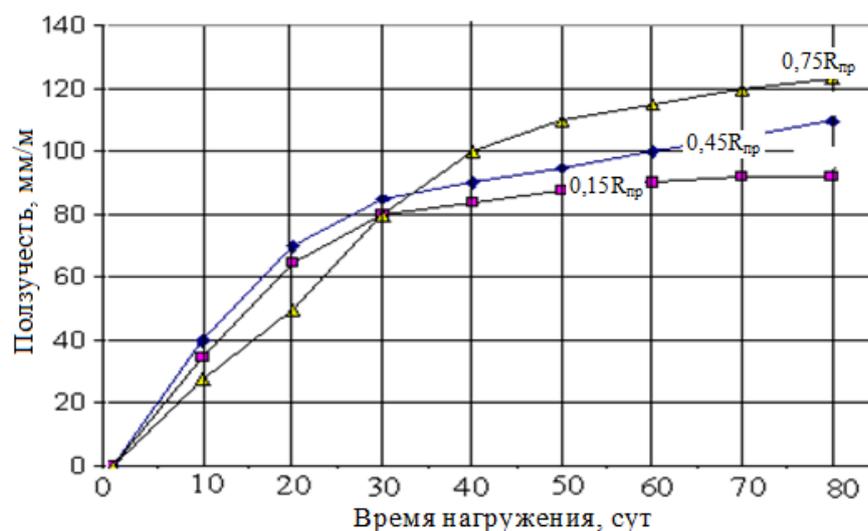


Рисунок 3 – Изменение ползучести серосодержащего керамзитобетона в зависимости от уровня и времени нагружения: \triangle - серия IV; \square - серия V; \diamond - серия VI

серосодержащего арболита. По-видимому, рост прочности серосодержащего материала во второй фазе твердения объясняется изменением модуля деформации составляющих компонентов серосодержащего арболита при нагружении с различными уровнями напряжений. На графиках (рис. 2 - 3) видно, что модуль деформации серосодержащей растворной части и материала с возрастанием напряжения уменьшается, а для органического заполнителя в определенном диапазоне относительного напряжения он возрастает. Можно предположить, что в нагруженном состоянии мерсеризованный целлюлозный заполнитель в виде измельченного тростника упрочняется и может воспринимать большую нагрузку, чем в ненапряженном состоянии. Упрочнение целлюлозного органического заполнителя в изучаемом диапазоне напряжений до $0,8R_3$ (R_3 - прочность органического заполнителя) происходит за счет уменьшения внутрисклеиваемости пористости в фибрах измельченного тростника и возникновения эффекта «обоймы» в структуре данного материала. Установлено, что причиной более высокой прочности серосодержащего арболита, по сравнению с низкопрочным органическим заполнителем, является кольматация его пор серосодержащим цементным раствором, который затвердевая, вызывает повышение прочности измельченного тростника. Эти эффекты

Тяжелый бетон		Легкий бетон		Ячеистый бетон		Серосодержащий арболит	
Класс бетона	R/R _{пр}	Класс бетона	R/R _{пр}	Класс бетона	R/R _{пр}	Класс бетона	R/R _{пр}
В 3,5	0,687	В2,5	0,693	В1	0,85	В0,75	0,932
В 5	0,626	В3,5	0,687	В1,5	0,82	В 1,0	0,915
В 7,5	0,654	В 5	0,626	В 2	0,85	В 1,5	0,956
В 10	0,669	В 7,5	0,654	В 2,5	0,857	В 2,0	0,985
В 12,5	0,678	В 10	0,669	В 3,5	0,842	В 3,5	0,978
В 15	0,653	В 12,5	0,678	В 5	0,823	В 5,0	0,988
В 20	0,669	В 15	0,653	В 7,5	0,821		
В 25	0,661	В 20	0,669	В 10	0,803		
В 30	0,653	В 25	0,661	В 12,5	0,749		
В 35	0,650	В 30	0,653	В 15	0,682		
В 40	0,648	В 35	0,650				

Таблица 3 – Отношение между кубиковой и призмной прочностью легких и тяжелых бетонов R/R_{пр}

наблюдались в серосодержащих арболитах плотного строения, а в серосодержащих материалах пористого и крупнопористого строения (с плотностью 450-500кг/м³) проявляются в меньшей степени или практически совсем не проявляются. Коэффициент призмной прочности серосодержащего арболита в среднем на 25% выше, чем у обычных легких бетонов, что можно объяснить особенностями его деформативных свойств, отличающихся большей предельной растяжимостью (табл. 3). Поэтому, при нормировании коэффициент призмной прочности (R_{пр}) серосодержащего арболита рекомендуется принимать на 20-25% выше, чем для легких и ячеистых бетонов.

Характер формирования прочности и причины разрушения серосодержащего арболита изучали с помощью традиционной тензометрической аппаратуры и глубинных тензодатчиков с базой 10-50 мм, наклеенных на фибры тростника с помощью быстротвердеющего клея «Циакрин», ориентированных, вдоль и перпендикулярно прилагаемой нагрузке к призмам и установленных до бетонирования. Задача испытаний состояла в том, что глубинные тензометрические датчики были установлены как на фибрах измельченного тростника, так и в серосодержащей растворной составляющей материала, что давало возможность определить первопричину последовательности разрушения отдельных составляющих материала (рис. 4).

Для получения точных результатов, экспериментальное исследование проводилось испытанием более 60 призм-образцов. Установлено, что в серосодержащем арболите соотношение между кубиковой и призмной прочностью приближается к единице и даже превосходит ее (табл. 3).

Исследования показали:

1. Глубинные тензометрические датчики, расположенные в серосодержащей растворной составляющей материала, фиксируют момент его разрушения и достижение предельной растяжимости серосодержащего арболита в призмах перпендикулярно действующей нагрузке пресса. В этом случае стрелка манометра пресса падает, то есть всегда наблюдается первоначальное разрушение серосодержащего материала. При этом тензометрические датчики, закрепленные на фибрах измельченного тростника и ориентированные вдоль и поперек действующей нагрузки, продолжают показывать рост деформаций, а стрелка манометра пресса показывает рост напряжений. Эти эффекты не выявляются в серосодержащем арболите пористого или крупнопористого строения низкой плотности менее 500 кг/м³.

2. При испытаниях серосодержащего арболита плотного строения одновременного разрушения серосодержащей растворной составляющей и органического заполнителя не происходило. Обычно наблюдалось последовательное разрушение, связанное с заполнителем, затем с серосодержащей растворной составляющей, но только во второй фазе твердения.

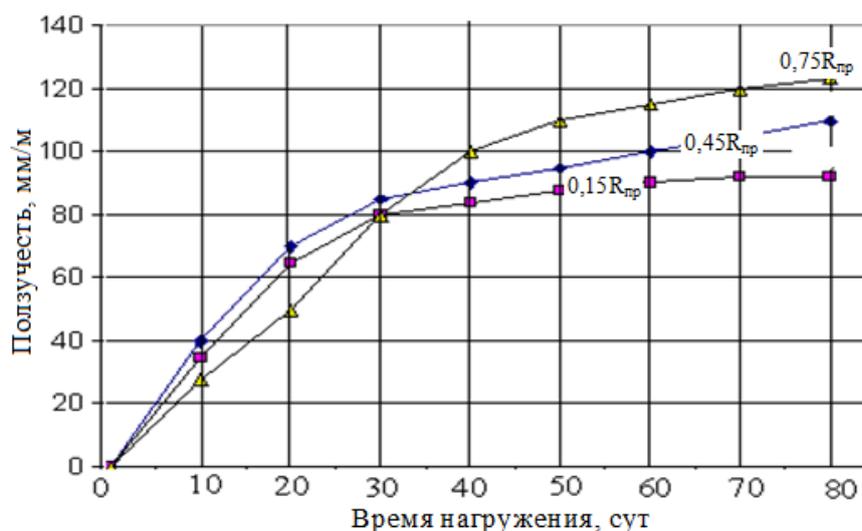


Рисунок 4 – Схема установки глубинных тензодатчиков. 1 - датчик на фибрах тростника; 2 - датчик в растворной составляющей

Разрушение же серосодержащего материала по растворной составляющей происходило только в первой фазе твердения.

При испытании серосодержащего арболита плотного, пористого и крупнопористого строения, существенное значение имеет поверхность сцепления фибры измельченного тростника с серосодержащей растворной составляющей, при этом для материала плотного строения прочность сцепления растворной составляющей меньше, чем прочность органического заполнителя. Для пористого и крупнопористого материала прочность сцепления растворной составляющей больше чем, прочность органического заполнителя.

Проведенные исследования дают основание для уточнения гипотез формирования прочности и причины разрушения серосодержащего арболита. Теория прочности А.И. Ваганова [11] приемлема для объяснения процесса нарастания прочности серосодержащего материала при твердении, когда деформативность серосодержащей растворной составляющей меньше деформативности кольматированных фибр измельченного тростника. Для объяснения повышения прочности серосодержащего арболита плотного строения во второй фазе твердения, данная теория твердения требует дополнительного уточнения, так как одновременного разрушения органического заполнителя и растворной составляющей не наблюдается. Разрушение серосодержащего материала во второй фазе твердения происходит ступенчато, сначала органический заполнитель, затем серосодержащий раствор. Конечная прочность серосодержащего арболита плотного строения во всех испытанных образцах определялась прочностью растворной составляющей. Так при меньшей прочности серосодержащего раствора по сравнению с прочностью заполнителя происходит однофазное твердение и одноступенчатое разрушение – по раствору. При большой прочности серосодержащего раствора по сравнению с прочностью органического заполнителя происходит двухфазное твердение и двухступенчатое разрушение. Прочность серосодержащего арболита пористого строения формируется в одну фазу, разрушение происходит одноступенчатое – по кольматированному органическому заполнителю, прочность которого и определяет в основном прочность материала.

Проведенные исследования позволяют направленно планировать получение серосодержащего арболита различной прочности в зависимости от фракции зерна или длины фибры органического заполнителя.

Список литературы

- 1 Бисенов К.А. Легкие бетоны на основе безобжиговых цементов: монография / К.А. Бисенов, И.К. Касимов, А.А. Тулаганов и др. - Алма-Ата, 2005. - 300 с.
- 2 Баженов Ю.М. Технология сухих строительных смесей: учеб. пособие для вузов. - М.: АСВ, 2003. - 95 с.
- 3 Баженов Ю.М. Модифицированные высококачественные бетоны: учеб. для вузов. - М.: АСВ, 2006. - 368 с.
- 4 Высоцкий С.А., Царик А.М. Оценка эффективности и классификация многокомпонентных цементов // Бетон и железобетон. - 1993. - №1. - С. 4-8.
- 5 Волженский А.В., Чистов Ю.Д. О перспективах дальнейшего развития производства экономичных бетонов // Бетон и железобетон. - 1991. - №2. - С. 10-11.
- 6 Гончаров Ю.И. и др. Композиты на основе низкоосновных доменных шлаков // Современные проблемы строительного материаловедения: материалы пятых акад. чтений РААСН, Воронеж, ВГАСА, 1999. - С. 94-104.
- 7 Дворкин Л.И. Высокопрочные бетоны с активированным зольным наполнителем // Бетон и железобетон. - 1993. - №6. - С. 4-6.
- 8 Щербаков А.С. Влажностные деформации арболита // Бетон и железобетон. - 1976. - №10. - С. 51.
- 9 Яшин А.В. Прочность и деформации бетона при кратковременной и длительной нагрузках // Структура и строительно-технические свойства гидротехнического бетона: тр. ин-та НИИЖБ, 1972. - Вып. 73.- С. 148-152.
- 10 Исакулов Б.Р. Прочность и деформативность поризованного арболита. - Актобе, 2007. - 132 с.
- 11 Ваганов А.И. Зависимость прочности легкого бетона от свойств раствора и заполнителей // Строительная промышленность. - 1950. - №5. - С. 123 - 126.
- 12 Акулова М.В., Исакулов Б.Р., Джумабаев М.Д. Разработка и исследование свойств вяжущих на основе отходов промышленности // Вестник РААСН, Курск, Воронеж, 2013. - С. - 256-260.
- 13 Соколова Ю. А., Акулова М. В., Имангазин Б.А. и др. Разработка состава и исследование характера формирования прочности арболитовых композитов на основе различных отходов промышленности и растительного сырья // Научное обозрение, Саратов - 2017. - №2, - С. 6-15.
- 14 Isakulov B.R., Zhiv A. S. Resource-saving technologies for the production and research of the properties of wood concrete based on a sulfur-containing binder //Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture, 2014, № 3 (23), P. 61-74.
- 15 Issakulov B.R., Zhiv A.S., Zhiv Yu. A., Strelnikova A.S. Light concrete on the base of industrial and agricultural waste // 2nd International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, 2010.

¹ И.Б. Исакулов, ² А.К. Байбулов, ³ Н.В. Иваницкая

¹ С. Баишев атындағы Ақтөбе университеті, Ақтөбе, Қазақстан.

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

³ Қазақ-Орыс Халықаралық университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Күкірттіқұрамалы арболит композиттерінің әртүрлі салмақтар әсерінен беріктікке қалыптасуы және қирауы механизмдерін зерттеу

Аңдатпа: Бұл мақалада күкіртті құрамалы арболит үлгілерінің беріктік және деформативтік қасиеттерін зерттеу және оларды тұрғын үй құрылысында пайдаланудың тиімділігін дәлелдеу қарастырылған. Күкіртті құрамалы арболит үлгілеріне ұзақ мерзімді салмақтар түсіріп сынау арқасында, осы материалдың деформативтік мінездемелері жөніндегі толыққанды және дәлелді ақпараттар алуға мүмкіншілік туындады. Зерттеулер нәтижесінде алынған негіздерге сүйене отырып, күкіртті құрамалы материалдардың беріктігінің екінші фазадағы қатаю процессіне қатысты өсіуі, осы күкіртті құрамалы арболит компоненттерінің деформация модульдарының әр түрлі деңгейдегі кернеулерге ие болған салмақтар түсірліуі арқылы өзгеруі арқылы түсіндіріледі және нақты дәлелдеуге болады. Зерттеулер арқалы алынған нәтижелер, осы материалдарды Орталық Азия республикалары құрылысында салмақ көтеруші және қоршаушы конструкциялар ретінде қолданған жағдайда, оның беріктік қасиеттерін жоғарылатуға септігін тигізеді.

Түйін сөздер: Күкіртті құрамалы арболит, призмалық беріктік, бөлшектенген қамыс, деформативтік қасиет, ұзақ түсірілген салмақ.

¹ B.R. Issakulov, ² A.K. Baibulov, and ³ N.V. Ivanitskaya

¹ Baishev Aktobe University, Aktobe, Kazakhstan

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

³ Kazakh-Russian International University, Aktobe, Kazakhstan

Study of strength formation mechanism and destruction of sulfur-containing wood concrete composites under various loads

Abstract: The article presents the results of study of strength and deformative properties of sulfur-containing wood concrete samples and justified the effectiveness of their use in residential construction. The study of samples under prolonged loading allowed us to obtain reliable values of the deformative characteristics of sulfur-containing wood concrete.

The results of study suggest that the increase in strength of a given material in the second phase of hardening is due to a change in the deformation modulus of its components, depending on the stresses. The results obtained make it possible to increase the strength characteristics of sulfur-containing wood concrete and use it in supporting and enclosing structures in the conditions of the republics of Central Asia.

Keywords: sulfur-containing wood concrete, prism strength, crushed cane, deformative properties, long-term loading.

References

- 1 K.A. Bisenov, I.K. Kasimov, A.A. Tulaganov and etc. Legkie betony na osnove bezobzhigovyh cementov [Light-weight concrete based on unburned cement] (Alma-Ata, 2005)
- 2 Bazhenov Ju.M. Tehnologija suhikh stroitel'nyh smesey [Dry construction mix technology]: uchebnoe posobie dlja vuzov [textbook for higher education institutions] (ASB, Moscow, 2003)
- 3 Bazhenov Ju.M. Modificirovannye vysokokachestvennye betony [Modified high quality concretes]: uchebnik dlja vuzov [textbook for higher education institutions] (ASB, Moscow, 2006)
- 4 Vysockij S.A., Carik A.M. Ocenka effektivnosti i klassifikacija mnogokomponentnyh cementov [Performance evaluation and classification of multicomponent cements], Beton i zhelezobeton [Concrete and reinforced concrete], (1), 4-8 (1993). [in Russian]
- 5 Volzhenskij A.V., Chistov Ju. D. O perspektivah dal'neishego razvitija proizvodstva ekonomichnyh betonov [On the prospects for the further development of production of economical concrete], Beton i zhelezobeton [Concrete and reinforced concrete], (2), 10-11 (1991). [in Russian]
- 6 Goncharov Ju.I. i drugie. Kompozity na osnove nizskoosnovnyh domennyh slakov [Composites based on low-base blast furnace slag], Sovremennye problem stroitel'nogo materialovedeniya: materialy pjatyh akad. chtenij RAASN [Modern problems of building materials: materials of the 5th academic readings]. Voronezh, 1999, pp. 94-104
- 7 Dvorkin L.I. Vysokoprochnye betony s aktivirovannym zol'nyim napolnitelem [High-strength concretes with activated ash filler], Beton i zhelezobeton [Concrete and reinforced concrete], (6), 4-6 (1993)
- 8 Sherbakov A.S. Vlazhnostnye deformacii arbolita [Humidity deformation wood concrete], Beton i zhelezobeton [Concrete and reinforced concrete], (10), 51 (1976)
- 9 Jashin A.V. Prochnost' i deformacii betona pri kratkovremennoj i dlitel'noj nagruzkah [Strength and deformations of concrete under short-term and long-term loads], Struktura i stroitel'no - tehnicheckie svoystva gidrotehnicheckogo betona: tr. in-ta NIIZH [Structure and construction technical properties of hydrotechnical concrete: proceedings of NIIZH Institute], (73), 148-152 (1972). [in Russian]
- 10 Isakulov B.R. Prochnost' deformativnost' porizovannogo arbolita [Strength deformability porous wood concrete] (Aktobe, 2007)
- 11 Vaganov A.I. Zavisimost' prochnosti legkogo betona ot svoystv rastvora i zapolnitelej [The dependence of the strength of lightweight concrete from the properties of the solution and aggregates], Stoitel'naja promyshlennost' [Construction industry], (5), 123-126 (1950)
- 12 Akulova M.V., Issakulov B.R., Dzhumabayev M.D. Razrabotka i issledovanie svoystv vjashushih na osnove othodov promyshlennosti [Development and research of the properties of binders based on industrial waste]. Vestnik RAASN [Herald of RAACS]. Kursk, Voronezh, 2013, pp. 256-260
- 13 Sokolova Ju.A., Akulova M.V., Imangazin B.A. i drugie. Razrabotka sostava i issledovanie haraktera formirovaniya prochnosti arbolitovyh kompozitov na osnove razlichnyh othodov promyshlennosti i rastitel'nogo syr'ja [Development of the composition and study of the nature of the formation of the strength of arbolitic composites based on various industrial wastes and vegetable raw materials], Nauchnoe obozrenie [Scientific review], (2), 6-15 (2017). [in Russian]
- 14 Isakulov B. R., Zhiv A.S. Resource-saving technologies for the production and research of the properties of wood concrete based on a sulfur-containing binder, Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. 23(3), 61-74 (2014)
- 15 Issakulov B.R., Zhiv A.S., Zhiv Yu.A., Strelnikova A.S. Light concrete on the base of industrial and agricultural waste, 2nd International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, 2010

Сведения об авторах

Исакулов Б.Р. – техника ғылымдарының докторы, «Дизайн және құрылыс» кафедрасының доценті, С. Баишев атындағы Ақтөбе университеті, Ақтөбе, Қазақстан.

Байбулов А.Қ. – техника ғылымдарының кандидаты, «Автомобиль транспорты және тасымалдауды ұйымдастыру» кафедрасының доценті, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан.

Иванчикова Н.В. - физика-математика ғылымының кандидаты, доцент, Ресей және ТМД университеттерімен Халықаралық ынтымақтастық департаменті директоры, Қазақ-Орыс халықаралық университеті, Ақтөбе, Қазақстан.

Issakulov B.R. – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Chair «Design and construction», S. Baishev Aktobe University, Aktobe, Kazakhstan.

Baibulov A.K. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Chair « Automobile Transport and Road Traffic Organization», K. Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan.

Ivanitskaya N.V., - Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of international cooperation with universities of Russia and CIS, Kazakh-Russian International University, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 17.12.2018

«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, Астана қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 408 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://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

Аннотация (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 әдебиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізіміне сілтемелердің номерленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізілді: мәтінде кездескен әдебиетке 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 (әдебиеттер тізімін, әдебиеттер тізімінің ағылшынша әзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдебиеттер 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 2018 жылы 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиттер:

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

БИК Банка: КСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338 (KZT)

Кип 861

Кбе 16

"Мақала үшін (автордың аты-жөні)"

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

АО "Bank RBK"

БИК Банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073 (KZT)

"Мақала үшін (автордың аты-жөні)"

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

АО "Forte"

БИК Банка: IRYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847 (KZT)

"Мақала үшін (автордың аты-жөні)"

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, Astana, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 408) 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):

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

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК Банка: КСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338 (KZT)

Кнп 861

Кбе 16

"За публикацию в Вестник ЕНУ ФИО автора"

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

БИК Банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073 (KZT)

"За публикацию в Вестник ЕНУ ФИО автора"

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847 (KZT)

"За публикацию в Вестник 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.Астана, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 408) 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 степен, 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: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338 (KZT)

Кнп 861

Кбе 16

"За публикацию в Вестник ЕНУ ФИО автора"

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

БИК Банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073 (KZT)

"За публикацию в Вестник ЕНУ ФИО автора"

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847 (KZT)

"За публикацию в Вестник 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, Астана, 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 $\delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv$

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

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

3. Ссылки и библиография

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 13 – Название рисунка

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., 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, 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 гипополипидемическая 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://semi.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, Астана, 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, Astana, 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 funkcij s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionalov i ih primenenija 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 teorija priblizhenija funkcij" [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. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Кyров V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vlozhenija 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, Астана, Казахстан.

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

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Актюбинский 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., Astana, Kazakhstan.

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

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Техникалық ғылымдар және технологиялар сериясы.
-2019. -1(126).- Астана: ЕҰУ.
Шартты б.т. - 11,125. Таралымы - 25 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді.

Редакция мекен-жайы: 010008, Астана қ.,
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