

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 Мерзадинова 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>Мерзудинова 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., Рақишева Д.С.</i> 2D локалдық 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>Садькова 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., Жақупова 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., Джесембаева 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

А.К. Усенов, А.Е. Жакупова, Р.Б. Сексенбаева

*Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
(E-mail: asanusenov463@gmail.com, mira7906@mail.ru, akimjan5@mail.ru)*

Дәнекерленген қосылыстардың механикалық сипаттамаларын бағалау әдістемелері

Аңдатпа: Мақалада дәнекерленген қосылыстарды сынау барысында олардың механикалық сипаттамаларын бағалау мәселесі қарастырылған. Дәнекерленген қосылыстардың статикалық беріктігін анықтау мен тігіс дәнекерінің түйіспелі беріктенуін бағалау барысында есепке алынатын көрсеткіштердегі сәйкессіздігі көрсетілген. Дәнекерленген қосылыстардың циклдік беріктігін анықтауға арналған үлгілерде туындайтын қалдықты кернеулерді зерттеу мен құрамындағы қымбат түсті металдардың қолданылуын барынша төмендетуге ерекше назар аударылған.

Түйін сөздер: дәнекерлеу, кернеу, дәнекер, кірістірме, дәнекер тігісі, стержень, дәнекерленген қосылыс, айқассалын, ию моменті, кедергі моменті, беріктік.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7263-2019-129-4-101-109>

Кіріспе. Бүгінгі таңда дәнекерлеу ғарыштық салада, атап айтқанда, зымыран қозғалтқыштарының қосылыстарын жасауда ерекше орын алып отыр [1]. Дегенмен, ғарыштық сала үлкен шығындарды талап ететін жауапкершілігі жоғары сала болғандықтан ол салада қолданылатын кез-келген құрылғылар мен тәсілдердің, оның ішінде дәнекерленген қосылыстардың да сенімділігі жоғары деңгейде болуы тиіс [2]. Бұл мәселені қарастыратын болсақ, дәнекерлеу процестерін жетілдірудің маңызды бағыты дәнекерлеу қосылыстарының жұмыс істеу қабілеттілігінің сипаттамаларын арттыру болып табылады, бұл өз кезегінде оларды сынау әдістемелерін жетілдіруді талап етеді.

Зымыран қозғалтқыштарының құбыр желілерін жасау кезінде капиллярдық дәнекерлеудің түйістірілген және қабаттастырылған құрылымдық қосылыстары қолданылады [3]. Түйіспелі дәнекерленген қосылыстар «жұмсақ дәнекердің» болуына қарамастан дәнекерленген бұйымдарда кеңінен қолданыс таба алады [4]. Түйіспелі дәнекерленген қосылыстардың беріктігі жағдайлардың көбінде негізгі материалға қарағанда төмен болады. Бұл дәнекерлі жік металлы беріктігінің төмен болуымен түсіндіріледі. Түйіспелі дәнекерленген қосылыстар дәнекерленгеннен кейін иілімге немесе қалыптауға ұшырайтын, сонымен қатар статикалық немесе динамикалық кернеулер астында жұмыс істейтін бұйымдарда қолданылуға ұсынылмайды және де сирек қолданылады.

Алайда, олар әлдеқайда кең қолданылатын дәнекерленген қосылыстардың басқа түрлерінің құрамына кіретін маңызды элементтері болып табылады. Оларға жапсырма қолданылған қосылыстар мен сатылы және тарақтық типті түйіспелі қосылыстар жатады [3, 5].

Түйіспелі дәнекерленген қосылыстар кернеу астында жұқа дәнекері бар пісірілген қосылыстар секілді жұмыс істейді [6]. Ондай қосылыстардың кернеу астындағы жұмыс істеуі кезіндегі ерекшеліктер негізгі металл мен дәнекерленген қосылыс тігісінің жұқа дәнекеріндегі материал қасиеттерінің айырмашылығымен түсіндіріледі. Себебі, дәнекердің ағымдылық шегі және серпімділік модулі, дәнекерленетін конструкциялық материалға қарағанда төмен болып келеді. Ондай қосылыстың кернеу астындағы жұмысы кезінде дәнекер материалы беріктендіріліп, оның беріктік сипаттамалары айтарлықтай артады. Серпімділік модульдеріндегі айырмашылық салдарынан осьтік деформация барысында дәнекер диаметрі қосылатын өзектерге қарағанда әлдеқайда көп кішірейеді де, соның салдарынан дәнекер негізгі металл жағынан радиалды, сондай-ақ шеңберлі бағыттарда созылуды сынайды. Осылайша, түйіспелі дәнекерленген қосылысты сынау кезінде дәнекер материалында σ_z , σ_r және σ_t құрауыштарымен сипатталатын үш осьті созылу іске асырылады. Соның нәтижесінде, дәнекер материалының ағымдылық шегі артып, илемділігі төмендейді.

Аппроксимациялардың біріне [3] сәйкес осындай қосылыстардың беріктік шегі келесідей анықталады (сур. 1):

$$\sigma_z = \sigma_T^M \left(\frac{\pi}{4} + \frac{1}{3\sqrt{3}} \times \frac{R}{\delta_{\text{жд}}} \right), \quad (1)$$

мұндағы σ_T^M – еркін бір осьтік созылу кезіндегі дәнекер материалының ағымдылық шегі; R – өзек радиусы; $\delta_{\text{жд}}$ – жұмсақ дәнекер қалыңдығы.

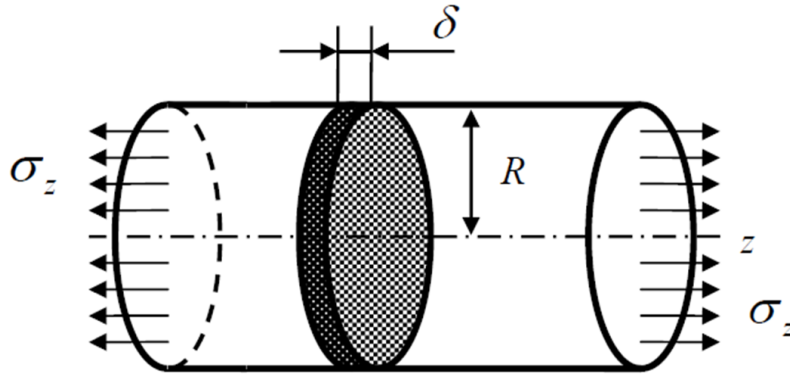


Рисунок 1 – Дәнекері жұмсақ түйіспелі дәнекерленген қосылысты созылуға сынау сұлбасы

Капиллярлы дәнекерлеуге тән қалыңдығы жұқа дәнекерлер үшін (1) формуласы бойынша есептеулер нәтижелері шынайы сипатқа сәйкес келмейді. Мысалы, дәнекер қалыңдығы $\delta_{\text{жд}}=0,08$ мм-ге, ал өзек радиусы $R=6$ мм-ге тең болға жағдайда түйіспелі дәнекерленген қосылыс беріктігі дәнекер материалының ағымдылық шегінен 15 есе артық болуы тиіс. Ал іс жүзінде, беріктену дәрежесінің төмендеу деңгейде болуы салдарынан түйіспелі дәнекерленген қосылыстардың беріктілік шегі қолданылатын дәнекерлердің беріктілік шегінен 2,5-3 есе ғана артық болып келеді [3]. Нәтижесінде, есептік нәтижелердің эксперименталдық деректерге нашар ұқсастығы салдарынан авторлар [7] осьтік қиратушы кернеулердің дәнекердің салыстырмалы қалыңдығына қатынасын $\chi = \delta_{\text{жд}}/R$ құрған кезде жұқа дәнекерлерге сәйкес келетін бөлігінде қисық сызықты горизонталды түзу сызықпен алмастырған болатын (сур. 2).

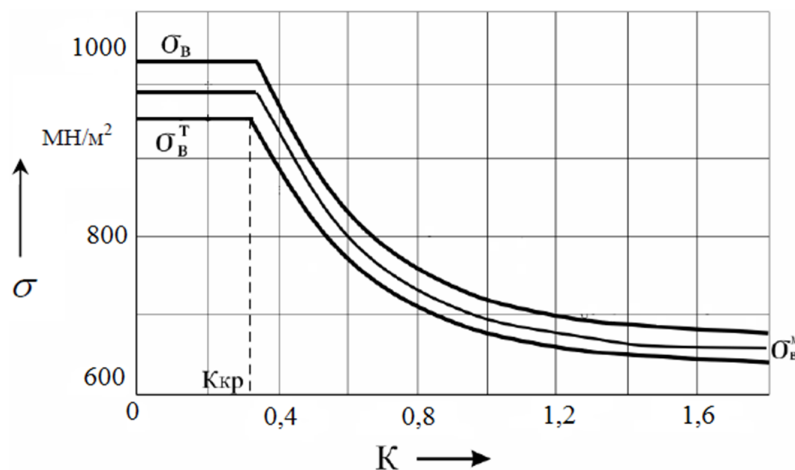


Рисунок 2 – Орташа осьтік қиратушы кернеулердің дәнекердің салыстырмалы қалыңдығына тәуелділігі

Жоғарыда айтылып кеткеннің бәрі түйіспелі типті дәнекерленген қосылыстардың салмақ көтеруші қабілетін бағалауда елеулі қайшылықтардың болуын, сондай-ақ осы мәселеге жаңа көзқарастар қажеттілігін көрсетеді.

Материалдың қасиеттерін дұрыс бағалау үшін дәнекерленген қосылыстардың жұмыс істеуге қабілеттілігін бағалау үшін қолданылатын механикалық қасиеттердің (беріктік шегі,

салыстырмалы ұзаруы мен тарылуы) кернеу астындағы күйде пластикалық аймағында анықталып, қатаң сандық есептеуге келмейтінін ескеру қажет. Қазіргі кезде дәнекерленген қосылыстардың қирау процесстерін талдау кезінде беріктік шегі σ_6 мен салыстырмалы ұзару δ негізгі механикалық сипаттамалар ретінде алынады. Дегенмен, бұндай әдіс максималды кернеу - қирауға кедергі шамасын және де ұзару - материалдың қирауға дейінгі максималды деформациялану шамасын көрсететін пластикалығы төмен металдарға қатысты ғана қолданыла алады. Ал, техникада неғұрлым маңызды рөл атқаратын пластикалық металдарға келетін болсақ, олардың максималды шартты және шынайы кернеулері деформацияның әр түрлі моменттерінде туындайды [8]. Сондықтан мындай материалдар үшін σ_6 көрсеткіші шынайы кернеулер диаграммасының орташа ординатасын сипатайды. Ол дәнекерлердің көпшілігіне де қатысты болып табылады.

Бүгінгі таңда түйіспелі дәнекерленген қосылыстардың созылуы жағдайында болатын процестерді талдау кезінде беріктік шегін анықтау үшін сыналған үлгілерде мойыншаның үзілу үрдісіне аз көңіл бөлінуде. Материалдың созылу кезіндегі беріктік шегі, яғни уақыттық кедергісі σ_6 материал шыдай алатын максималды кернеудің оның бастапқы көлденең қимасының ауданына тең екендігі белгілі [9]. Дегенмен, σ_6 үлгіні қиратушы кернеу емес екендігін ескеру қажет. Оның себебін келесідей түсіндіруге болады. Біріншіден, ол көрсеткіш үлгі қирамайтын пластикалық деформация кезеңінде туындайтын кернеумен байланыстырылатындықтан қирау процесіне жатпайды. Екіншіден, бұл көрсеткіште деформация барысындағы үлгінің көлденең қимасы ауданының кішіреюі ескерілмейді. Егер үлгінің қирау моментіндегі созушы күшті алынып, бастапқы көлденең қима ауданына емес, мойыншаның шынайы көлденең қимасы ауданына бөлінсе, материалдың шынайы үзілу кедергісі деп аталатын және σ_6 беріктік шегі көрсеткішінен артық болатын S_Y шамасы алынады. Осылайша, түйіспелі дәнекерленген қосылыстарды жасауда қолданылатын дәнекерлердің беріктік шегі созылу кезіндегі материалдардың шынайы беріктігін бағалауға болмайтын шартты шама екендігіне көз жеткізуге болады. Қарастырылып жатқан түйіспелі дәнекерленген қосылыстың қирау процесі мен онымен қатарласып жүретін түйіспелі нығаю процесстерін талдау үшін көлденең қима ауданының кішіреюі мен сыналатын үлгі деформациясының ұлғаюы ескерілетін шынайы созылу диаграммасын қолдану қажет. Шынайы созылу диаграммасының шартты диаграммадан маңызды айырмашылығы үлгі ұзындығының үздіксіз ұзаруын ескеретін шынайы салыстырмалы ұзару көрсеткіштері мен мойынша аумағында шоғырланатын үлгі деформациялары таралуының біркелкі еместігін ескеруінде жатыр.

Шынайы созылу диаграммасының негізгі параметрлері ретінде шынайы үзілу кедергісі S_Y мен үзілу кезіндегі шынайы ұзару ε_Y алынады. Бұл көрсеткіштердің шамалары стандартты механикалық сынақтары нәтижесінде келесідей анықталынады:

$$S_Y = \frac{P_C}{F_M}, \quad (2)$$

мұндағы P_C – үзілу кезіндегі созушы күштің шамасы; F_M – үлгі үзілуінен кейінгі мойыншаның көлденең қима ауданы.

Мойыншаның көлденең қима ауданы F_M қираған үлгіні өлшеу арқылы анықталады, ал созушы күштің шамасы P_C сынақ өткізу барысында тіркеледі.

Үзілу кезіндегі шынайы ұзару ε_Y өлшемі сынаққа дейінгі және сынақтан кейінгі материал көлемдерін салыстыру арқылы келесі формуламен анықталынады:

$$\varepsilon_Y = \frac{F}{F_M} - 1, \quad (3)$$

Шынайы созылу диаграммасы мен шынайы кернеулердің шартты көрсеткіштерге қарағандағы физикалық мағынасы маңыздырақ болып келеді. Себебі, шартты кернеулер туралы деректер негізінде жасалған қорытындылар қате нәтижелік шешімдерге алып келеді.

Түйіспелі дәнекерленген тігістің жұмсақ дәнекерінің жұмысының кертілген созылмалы үлгінің жақсы әрі терең зерттелген жұмысынан өзгешелігі жоқ [10]. Мұндай үлгілердегі максималды кернеу деформация мен көлденең қима ауданы өзгеруінің (түйіспелі

дәнекерленген қосылыстарда секілді) аз өлшемдері салдарынан қирау моменттеріне сәйкес келеді. Ал қирау моменті σ_6 көрсеткішінен артатын шынайы кернеу арқылы анықталады. Кертiлген пластикалық металл үлгілерінде тiлiк тегiс үлгілерге тән мойыншаның түзіліп, көлденең қима ауданының кішіреюі салдарынан кернеудің азаюына кедергі жасайды. Сондықтан, пластикалық металлдар үшін кертiлген үлгінің берiктiгiн уақыттық кедергімен σ_6 емес шынайы үзілу кедергісімен S_V сәйкестендіру қажет [10]. Нәтижелей келе, созылған кезде мойынша түзілмейтін түйіспелі дәнекерленген қосылыстың берiктiгi да S_V өлшемімен сәйкестендірілуі тиіс деген қорытындыға келуге болады.

Тегіс және кертiлген үлгілердің берiктiгiн салыстыру нәтижелері жағдайлардың көбінде кертiлген үлгілердің берiктiгi тегіс үлгінің S_V өлшеміне жақын екендігін көрсетеді. Мысалы, тереңдігі 1 мм-ден аспайтын дөңгеленген тiлiктерi бар үлгілер үшін. Ал, тiлiк тереңдігі мен ұштары арасындағы радиусы одан артық болса, кертiлген үлгі берiктiгi S_V параметрі бойынша салыстырғанның өзінде тегіс үлгіге қарағанда артық болуы мүмкін [10]. Мысалы, 40ХН2МА болаты үшін тiлiк тереңдігі 2 мм, ал тiлiк ұштарындағы радиусы 0,5 мм-ге тең болған жағдайда $\frac{\sigma_6}{S_V} = 1,1$ мәніне ие болады [10]. Осы жағдайда кертiлген үлгіде туындайтын орташа кернеу тегіс үлгінің S_V көрсеткішінен 10%-ға артық болып келеді. Ондай айырмашылық кертiлген үлгінің орта аймақтарында туындайтын көлемді кернеулі жағдайдың әсерімен түсіндіріледі.

Сонымен қатар, үлгілер формасының [11] механикалық сынақтар нәтижелеріне әсері де ерекше назар аударарлық фактор болып табылады. Еңбекте көрсетілген ақпаратқа сәйкес сыналатын үлгілердің құрамындағы түрлі кернеу концентраторлары төмен-көміртекті болатын берiктiк қасиеттерiн арттыра түседі. Дегенмен, берiктенудің ең жоғары көрсеткішіне диаметрі 18 мм үлгінің орталық бөлігінде жасалған ені 0,4 мм, диаметрі 10 мм кертiк арқылы қол жеткізіледі. Осы жағдайда шартты берiктiк шегі 400 МПа-дан (тегіс үлгі) 640 МПа-ға (кертiлген үлгі) дейін артады. Сонымен қатар, илемділік көрсеткіштерінің төмендеуі де байқалады. Мысалы, шартты тарылу көрсеткіші тегіс үлгілердегі 69%-дан кертiлген үлгілерге тән 22%-ға дейін төмендейді.

χ параметрінің төмен көрсеткіштері кезіндегі дәнекерлердің берiктенуін бағалауға қажет ақпараттың әдебиет көздерінде жоқ екенін айта кеткен жөн болады. Бұл «қалайы-қорғасын дәнекерлері» атты «ГОСТ 21930-76» стандарты секілді қолданыстағы стандарттардың дәнекерлердің механикалық сынақтарын жүргізгенде шынайы үзілу кедергісін анықтауды талап етпеуімен байланысты. Ондай жағдай түйіспелі дәнекерленген қосылыстардың тиімді құрастырылуына кедергі жасап, олардың өнеркәсіпте қолданылу аясын шектейді де дәнекерлеудің дамуына мүмкіндік бермейді.

«ПОС 40» қалайы-қорғасын дәнекерінің механикалық сынақтары ондай дәнекерлерде физикалық берiктенудің болмайтынын және салыстырмалы тарылудың 100%-ға дейін жететінін көрсетті. Бұл S_V көрсеткішін анықтауды күрделендіре түседі. Сынақ нәтижелері жанама және қалыпты кернеу әсерінің әртүрлілігін жоққа шығарып, қирау процесінің екі кезеңге бөлінетінін көрсетті:

1. дайындық кезеңі (зақымдану) – жанама кернеу нәтижесінде туындайды;
2. орнықтылықты жоғалту (көшкіндік қирау) – созылған кернеу нәтижесінде туындайды.

Дәнекерленген қосылыстарды эксплуатациялау барысында олар айнымалы кернеулер астында жұмыс істейтіндіктен, циклдік берiктiк олардың жұмыс істеуге қабілеттілігінің маңызды сипаттамасы болып табылады. Дегенмен, дәнекерленген қосылыстардың циклдік кернеулер астындағы жұмыс істеуге қабілеттілігі әзірше толықтау зерттелмеген және де келтірілген нәтижелер көбінде қате болып келеді.

Дәнекерленген қосылыстардың циклдік берiктiгiн эксперименталды сынақтан өткізумен байланысты сұрақтардың барлығы «ГОСТ 26446-85» стандарты бойынша ережеленеді [12]. Аталып кеткен стандартқа сәйкес өткізілген сынақ ретінде «ГОСТ 26449-85» стандартында [12] ұсынылатын тегіс консольды иілу сызбасы қолданылған дәнекерленген айқас қосылыстардың сынақтарын келтіруге болады. Бұл жерде, сынақ өткізген авторлардың [13] жік галтельдеріндегі жарықтардың айқас көлеміне, галтельдер мөлшеріне, сынау температурасы мен кернеулер шамаларына тәуелсіз түзілетінін анықтағандары назар аударарлық жағдай болып табылады. Мысалы, сынақтардың басқа түрлерінде (мысалы, статикалық созылу

сынақтары кезінде) сынау температурасы мен галтельдер мөлшері, сонымен қатар айқас көлемі мен әсер ететін кернеу шамасы соңғылықты нәтижеге елеулі және шешуші түрде әсер етеді. Бұл мәселені шешу үшін айқас қатпарлы үлгінің иілу кезіндегі жүктелген жағдайының ерекшеліктерін талдап алу қажет (сур. 3).

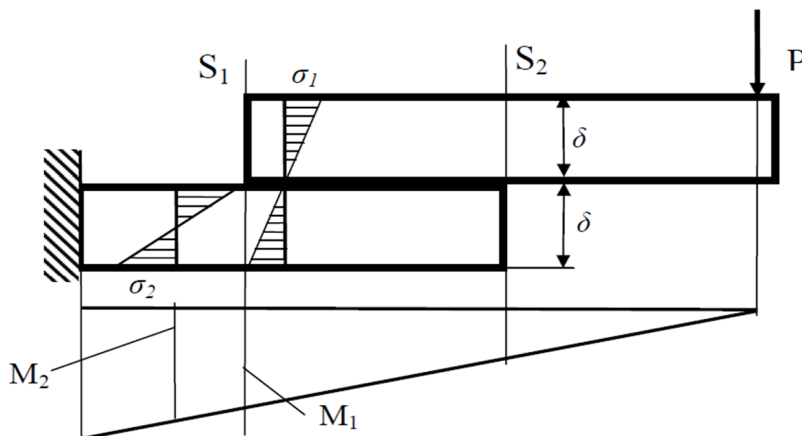


Рисунок 3 – «ГОСТ 26446-85» стандарты бойынша айқас дәнекерленген қосылыстың консольды иілуге сынағын өткізу сұлбасы

S_1 және S_2 жазықтықтары арасындағы айқассалын маңайындағы қалыпты кернеудің максималды мәні келесі формуламен анықталынады:

$$\sigma_1^{max} = \frac{M_1}{W_1} = \frac{6M_1}{b(2\delta)^2}, \quad (4)$$

мұндағы M_1 – айқассалын маңайындағы максималды ию моменті; W_1 – қиманың кедергі моменті, $W_1 = \frac{bh^2}{6}$; h – айқассалын маңайындағы қима биіктігі, $h = 2\delta$; b – пластина ені; δ – пластиналар қалыңдығы.

Иілудің жүктелген жағдайында σ_1 деп белгіленген (сур. 3) қалыпты кернеулердің таралуы үлгінің беткі жағында кернеулердің максималды мәнге, ал сыналатын дәнекерленген тігісті нөлге тең болуына алып келеді. Сөйтіп, «ГОСТ 26446-85» стандарты ұсынатын жүктелу схемасы сыналатын дәнекерлеу қосылысының негізгі конструктивтік элементі болып табылатын дәнекерлеу тігісінде жұмыс кернеуін туындатпайды да, нәтижесінде негізгі материалдың өзі сыналады. Бұл оның түбегейлі сипатындағы айтарлықтай кемшілігі болып табылады. Сол сияқты, айқассалыннан тыс бөліктерде максималды қалыпты кернеуді келесідей табуға болады:

$$\sigma_2^{max} = \frac{M_2}{W_2} = \frac{6M_2}{b\delta^2}, \quad (5)$$

M_1 және M_2 июші моменттері шамалап алғанда бірдей болғандықтан, галтельдің маңайында туындайтын максималды қалыпты кернеу σ_2^{max} айқассалынға әсер ететін қалыпты кернеудің σ_1^{max} мәнінен 4 есе үлкен мәнге ие болады.

«ГОСТ 26446-85» стандартына сәйкес сынақтар жүргізу кезінде жұмыс кернеулерінің таралуын неғұрлым дәл бағалау және айқассалынның шеттері бойымен қиманың күрт өзгеруімен байланысты кернеулер шоғырлануының әсерін ескеру үшін COSMOS қолданбалы бағдарламасын пайдалана отырып, соңғылықты элементтер әдісімен есептеулер жүргізілген болатын. Бұл есептеу нәтижелері кернеулердің таралуы дәнекерленген қосылыстарда және де дәнекерленген жігі жоқ, пішіні мен мөлшері ұқсас монолитті бөлшектерде іс жүзінде бірдей екенін көрсетті. Басқа сөзбен айтқанда, дәнекерленген тігістің болуы үлгілерді консольды иілу сұлбасы бойынша жүктеу кезінде олардың кернеулі жағдайына әсер етпейді (сур. 4). Осы жағдайда галтельдердің болуы кернеулердің таралуын біршама жеңілдетеді. Бұл 3-суретте көрсетілген және «ГОСТ 26446-85» стандартының талаптарына сәйкес келетін дәнекерлеу

қосылыстарын консольды иілугесынау сұлбасының сыналатын үлгінің дәнекерленген тігісіне төмен деңгейде әсер ететінін тағы бір рет дәлелдейді.

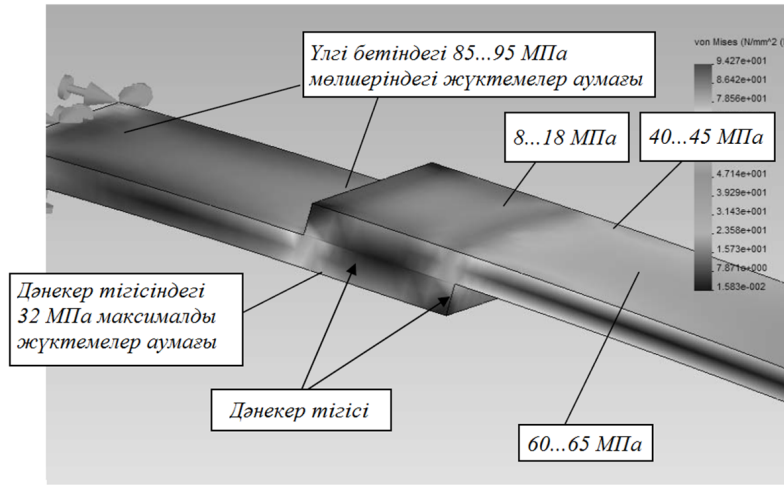


Рисунок 4 – Айқас дәнекерленген қосылыста консольды иілу кезінде туындайтын кернеулер қарқындылығының таралуы

«ГОСТ 26446-85» стандарты бойынша сыналатын айқас дәнекерленген қосылыстардың жүктелу және бекітілу сұлбасы 4-суретке сәйкес бұзылу жарықтарының біріншіден галтель материалында пайда болуы мен дамуын (бұл материал қалыпты кернеулер ең жоғары шамаға жететін бетте орналасқандықтан) алдын-ала анықтайды. Жоғарыда айтылып кеткен ақпараттан консольдік кернеумен берілген көлденең бүгілу сұлбасының ақпараттылығы төмен екендігі және «ГОСТ 26446-85» стандартында қалыптастырылған міндеттерді шешуді қамтамасыз етпейтіні, сондықтан осы сұлбаны айқас дәнекерленген қосылыстардың тозғаннан бұзылуын сынауда пайдалануды орынды деп тануға болмайтындығын көруге болады.

Осылайша, «ГОСТ 26446-85» стандартында қарастырылған пластиналардың айқас дәнекерленген қосылыстарының консольды иілуінің сұлбасы орнына сол стандарт ішінде қарастырылған басқа айналмалы үлгінің иілу сұлбасын қолдану керек екендігіне көз жеткізілді. Ол үшін түсті дәнекерленген металдан (мысалы, мыс) тек кішкентай кірістірме мен стержень жасалған үлгінің құрылымын әзірленіп алынған болатын (сур. 5). Үлгінің қалған элементтерінің болаттан жасалуы сыналатынқымбат түсті металдардың шығынын кемінде 75%-ға қысқартуға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, ұсынылған құрылымда стержень мен кірістірменің жалпы осі бекітуші пластиналардың осіне қатысты шамасына жылжи алады (сур. 5). Бұл сыналатын дәнекерлеу тігісіне тек июі ғана емес, сонымен қатар айналмалы моменттің әсер етуі жағдайында сынақ жүргізуге мүмкіндік береді. Айналмалы моменттің кернеуі дәнекерлеу тігісінің шетінде ең жоғары мәнге жетеді (қалыптыкернеу көрсеткіштері де сол жерде максималды мәнге жетеді). Олар, сондай-ақ, симметриялық цикл сұлбасы бойынша өзгереді. Себебі айналу барысында айналдыру моменті өзінің шамасын ғана емес, сонымен қатар бағытын да өзгертеді. Олардың мәнін келесі формуламен есептеуге болады:

$$\tau = \frac{M_{кр}R}{J_n} = \frac{M_{кр}}{W_n}, \quad (6)$$

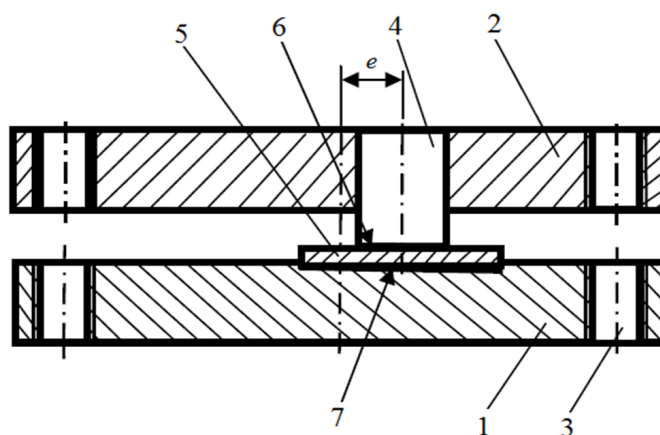
мұндағы R – стержень радиусы, J_n – стержень қимасының полярлық инерция моменті, W_n – диск қимасының полярлық кедергі моменті.

Циклдің ең жоғары жанама кернеулері мынадай формула бойынша анықталады:

$$\tau_{max} = \frac{16Pe}{\pi D^3}, \quad (7)$$

мұндағы D – стержень диаметрі, $D = 2R$.

Пластина мен үлгі элементтері жасалынатын материалдардың әртүрлілігі оның ішінде қалдықты термиялық кернеулердің туындауына алып келеді. Бұл кернеулер өткізілетін



1, 2 – дискілер; 3 – бекітілім саңылауы; 4 – дәнекерлеу материалдан жасалған стержень;
5 – дәнекерлеу материалынан жасалған кірістірме; 6 – сыналатын дәнекерлеу тігісі;
7 – бекітуші дәнекерлеу тігісі

Рисунок 5 – Кірістімесі бар циклдік беріктікке сынауға арналған үлгі құрылымы

сынақтардың нәтижелерін бұрмаландырып, қатты әсер етуі мүмкін. Сондықтан үлгі құрылымында қолданылатын материалдардың термиялық кеңею коэффициенттерінің айырмашылығымен шартталған қалдықты кернеулер өрісі зерттелген болатын. Нәтижесінде кірістірме қалыңдығының кернеулер шамасы мен олардың таралу сипатына жоғары деңгейде әсер ететіндігі анықталды. Яғни, кірістірме қалыңдығын өзгерту арқылы сыналатын дәнекерлеу тігісінің кернеулі күйін кең ауқымда реттеуге болады. Бұл біртекті дәнекерленген қосылыстарды сынау нәтижелерінің қалдықты термиялық кернеулер өрісімен шартталған бұрмалануын болдырмай, осы типті үлгілерді практикада табысты қолдануға мүмкіндік береді. Қалдықты термиялық кернеулердің циклдік беріктікке әсерін зерттеген кезде қалыңдығы 1 мм аумағында болатын кішігірім кіріспелерді қолданып, сол арқылы 100 МПа-ға дейінгі аралықтағы қалдықты кернеулер туғызу қажет.

Қорытынды

Айналмалы үлгілердің иілуге сынақтарын өткізуге арналған дәнекерленген қосылыстарды зерттеу нәтижесінде келесідей тұжырымдамалар жасауға болады:

- шынайы үзілу кедергісінің дәнекерлердің аса маңызды сипаттамасы екендігі және ол сипаттаманы бүгінгі таңда қолданыстағы стандарттарға түйіспелі типті дәнекерленген қосылыстардың тиімді түрде құрастырылуын жүзеге асыру үшін енгізу қажет;
- айқас түрде дәнекерленген қосылыстардың циклдік беріктікке консольды иілу сұлбасы бойынша сыналуы нәтижесінде «ГОСТ 246446-85» стандартында қойылған мақсаттарға қол жеткізілмейтіндігі салдарынан стандартқа өзгерістер енгізілуі қажет.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Кулик В.И., Чичков С.А., Садовский О.И., Илюшкин В.Ю. Специальные сварочные головки для орбитальной сварки неповоротных стыков трубопроводов в ракетно-космической отрасли // Новости материаловедения. Наука и техника. – 2014. – № 5. – С.59-74.
- 2 Солодовников А.В., Акинъшин И.А., Голубятник В.В., Кривоногов А.В. Оценка концепции создания жидкостного ракетного двигателя на основе инновационных технологий // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. – 2017. – № 2. – С. 127-134.
- 3 Лашко Н.Ф., Лашко С.В. Пайка металлов. – М: Машиностроение, 1977. – 328 с.
- 4 Николаев Г.А. Применение пайки в конструкциях // Пайка: опыт, искусство, наука: сборник докладов научно-технической конференция 1967-2002 гг.: в 2 т. – М.: Альфа Доминанта, – 2005. – Т. 1. – С.17-22.
- 5 Гржимальский Л.Л., Ильевский И.И. Технология и оборудование пайки. – М: Машиностроение, – 1979, – 240 с.
- 6 Николаев Г.А., Киселев А.И. Работа мягкой прослойки паяных соединений // Сварочное производство –1990. – № 12. – С.3-4.

- 7 Бакши О. А., Богомолова А.С. Работоспособность сварных цилиндрических труб с поперечной мягкой прослойкой при осевом растяжении // Сварочное производство – 1969. – № 4. – С.3-4.
- 8 Трофимов В.Н., Карманов В.В., Панин Ю.В., Корионов М.А. Определение остаточных напряжений при одноосной пластической деформации цилиндрического стержня // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2015. – № 2. – С. 48-53.
- 9 Феодосьев В. И. Сопrotивление материалов. – М: Наука, – 1986. – 512 с.
- 10 Фридман Я.Б. Механические свойства металлов. Ч. 2: Механические испытания. Конструкционная прочность. – М: Машиностроение, – 1974. – 368 с.
- 11 Майзель В.С., Навроцкий Д.И. Сварные конструкции. – М: Машиностроение, – 1973. – 302 с.
- 12 ГОСТ 26446-85. Соединения паяные. Методы испытаний на усталость. – М.: Издательство стандартов, – 1985. – 23 с.
- 13 Груздев Б.Л. Образование усталостных трещин в нахлесточных паяных соединениях // Автоматическая сварка – 1982. – № 7. – С. 73-74.

А.К. Усенов, А.Е. Жакупова, Р.Б. Сексенбаева

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

Методики оценки механических характеристик паяных соединений

Аннотация. В статье рассмотрена проблема, связанная с оценкой механических характеристик паяных соединений в процессе их испытаний. Показаны несоответствия показателей, учитываемых при определении статической прочности паяных соединений и оценке уровня контактного упрочнения прослойки паяного шва. Уделено особое внимание изучению остаточных напряжений, которые возникают в образцах, предназначенных для определения циклической прочности в паяных соединениях, и уменьшению использования цветных дорогостоящих металлов в конструкции образцов.

Ключевые слова: пайка, напряжение, припой, вставка, паяный шов, стержень, паяное соединение, нахлестка, изгибающий момент, момент сопротивления, прочность.

A.K. Ussenov, A.Y. Zhakupova, R.B. Seksenbaeva

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

Methods of evaluation of mechanical characteristics of brazed joints

Abstract: The article deals with the problem associated with the evaluation of mechanical characteristics of brazed joints during their testing. Shows inadequate indicators included in the determination of static prochnosti solder joints and assessment of the level of contact hardening layer of the solder joint. Special attention is paid to the study of residual stresses arising in the samples designed to determine the cyclic strength in brazed compounds and reduce the use of non-ferrous expensive metals in the design of samples.

Keywords: soldering, voltage, solder, insert, brazed seam, stud, solder connection, overlap, bending moment, moment of resistance, strength.

References

- 1 Kulik V.I., Chichkov S.A., Sadovskij O.I., Ilyushkin V.Yu Special'nye svarochnye golovki dlya orbital'noj svarki nepovorotnyh stykov truboprovodov v raketno-kosmicheskoy otrasli [Special welding heads for orbital welding of fixed joints of pipelines in rocket and space industry], *Novosti materialovedeniya. Nauka i tekhnika*, – 2014. – (5), 59-74.(2014)[in Russian]
- 2 Solodovnikov A.V., Akin'shin I.A., Golubyatnik V.V., Krivonogov A.V. Ocenka koncepcii sozdaniya zhidkostnogo raketnogo dvigatelya na osnove innovacionnyh tekhnologij [Evaluation of the concept of creating a liquid rocket engine based on innovative technologies], *Vestnik Samarskogo universiteta. Aerokosmicheskaya tekhnika, tekhnologii i mashinostroenie*, (2),127-134.(2017) [in Russian]
- 3 Lashko N.F., Lashko S.V. Pajkametallov [Soldering of metals] (*Mashinostroenie, Moscow 1977, – 328, p.*) [in Russian]
- 4 Nikolaev G.A. Primenenie pajki v konstrukciyah [Application of brazing in the construction], *Pajka: opyt, iskusstvo, nauka: sbornik докладов nauchno-tekhnicheskoy konferencii za 1967-2002 gg.: v 2 t.* – М: Al'fa Dominanta, 2005 Т. 1. P. 17-22. [in Russian]
- 5 Grzhimal'skij L.L., Il'evskij I.I. Tekhnologiya i oborudovanie pajki [Soldering technology and equipment] (*Mashinostroenie, 1979, Moscow - 240 p.*) [in Russian]
- 6 Nikolaev G.A., Kiselev A.I. Rabota myagkoj proslojki payanyh soedinenij [Work of soft layer of brazed joints], *Svarochnoe proizvodstvo*. (12), 3-4 (1990) [in Russian]
- 7 Bakshi O. A., Bogomolova A.S. Rabotosposobnost' svarnyh cilindricheskih trub s poperechnoj myagkoj proslojkoj pri osevom rastyazhenii [The efficiency of a welded cylindrical tubes with transverse soft part under axial tension], *Svarochnoe proizvodstvo*.(4),3-4.(1969) [in Russian]
- 8 Trofimov V.N., Karmanov V.V., Panin Yu.V., Korionov M.A. Opredelenie ostatochnyh napryazhenij pri jednoosnoj plasticheskoj deformacii cilindricheskogo stержnya [Determination of residual stresses at uniaxial plastic deformation of a cylindrical rod], *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova*. (2), 48-53(2015) [in Russian]
- 9 Feodos'ev V. I. Soprotivlenie materialov [Strength of materials] (*Nauka, Moscow 1986, 512 p.*) [in Russian]

- 10 Fridman Ya.B. Mekhanicheskie svoystva metallov. Ch. 2: Mekhanicheskie ispytaniya. Konstrukcionnaya prochnost' [Mechanical properties of metals. Part 2: Mechanical tests. Structural strength], (Mashinostroenie, 1974, Moscow 368 p.) [in Russian]
- 11 Majzel' V.S., Navrockij D.I. Svarnye konstrukcii [Welded structure], (Mashinostroenie, Moscow 1973, 302 p.) [in Russian]
- 12 GOST 26446-85. Soedineniya payanye. Metody ispytaniy na ustalost' [Connections are soldered. Fatigue testing methods], (Izdatel'stvo standartov, Moscow 1985, 23 p.) [in Russian]
- 13 Gruzdev B.L. Obrazovanie ustalostnyh treshchin v nahlestochnyh payanyh soedineniyah [Formation of fatigue cracks in the overlap solder joints], Avtomaticheskaya svarka, (7), 73-74, (1982)[in Russian]

Авторалар туралы мәліметтер:

Усенов А.К. – Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің физика-техникалық факультеті, Ғарыштық техника және технологиялар мамандығының I курс магистранты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Жақупова А.Е. – техника ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің физика-техникалық факультеті, Ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының меңгерушісі, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Сексенбаева Р.Б. – техника ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің физика-техникалық факультеті, Ғарыштық техника және технологиялар кафедрасының профессоры.

Ussenov A.K. – 1st year master's student of the physics-technical faculty, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Zhakupova A.Y. – candidate of technical sciences, Head of the faculty of physics and technical sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Seksenbaeva R.B. – candidate of technical sciences, Professor of the Department of space technology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 24.09.2019

«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 эзирлеу 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 – ЕҰҰ 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: 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

Кпп 859 - за статью

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

БИК Банка: IRYKZKA

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: HSBKZKX

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

Кпп 859 - за статью

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

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

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпп 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

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. Жубанышева ¹, Н. Темиргалиев ¹, А.Б. Утепов ²

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.Zhubanysheva ¹, N. Temirgaliyev ¹, A.B. Utesov ²

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 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.Nicol'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 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:

Жубаньшьева 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, Актыбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой, 34, Актобе, Казахстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senoir 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. Мерзалинова

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