

ISSN 2413-8614

АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Ж А Р Ш Ы С Ы

В Е С Т Н И К
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

B U L L E T I N
OF CIVIL AVIATION ACADEMY

№ 2(21) 2021

АЛМАТЫ

Бас редактор

Көшеков Қ.Т., т.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА корр.мүшесі

Бас редактордың орынбасары

Алдамжаров Қ.Б., т.ғ.д., профессор

Редакциялық алқа:

Имашева Г.М., т.ғ.д., профессор; Қалимолдаев М.Н., ф.-м.ғ. д., профессор, ҚР БҒМ Ғылым комитеті Информатика және басқару мәселелері институтының директоры; Тулешов А.К., т.ғ.д., ХИА академигі, Механика және машинатану институтының бас директоры; Vodo Lochmann э.ғ.д., профессор, ҚНУ проректоры; Юрген Баст, Фрайбург академиясының профессоры (Германия); Потоцкий Е.П., т.ғ.д., «Техносфера қауіпсіздігі» кафедрасының меңгерушісі ҰЗТУ «ММБҚИ»; Ефимов В.В., т.ғ.д. (АА МҰТУ профессоры); Ципенко В.Г., т.ғ.д., профессор, АА МҰТУ кафедра меңгерушісі; Медведев А.Н., т.ғ.д., КБИ профессоры (TSI, Латвия); Искендеров И.А., ф.-м.ғ.к., Өзірбайжан Ұлттық Авиация академиясының асс.профессоры); Рева А.Н., т.ғ.д., Украина Ұлттық Авиациялық университетінің профессоры; Арынов Е.Б. ф.м.-ғ.д., Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университетінің профессоры.

Түзетуші және аудармашы: Макеева А.

«Азаматтық Авиация Академиясының жаршысы»

Ғылыми басылым

*Қазақстан Республикасы инвестициялар және даму министрлігі**Байланыс, ақпараттандыру және ақпарат комитеті**Мерзімді баспасөз басылымын және ақпараттық агенттікті есепке қою туралы куәлігі**№15452-Ж 1 маусым, 2015 жыл*

*Қазақстан Республикасының ұлттық мемлекеттік кітап палатасы
(ЮНЕСКО, Франция, Париж қ.) сериялық басылымдарды тіркейтін ISSN
Халықаралық орталығында тіркелген және халықаралық номер берілген*

*ISSN 2413-8614**DOI 10.53364**2015 жылдан бастап**Журналдың шығу мерзімділігі - жылына 4 рет**Басылымның тілдері: қазақ, орыс, ағылшын*

"Қазақ соқырлар қоғамы" қоғамдық бірлестігінің Ақмола оқу-өндірістік кәсіпорны" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі басып шығарды

Нұр-Сұлтан қ., Жұмабек Тәшенов к., 4. Тел.: 87172419256

Главный редактор

Кошеков К.Т., д.т.н., профессор, член корр. НАН РК

Зам. главного редактора

Алдамжаров К.Б., д.т. н., профессор

Редакционная коллегия:

Имашева Г.М., д.т.н., профессор; Калимолдаев М.Н., д.ф.-м.н., профессор, директор Института проблем информатики и управления комитета науки МОН РК; Тулешов А.К., д.т.н., академик МИА, генеральный директор Института механики и машиноведения; Vodo Lochmann, д.э.н., профессор, проректор КНУ (ФРГ); Юрген Баст, профессор Фрайбургской академии (Германия); Потоцкий Е.П., д.т.н., профессор кафедры «Техносферная безопасность» НИТУ «МИСиС»; Ефимов В.В., д.т.н., профессор МГТУ ГА; Ципенко В.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой МГТУ ГА; Медведев А.Н., д.т.н., профессор ИТС (TSI, Латвия); Искендеров И.А., к.ф.-м.н., асс. профессор НАА Азербайджана; Рева А.Н., д.т.н., профессор НАУ Украины; Арынов Е.Б., д.ф.-м. н., профессор Жезказганского университета им. О.А. Байконурова.

Корректор и переводчик: Макеева А.Т.**«Вестник Академии гражданской авиации»**

Научное издание

*Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания и
информационного агентства №15452-Ж1 от 1 июля 2015 года*

Комитета связи, информатизации и информации

Министерство по инвестициям и развитию Республики Казахстан

*Национальная государственная книжная палата Республики Казахстан
Зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных
изданий ISSN (ЮНЕСКО, г.Париж, Франция) и ей присвоен международный номер
ISSN 2413-8614
DOI 10.53364*

Год основания - 2015

Периодичность издания журнала – 4 номера в год.

Языки издания: казахский, русский, английский

Отпечатано в ТОО

"Акмолинское учебно- производственное

предприятие общественного объединения

"Казахского общества слепых"

г. Нур-Султан, Жумабек Ташенов, 4. Тел.: 87172419256

Editor-in – chief

Koshekov K.T., doctor of technical sciences, professor, Member-corr.NAS RK.

Deputy Chief Editor

Aldamzharov K.B., doctor of technical sciences, professor

Editorial staff:; Imasheva G. M., doctor of technical sciences, professor; Kalimoldaev M.N., dr.sc., professor, director of the Institute of Informatics and Management Problems of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Tuleshov A.K., doctor of technical sciences, academician of MIA, director General of the Institute of Mechanics and Engineering Science; Bodo Lochmann, doctor of economics, professor, vice-rector of KNU (Germany); Jurgen Bast, professor of the freiburg Academy (Germany); Potocki E.P., doctor of technical sciences, professor department of «Technosphere Security», NRTU «MISiS»; Efimov V.V., dt professor, MSTU G.A; Cipenko V.G., doctor of technical sciences, professor, Head of the Department. Chair of the MGTU GA; Medvedev A.N., doctor of technical sciences, professor of ITS (Transport and Telecommunication Institute) (TSI, Latvia); Isgandarov I.A., PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the NAA of Azerbaijan; Reva A.N., D.Sc of Technical Sciences, professor of NAU of Ukraine; Arynov E., D.Sc. of Physics and Mathematics Sci., Professor of Zhezkazgan University named after O. A. Baikonurov.

Translator and proofreader: Makeeva A.T.

“Bulletin of the Civil Aviation Academy”

Scientific publication

*The certificate of registration of a periodical and
Information Agency from July 1, 2015, №154521 Ж1
Communication, Informatization and Information Committee*

*The Ministry of Investment and Development of the Republic of Kazakhstan
Registered in the International Center for the Registration of Serials ISSN (UNESCO,
Paris, France) and assigned an international number ISSN 2413-8614
DOI 10.53364*

Foundation year – 2015

*Periodicity is 4 issues per year.
Publication Languages are Kazakh, Russian and English*

Printed in "Akmola educational and Production Enterprise
of the public association "Kazakh Society of the Blind",
Nur - Sultan, Zhumabek Tashenov, 4. Tel.: 87172419256

МАЗМҰНЫ

| ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ АВИАЦИЯЛЫҚ ТЕХНИКА | |
|---|-----|
| Подалков В.В., Карипбаев С.Ж. ЭЛЕКТРОСТАТИКАЛЫҚ ГИРОСКОП РОТОРЫНЫҢ АСФЕРИЗАЦИЯСЫ | 11 |
| Семенюк В. В., Риттер Д. В., Петров П. А., Риттер Е. С. ЖЕРГІЛІКТІ ПОЗИЦИЯЛАУ АЛГОРИТМДЕРІМЕН 3D МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ БАСЫП ШЫҒАРУ | 19 |
| Кудайкулов А. К., Аринов Е. ЖЫЛУ АҒЫНЫНЫҢ, ЖЫЛУ АЛМАСУДЫҢ ЖӘНЕ ЖЫЛУ ОҚШАУЛАУДЫҢ БІР МЕЗГІЛДЕ ӨСЕРІНЕН БОЛАТЫН АУЫСПАЛЫ ҚИМАНЫҢ ӨЗЕГІНІҢ ТЕРМОМЕХАНИКАЛЫҚ КҮЙІН ЗЕРТТЕУ | 27 |
| Жанділдинова К. М., Бимағанбетов М. А., Молдабеков А. К. ПОЛИМЕР КОМПОЗИТТЕРІН АВИАЦИЯДА ҚОЛДАНУ | 33 |
| Темірбеков Е.С., Аринов Е., Бостанов Б.О., Қарасаев Б. ИКЕМДІ ТАРТУ ЭЛЕМЕНТТЕРІ БАР РОБОТ-МАНИПУЛЯТОРДЫ ҰСТАП АЛУ | 37 |
| КӨЛІКТІК ЛОГИСТИКА ЖӘНЕ АВИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК | |
| Имашева Г. М., Деветьярова Н. В. ТЕМІР ЖОЛ ТАСЫМАЛЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖАҒАҢДЫҚ ДАҒДАРЫС ЖАҒДАЙЫНДА | 43 |
| Жәрдемқызы С., Злуняева Т.Е. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АВИАЦИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТТЕР НАРЫҒЫН ТАЛДАУ | 49 |
| Жәрдемқызы С., Серикажина А.С. ҚАЗАҚСТАНДА ӨУЕ КӨЛІГІНІҢ ДАМУ МӘСЕЛЕЛЕРІ | 53 |
| ҒЫЛЫМНЫҢ, БІЛІМНІҢ ЖӘНЕ БИЗНЕСТІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ | |
| Демидов А. Н., Каримбеков М. А. ЖОҒАРЫ ВОЛЬТТЫ КІРМЕЛЕР ҮШІН ОҚШАУЛАҒЫШ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ БЕРІКТІК ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ | 57 |
| Ақбаева А.Н., Ақбаева Л.Н. ГЕНДЕРЛІК ҚАТЫНАСТАР ДИНАМИКАСЫ | 63 |
| Литвинов Ю.Г. СПУТНИКТІК ДЕРЕКТЕР БОЙЫНША СЕЙСМИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДІ АЙМАҚТАРДЫ ЗЕРТТЕУ | 69 |
| Засорина Ю. А. ЖАЗБАША КОММУНИКАЦИЯНЫ ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ | 80 |
| Маратов Е.Д., Золотов А.Д., Оспанов Е.А. САУДА МЕКЕМЕСІНІҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІ | 84 |
| Рябченко И. Н. ШЕТ ТІЛДІК АҚПАРАТТЫҚ ОҚУДЫ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ | 88 |
| Аринов Е.Б., Жолдыбаев Ш. С. ЖЫЛЫ ШАТЫРЛАРҒА АРНАЛҒАН ҮШ ҚАБАТТЫ КЕШЕНДІ ПЛИТА ЖАБЫНЫ | 94 |
| Айсаев С.У., Диярова Л.Д., Карипбаев С.Ж. ҚАМБА МҰНАЙЫН СҮЙЫЛТУҒА АРНАЛҒАН ДЫБЫСТАН ЖОҒАРЫ САПТАМАНЫ ГАЗДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕУ | 100 |
| Садуақас Н.А. ЛАТЫН ӨЛШБІІМЕН ЖАЗУ – ЕМЛЕНІ ЖЕТІК МЕНҒЕРУ | 105 |
| ЖАС ҒАЛЫМДАР МІНБЕСІ | |
| Жаледден М. Ә. «ТЕКТІЛІК» ЛИНГВОКОНЦЕПТІСІНІҢ КОГНИТИВТІК МОДЕЛЬДЕРІ | 112 |
| Жұмаханова Д.А. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӨУӘЖАЙЛАРЫНДА АВИАЦИЯЛЫҚ ҚАУӘПСІЗДІК ҚЫЗМЕТІНДЕГІ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНАЛОГИЯЛАРДЫ ЗЕРТТУ | 117 |
| Әбдібек П. Ә. АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЖАҒЫМСЫЗ ӨСЕРІН АЗАЙТУ МАҚСАТЫНДА ОЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ПРОЦЕДУРАЛАРЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ | 121 |

СОДЕРЖАНИЕ

| ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА | |
|---|-----|
| Подалков В.В., Карипбаев С.Ж. АСФЕРИЗАЦИЯ РОТОРА ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГИРОСКОПА | 11 |
| Семенюк В. В., Риттер Д.В., Петров П. А., Риттер Е.С. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ БПЛА С АЛГОРИТМАМИ ЛОКАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ | 19 |
| Кудайкулов А.К., Аринов Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТЕРЖНЯ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД ОДНОВРЕМЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА, ТЕПЛООБМЕНА И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ | 27 |
| Жандильдинова К.М., Бимаганбетов М.А., Молдабеков А.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ В АВИАЦИИ | 33 |
| Темирбеков Е.С., Аринов Е., Бостанов Б.О., Карасаев Б. СХВАТ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА С ГИБКИМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ | 37 |
| ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА И АВИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ | |
| Имашева Г.М., Деветьярова Н.В. ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО КРИЗИСА | 43 |
| Жардемкызы С., Злуняева Т.Е. АНАЛИЗ РЫНКА АВИАЦИОННЫХ УСЛУГ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН | 49 |
| Жардемкызы С., Сериккажина А. С. ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА В КАЗАХСТАНЕ | 53 |
| ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И БИЗНЕСА | |
| Демидов А.Н., Каримбеков М.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВВОДОВ | 57 |
| Акбаева А.Н., Акбаева Л.Н. ДИНАМИКА ГЕНДЕРНЫХ ОТНОШЕНИЙ | 63 |
| Литвинов Ю.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЙСМОАКТИВНЫХ ЗОН ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ | 69 |
| Засорина Ю.А. ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ПИСЬМЕННОЙ КОММУНИКАЦИИ | 80 |
| Маратов Е.Д., Золотов А.Д., Оспанов Е.А. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ТОРГОВОГО УЧРЕЖДЕНИЯ | 84 |
| Рябченко И.Н. МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОМУ ИНФОРМАТИВНОМУ ЧТЕНИЮ | 88 |
| Аринов Е. Б., Жолдыбаев Ш. С. ТРЕХСЛОЙНОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ПЛИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ТЕПЛЫХ КРЫШ | 94 |
| Айсаев С.У., Диярова Л.Д., Карипбаев С.Ж. ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СВЕРХЗВУКОВОЙ НАСАДКИ ДЛЯ РАЗЖИЖЕНИЯ АМБАРНОЙ НЕФТИ | 100 |
| Садуакас Н. А. НАПИСАНИЕ ЛАТИНСКОГО АЛФАВИТА – ОТЛИЧНОЕ ВЛАДЕНИЕ ОРФОГРАФИЕЙ | 105 |
| Трибуна молодых ученых | |
| Жаледден М. А. КОГНИТИВНЫЕ МОДЕЛИ ЛИНГВОКОНЦЕПТА» БЛАГОРОДСТВО" | 112 |
| Жумаханова Д.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АЭРОПОРТАХ КАЗАХСТАНА | 117 |
| Абдибек П. А. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР ЭКСПЛУАТАЦИЙ САМОЛЕТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ИХ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ | 121 |

CONTENTS

| INNOVATIVE TECHNOLOGY AND AVIATION TECHNICS | |
|---|-----|
| Podalkov V. V., Karipbaev S. Zh. ASPHERIZATION OF THE ROTOR OF AN ELECTROSTATIC GYROSCOPE | 11 |
| Semenyuk V. V., Ritter D. V., Petrov P. A., Ritter E. S. 3D MODELING AND PRINTING OF UAVS WITH LOCAL POSITIONING ALGORITHMS | 19 |
| Kudaikulov A. K., Arinov E. INVESTIGATION OF THE THERMOMECHANICAL STATE OF A ROD OF VARIABLE CROSS-SECTION UNDER THE SIMULTANEOUS INFLUENCE OF HEAT FLOW, HEAT EXCHANGE AND THERMAL INSULATION | 27 |
| Zhandildinova K. M., Bimaganbetov M. A, Moldabekov A. K. THE USE OF POLYMER COMPOSITES IN AVIATION | 33 |
| Temirbekov E.S., Arinov E., Bostanov B.O., Karassayev B. GRIPPING OF A ROBOT MANIPULATOR WITH FLEXIBLE TRACTION ELEMENTS | 37 |
| TRANSPORT LOGISTICS AND AVIATION SAFETY | |
| Imasheva G. M., Devetyarova N. V. FEATURES OF RAILWAY TRANSPORTATION IN THE CONTEXT OF THE GLOBAL CRISIS | 43 |
| Zhardemkyzy S., Zlunyaeva T.E. ANALYSIS OF THE AVIATION SERVICES MARKET OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN | 49 |
| Zhardemkyzy S., Serikkazhina A.A. ISSUES OF AIR TRANSPORT DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN | 53 |
| INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND BUSINESS | |
| Demidov A. N., Karimbekov M. A. DETERMINATION OF THE STRENGTH PROPERTIES OF INSULATION MATERIALS FOR HIGH-VOLTAGE INPUTS | 57 |
| Akbaeva A.N., Akbaeva L.N. DYNAMICS OF GENDER RELATIONS | 63 |
| Litvinov Yu. G. INVESTIGATION OF SEISMICALLY ACTIVE ZONES USING SATELLITE DATA | 69 |
| Zasorina Yu. A. LEARNING TECHNOLOGIES OF WRITING COMMUNICATION | 80 |
| Maratov E. D., Zolotov A.D., Ospanov E. A. AUTOMATED INFORMATION SYSTEM OF A COMMERCIAL INSTITUTION | 84 |
| Ryabchenko I. METHODOLOGY OF DISTANCE LEARNING INFORMATIVE READING OF FOREIGN LANGUAGES | 88 |
| Arinov E. B., Zholdybaev S. THREE-LAYER COMPLEX SLAB COATING FOR WARM ROOFS | 94 |
| Aisaev S. U., Diyarova L. D., Karipbayev S. Zh. GAS-DYNAMIC CALCULATION OF A SUPERSONIC NOZZLE FOR LIQUEFYING BARN OIL | 100 |
| Saduakas N. A. WRITING THE LATIN ALPHABET IS AN EXCELLENT COMMAND OF SPELLING | 105 |
| THE TRIBUNE OF YOUNG SCIENTISTS | |
| Zhaledden M. A. COGNITIVE MODELS OF THE "NOBILITY" LINGUISTIC CONCEPT | 112 |
| Zhumakhanova D. A. RESEARCH OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF AVIATION SECURITY AT THE AIRPORTS OF KAZAKHSTAN | 117 |
| Abdibek P. A. OPTIMIZATION OF PROCEDURES FOR THE OPERATION OF CIVIL AIRCRAFT IN ORDER TO REDUCE THEIR ADVERSE IMPACT ON THE ENVIRONMENT | 121 |

=====

Инновациялық технология және авиациялық техника
Инновационные технологии и авиационная техника
Innovative technology and aviation technics

=====

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_11

УДК 531.383

В.В.Подалков¹, С.Ж. Карипбаев²

¹Московский энергетический институт, г. Москва, РФ

²Академия гражданской авиации, г. Алматы, РК.

¹E-mail: PodalkovVV@mpei.ru*

²E-mail: kczh.1957@mail.ru

АСФЕРИЗАЦИЯ РОТОРА ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГИРОСКОПА
ЭЛЕКТРОСТАТИКАЛЫҚ ГИРОСКОП РОТОРЫНЫҢ АСФЕРИЗАЦИЯСЫ
ASPHERIZATION OF THE ROTOR OF AN ELECTROSTATIC GYROSCOPE

Аннотация. Разработано полное теоретическое обоснование процесса асферизации ротора электростатического гироскопа (ЭСГ) при предварительной обработке его поверхности под равномерным давлением. Задача об асферизации ротора ЭСГ с учетом четвертой гармоники в форме поверхности ротора была решена с привлечением методов пространственной теории упругости. В этом случае уравнений внутренней поверхности ротора было представлено таким образом, что при проведении его асферизации появилась возможность избавиться не только от второй, но и от четвертой гармоник. Приведены формулы для расчета давления и указаны случаи, когда подобный технологический прием не дает необходимого результата.

Ключевые слова: Электростатический гироскоп, ротор, угловая скорость, процесс асферизации ротора, кинетический момент, силовая функция, “опорное” напряжение на электродах, интегрирование по поверхностям электродов.

Abstract. A complete theoretical substantiation of the process of aspherization of the rotor of an electrostatic gyroscope (ESG) during preliminary processing of its surface under uniform pressure has been developed. The problem of aspherization of the ESG rotor taking into account the fourth harmonic in the form of the rotor surface was solved using the methods of the spatial theory of elasticity. In this case, the equations of the inner surface of the rotor were presented in such a way that when it was aspherized, it became possible to get rid of not only the second, but also the fourth harmonics. Formulas for calculating pressure are given and cases are indicated when such a technological method does not give the required result.

Key words: Electrostatic gyroscope, rotor, angular velocity, rotor aspherization process, angular momentum, force function, “reference” voltage on electrodes, integration over electrode surfaces.

Аңдатпа. Электростатикалық гироскоптың (ESG) роторының оның бетін алдын-ала біркелкі қысыммен өңдеу кезінде оның асферизациялану процесінің толық теориялық негіздемесі жасалған. Ротор беті түріндегі төртінші гармониканы ескере отырып, ESG роторын асферизациялау мәселесі серпімділіктің кеңістіктік теориясының әдістерін қолдана отырып шешілді. Бұл жағдайда ротордың ішкі бетінің теңдеулері осылай келтірілген, ол оны асферирленгенде тек екінші емес, төртінші гармоникадан да арылуға

мүмкіндік туды. Қысымды есептеу формулалары келтірілген және мұндай технологиялық әдіс қажетті нәтиже бермейтін жағдайлар көрсетілген.

Түйін сөздер: Электростатикалық гироскоп, ротор, бұрыштық жылдамдық, ротордың асфералану процесі, бұрыштық импульс, күш функциясы, электродтардағы «сілтеме» кернеуі, электродтардың беттері бойынша интеграция.

Основная часть.

Для проведения асферизации ротора электростатического гироскопа вращаем его вокруг оси динамической симметрии Ox_3 . При этом угол нутации $\vartheta = 0$, откуда следует, что проекции вектора угловой скорости на ось x_1 $a = 0$, на ось x_3 $\omega = L/I_3$. Поставляя эту проекцию угловой скорости в

$$u_r = \frac{\rho\omega^2 R^3}{3G(7+5\mu)} [(I + \mu)r^3 - (3 + 2\mu)R^2r]P_2(\alpha) \quad (1.1)$$

получим уравнения деформации ротора при вращении его вокруг Ox_3

$$u_r(\alpha, \beta) = - \frac{\rho R^3 (2+\mu)}{2G(7+5\mu)} \left[\left(\frac{L}{I_3}\right)^2 \left(\cos^2 \alpha - \frac{1}{3}\right) \right] \quad (1.2)$$

Затем, вычитая последнее из (1.1), можно написать уравнение поверхности деформированного ротора в движении, близком к движению Эйлера-Пуансо, с учетом его деформации:

$$r_1 = R + + \left\{ - \frac{\rho R^3 (2+\mu)}{2G(7+5\mu)} L^2 \left[-\sin^2 \vartheta \left(\frac{1}{I_3^2} + \frac{1}{2I_1^2}\right) * \left(\cos^2 \alpha - \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{2I_1 I_3} \sin 2\vartheta \sin 2\alpha \cos(\beta - vt) + \frac{1}{2I_1^2} \sin^2 \vartheta \sin^2 \alpha \cos(2vt - 2\beta) \right] \right\}$$

С учетом (1.3) получим уравнение деформированной поверхности ротора в трехграннике $\xi_1 \xi_2 \xi_3$, жестко связанном с корпусом ротора в сферических координатах ϑ_1, φ_1

$$r(\vartheta_1, \varphi_1) = R - \frac{\rho R^3 (2+\mu)}{2G(7+5\mu)} L^2 \left\{ \frac{1}{3} \sin^2 \vartheta \left(\frac{1}{I_3^2} + \frac{1}{2I_1^2}\right) - \sin^2 \vartheta \left(\frac{1}{I_3^2} + \frac{1}{2I_1^2}\right) [\beta_{31} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \beta_{32} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \beta_{33} \cos \vartheta_3]^2 + \frac{1}{I_1 I_3} \sin 2\vartheta (\beta_{31} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \beta_{32} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \beta_{33} \cos \vartheta_3) * \left\{ \cos vt (\beta_{11} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \beta_{12} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \beta_{13} \cos \vartheta_1) + \frac{1}{2I_1^2} \sin^2 \vartheta \cos 2vt \{ [\beta_{11} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \beta_{12} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \beta_{13} \cos \vartheta_3]^2 + \sin vt (\beta_{21} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \beta_{22} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \beta_{23} \cos \vartheta_1) \} + [\beta_{21} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \beta_{22} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \beta_{23} \cos \vartheta_3]^2 \right\} + \frac{1}{I_3^2} \sin^2 \vartheta \sin 2vt \{ (\beta_{11} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \beta_{12} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \beta_{13} \cos \vartheta_1) * (\beta_{21} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \beta_{22} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \beta_{23} \cos \vartheta_1) \} \right\} \quad (1.4)$$

Подставляя уравнение (1.4) в формулы [1]:

$$M_1 = fR^2 \iint_{S_1} \left(\frac{\partial r}{\partial \vartheta_1} \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1 + \frac{\partial r}{\partial \varphi_1} \cos \vartheta_1 \cos \varphi_1 \right) d\vartheta_1 d\varphi_1$$

$$M_2 = fR^2 \iint_{S_1} \left(- \frac{\partial r}{\partial \vartheta_1} \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1 + \frac{\partial r}{\partial \varphi_1} \cos \vartheta_1 \sin \varphi_1 \right) d\vartheta_1 d\varphi_1$$

$$M_3 = fR^2 \iint_{S_1} \left(- \frac{\partial r}{\partial \vartheta_1} \sin \vartheta_1 \right) d\vartheta_1 d\varphi_1$$

и выполняя интегрирование по поверхностям электродов, затем осредняя полученные выражения по явно выходящему времени, имеем для проекции момента поддерживающих сил, действующих со стороны пятого и шестого электродов, следующие выражения, соответственно

$$(1.5) \quad \begin{aligned} M_1^{(5)} = M_3^{(5)} = 0, & \quad M_2^{(5)} = f_5 M_0 \gamma_1 \gamma_3 \\ M_1^{(0)} = M_3^{(0)} = 0, & \quad M_2^{(0)} = f_0 M_0 \gamma_1 \gamma_3 \end{aligned}$$

где

$$M_0 = \frac{\rho R^3 (2 + \mu) \pi L^2}{2G(7 + 5\mu)I_3^2} \sin^2 \vartheta \left[-(3 \cos^2 \vartheta - 1) + \frac{I_3^2}{I_1^2} (3 \sin^2 \vartheta - 1) + 6 \frac{I_3}{I_1} \cos^2 \vartheta \right] \cos \psi \sin^2 \psi$$

В рассматриваемой сферической системе координат интегрирование по поверхностям других электродов затруднительно, однако, учитывая симметрию данной конфигурации электродов подвеса, требуемый результат можно получить при использовании других сферических координат с полярным осями ξ_2 и ξ_3 при интегрировании S_3 и S_4 и соответственно – по S_1 и S_2 . Выполнив указанные преобразования, находим

$$(1.6) \quad \begin{aligned} M_1^{(3)} = M_2^{(3)} = M_3^{(3)} = 0, \\ M_1^{(4)} = M_2^{(4)} = M_3^{(4)} = 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_1^{(1)} = M_3^{(1)} = 0, & \quad M_2^{(1)} = -f_1 M_0 \gamma_1 \gamma_3 \\ M_1^{(2)} = M_3^{(2)} = 0, & \quad M_2^{(2)} = -f_2 M_0 \gamma_1 \gamma_3 \end{aligned}$$

Используя (1.5) и (1.6), находим выражения для проекций суммарного момента, действующего на ротор со стороны всех электродов

$$M_1 = M_3 = 0, \quad M_2 = (f_5 + f_0 - f_1 - f_2) M_0 \gamma_1 \gamma_3. \quad (1.7)$$

В общем случае, когда кинетический момент расположен произвольным образом относительно системы координат ξ_1, ξ_2, ξ_3 , провода аналогичные рассуждения как и в случае, когда вектор кинетического момента лежит в плоскости $\xi_1 \xi_3$, имеем для проекций момента поддерживающих сил, действующих со стороны всех электродов подвеса следующие выражения

$$\begin{aligned} M_1 &= (f_3 + f_4 - f_5 - f_0) M_0 \gamma_2 \gamma_3, \\ M_2 &= (f_5 + f_0 - f_1 - f_2) M_0 \gamma_3 \gamma_1, \\ M_3 &= (f_1 + f_2 - f_3 - f_4) M_0 \gamma_1 \gamma_2. \end{aligned} \quad (1.8)$$

Введем в рассмотрение функцию

$$W = W(\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3)$$

Производные по углам $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ от функции (1.9) дают проекции моментов сил, действующих по нормали к поверхности ротора на оси неподвижного трехгранника $\xi_1 \xi_2 \xi_3$ [1]:

$$\begin{aligned} M_1 &= \gamma_2 \frac{\partial W}{\partial \gamma_3} - \gamma_3 \frac{\partial W}{\partial \gamma_2}, \\ M_2 &= \gamma_3 \frac{\partial W}{\partial \gamma_1} - \gamma_1 \frac{\partial W}{\partial \gamma_3}, \\ M_3 &= \gamma_1 \frac{\partial W}{\partial \gamma_2} - \gamma_2 \frac{\partial W}{\partial \gamma_1} \end{aligned} \quad (1.10)$$

Из (1.8), (1.9) и (1.10) видно, что в рассматриваемом случае силовая функция моментов сил является квадратичной формой направляющих косинусов вектора кинетического момента ротора

$$W = \frac{M_0}{2} [(f_1 + f_2)\gamma_1^2 + (f_3 + f_4)\gamma_2^2 + (f_5 + f_6)\gamma_3^2] \quad (1.11)$$

В случае, когда твердое тело неподвижно в неконтактном подвесе, главный вектор поддерживающих сил F уравнивается главным вектором массовых сил, приложенных к телу (массовыми силами являются сила тяготения, сила инерции переносного движения и т. д.). Таким образом, силовая функция (1.11) представляет собой силовую функцию маятника, у которого масса равна массе тела, а центр масс смещен из центра неконтактного подвеса на величину $R_1 \varepsilon_1$. При этом возмущения, определяемые силовой функцией (1.11), будут линейными. (Возмущения называются линейными, если для них можно построить силовую функцию, линейно зависящую от направляющих косинусов осп симметрии тела с неизменно ориентированными в пространстве осями ξ_1, ξ_2, ξ_3).

Принимая во внимание формулы для плотности поддерживающих сил (1.6), перепишем силовую функцию в виде

$$W = -\frac{M_0}{16\pi d^2 R^2} \sum_{j=1}^3 [u_{2j-1}^2 + u_{2j}^2 - 2u_b(u_{2j-1} + u_j)] \gamma_0^2 \quad (1.12)$$

Для последующего анализа моментов необходимо конкретизировать выражения для потенциалов u_j .

Электроды, отвечающие разным каналам системы регулирования подвеса, не должны пересекаться, поэтому величина $\mu_0 = \cos \psi_0$ в (1.6) удовлетворяет неравенству $1/\sqrt{2} < \mu_0 < 1$ ($0 < \psi < \frac{\pi}{4}$). Следовательно, начиная с пятой гармоники, можно выбрать такой угол ψ_0 , определяющий размер электрода, чтобы

$$P_{k-1}(\cos \psi_0) - P_{k+1}(\cos \psi_0) = 0$$

При указанном выборе ψ_0 момент, обусловленный наличием k -й гармоники в форме тела, будет тождественно равен нулю. В частности, при $k=5$ корень уравнения (1.73) $\psi \approx 40^\circ$, $\psi \approx 34^\circ$ при $k=6$, $\psi \approx 29^\circ$ при $k=7$ и т. д.

Остановимся на рассмотрении системы регулирования на постоянном токе. В этом случае потенциалы электродов u_j удовлетворяют неравенству [1]:

$$0 \leq u_j \leq 2V_0$$

Здесь V_0 - “опорное” напряжение на электродах. Если пренебречь динамикой системы регулирования, то закон управления потенциалами электродов можно записать

$$u_{2j-1} = V_0 - V_j, \quad u_{2j} = V_0 + V_j, \quad |V_j| \leq V_0. \quad (1.14)$$

где $V_j = const$ – добавочное напряжение, подаваемое системой регулирования на электроды для обеспечения стабилизации положения центра масс ротора на оси подвеса.

$$V_j = -\frac{\pi h^2 F_j}{\left(\sqrt{2} \arctg \frac{1}{\sqrt{2}}\right) V}$$

$$F_j = \frac{1}{2\pi\sqrt{2}h^2} \left(\arctg \frac{1}{\sqrt{2}}\right) (u_{2j-1}^2 - u_{2j}^2)$$

Согласно [1] при линейном законе регулирования потенциалов электродов величину $u_{2j-1}^2 + u_{2j}^2 - 2u_b(u_{2j-1} + u_j)$ в (1.12) можно выразить через проекцию на ось ξ_2 главного вектора поддерживающих сил, приложенных к телу

$$u_{2j-1}^2 + u_{2j}^2 - 2u_b(u_{2j-1} + u_{2j}) = 2V(V - 2u_b) + \frac{8a^4 F_j^2}{(V+u_b)^2(1-\cos^2\psi)^2} \quad (1.15)$$

Представим проекции равнодействующей поддерживающих сил F на оси ξ_1, ξ_2 и ξ_3 в виде

$$F_1 = F \sin \vartheta_1 \cos \varphi_1, \quad F_2 = F \sin \vartheta_1 \sin \varphi_1, \quad F_3 = F \cos \vartheta_1,$$

Здесь два угла ϑ_1 и φ_1 сферической системы координат с полярной осью ξ_3 , характеризует положение главного вектора массовых сил.

Потенциалы электродов не могут быть произвольными: установившимся режиме работы электростатического гироскопа на неподвижном основании главный вектор поддерживающих сил F уравнивается силой тяжести ротора P .

Подставляя (1.13) с учетом (1.15), (1.17) и проекции вектора поддерживающих сил (1.10) получим квадрат модуля моментов сил, действующих на незаряженный ротор со стороны электростатического поля

$$M^2(\lambda, \zeta, \vartheta_1, \varphi_1) = (M^*)^2 \{ \sin^2 2\lambda [\sin^2 \zeta f_1^2(\vartheta_1, \varphi_1) + \cos^2 \zeta f_2^2(\vartheta_1, \varphi_1)] + \sin^4 \lambda \sin^2 2\xi f_3^2(\vartheta_1, \varphi_1) \},$$

где $f_1(\vartheta_1, \varphi_1) = \cos^2 \vartheta_1 - \sin^2 \varphi_1 \sin^2 \vartheta_1$, $f_3(\vartheta_1, \varphi_1) = \sin^2 \vartheta_1 \cos 2\varphi_1$,
 $f_2(\vartheta_1, \varphi_1) = \cos^2 \vartheta_1 - \cos^2 \varphi_1 \sin^2 \vartheta_1$,

$$M^* = -\frac{M_0}{2\pi R^2} \left[\frac{d mg}{V(4 + 3\cos\psi)(1 - \cos^2\psi)} \right]^2.$$

Исследуем зависимость возмущающего момента от ориентации вектора кинетического момента. Видно, что в случае когда $\lambda=0$, т.е., когда вектор кинетического момента направлен по оси ξ_3 момент равен нулю.

Максимального значения момент достигает в случае, когда сила тяжести коллинеарна одной из осей симметрии электродов, т.е. когда в (1.11) $F_1 = mg$ [1, стр. 88].

Числовой пример 1.3. Рассмотрим электростатический гироскоп, у которого физические и геометрические характеристики описаны в примере 1.1. Опорные напряжение, подаваемые на электродами $V_0 = 450$ В, относительно зазор между ротором и электродами $d = 6 * 10^{-3}$. Пусть вектор кинетического момента лежит в плоскости $\xi_1 \xi_3$. Угол, определяющий геометрический размер электродов, $\psi_0 = \arccos(5/6)$. По формуле (1.60) получаем $M_{max} = 3.2 * 10^{-4}$ г см²/с². Это значение достигается, когда $\vartheta = \pi/2$ и когда вектор кинетического момента образуется осью ξ_3 угол $\pi/4$ или $3\pi/4$, т.е. $\gamma_1, \gamma_3 = 0.5$. По формуле M_{max}/L получаем величину возможного ухода электростатического гироскопа $\omega^* = 3.5 * 10^{-2}$ град/час. Для современного прецизионного гироскопа существенным считается уход $10^{-3} - 10^{-5}$ град/час.

Проведем асферизацию с учетом “двойного вращение” ротора. Для этого введем функцию $\tilde{u}_r(\alpha, \beta)$

$$\tilde{u}_r(\alpha, \beta) = -\frac{\rho R^3 (2 + \mu)}{2G(7 + 5\mu)} q^* \left(\frac{L}{I_3}\right)^2 \cos^2 \alpha \tag{1.16}$$

где q^* пока неизвестный коэффициент. Вычитая (1.16) из (1.6), имеем уравнении поверхности деформированного ротора в движении, близком к движению Эйлера-Пуансо, с учетом асферизации ротора

$$r = R + \left\{ -\frac{\rho R^3 (2 + \mu)}{2G(7 + 5\mu)} L^2 \left[\left(\left(b^2 - q^* \frac{L^2}{I_3^2} \right) - \frac{a^2}{2} \right) \cos^2 \alpha + ab \sin 2\alpha \cos(\beta - vt) + \frac{a^2}{2} \sin^2 \alpha \cos(2vt - 2\beta) \right] \right\}$$

Далее, проделывая аналогичные выкладки как и выше в рассмотренном случае, получим для M_0 следующее выражение

$$M_0 = \frac{\rho R^5 (2 + \mu) \pi L^2}{2G(7 + 5\mu)I_3^2} \left[(3\cos^2\vartheta - 1)(\cos^2\vartheta - q^*) + \frac{I_3^2}{I_1^2} (\sin^2\vartheta - 1)\sin^2\vartheta + 6 \frac{I_3}{I_1} \cos^2\vartheta \sin^2\vartheta \right] \cos\psi \sin^2\psi \quad (1.17)$$

Из (1.10) и (1.11) видно, что при M_0 равном нулю, возмущающий момент, действующий на ротор электростатического поля, тоже обращается в нулю. Следовательно, приравнявая к нулю (1.17), можно найти значения q^* , при котором момент будет равен нулю

$$q^* = \frac{I_3^2 \sin^2\vartheta (3\sin^2\vartheta - 1)}{I_1^2 (3\cos^2\vartheta - 1)} + 6 \frac{I_3}{I_1} \frac{\sin^2\vartheta \cos^2\vartheta}{(3\cos^2\vartheta - 1)} \quad (1.18)$$

Из (1.18) видно что переменный коэффициент q^* имеет особенность при $\vartheta = \arccos(\frac{1}{\sqrt{3}})$. Следовательно, имеют место такие режимы движения ротора ЭСГ, при которых избавиться от возмущающих моментов, вызванных инерционными силами, при помощи асферизации, принципиально невозможно.

Точность уравнений теории изгиба тонких оболочек не позволяет получить достоверные результаты для амплитудных значений гармоник выше второй, которые имеют место при проведении асферизации. Поэтому задача об асферизации ротора ЭСГ с учетом четвертой гармоники в форме поверхности ротора была решена с привлечением методов пространственной теории упругости. В этом случае уравнений внутренней поверхности ротора было представлено таким образом, что при проведении его асферизации появилась возможность избавиться не только от второй, но и от четвертой гармоник.

Для уменьшения массы ротора электростатического гироскопа и повышения его перегрузочной способности ротор изготавливается в виде оболочки переменной толщины или в виде сферической оболочки постоянной толщины с кольцевым утолщением в экваториальной части и т.д. (подобные конструкции ротора необходимы для того, чтобы обеспечить неравенство моментов инерции ротора, и, тем самым, уменьшить время готовности прибора к работе, определяемое, в основном, временем демпфирования нутационных колебаний ротора, возникающих во время его раскрутки). При наличии эллипсоидальной полости внутри ротора или кольцевого утолщения в экваториальной области жесткость оболочки в направлении оси симметрии оказывается минимальной, поэтому если внести оболочку в камеру с повышенным давлением, то внешняя поверхность оболочки деформируется в сплюснутый сфероид. Можно обработать внешнюю поверхность оболочки ротора в камере таким образом, чтобы она превратилась в сферу. После снятия внешнего давления силы упругости превратят поверхность оболочки в желаемый вытянутый эллипсоид вращения. Описанная процедура называется асферизацией ротора.

Вначале рассматривается ротор ЭСГ, имеющий форму сферической оболочки постоянной толщины с кольцевым утолщением в экваториальной области. Показано, что процесс асферизации дает возможность избавиться от второй гармоники, которая имела бы место в форме его поверхности при вращении ротора. Однако при этом в разложении поверхности ротора по полиномам Лежандра появляются гармоники высокого порядка, амплитудные значения которых соизмеримы с амплитудными значениями гармоник, возникающих при наличии инерционных сил. Обработка ротора под действием внешнего давления их не компенсирует, т.е. изготовление ротора в форме тонкой сферической оболочки с неоднородностью, локализованной в ее экваториальной зоне, не позволяет эффективно провести его асферизации.

Далее рассматривается задача об асферизации ротора ЭСГ, представляющего собой тонкую оболочку переменной толщины, у которой внешняя поверхность есть сфера радиуса R , а внутренняя поверхность есть поверхность вращения, симметричная относительно экваториальной плоскости ротора.

При помощи метода малого параметра найдены формы ротора при его асферизации с учетом высших гармоник, возникающих как при действии центробежных сил, так и при действии равномерно распределенного внешнего давления, которые взаимно не компенсируются. Проведенные численные расчеты показывают, что амплитудное значение прогиба при четвертой гармонике после проведения асферизации может быть лишь в 10 раз меньше, чем при второй гармонике до асферизации.

Точность уравнений теории изгиба тонких оболочек не позволяет получить достоверные результаты для амплитудных значений гармоник выше второй, которые имеют место при проведении асферизации. Поэтому задача об асферизации ротора ЭСГ с учетом четвертой гармоники в форме поверхности ротора была решена с привлечением методов пространственной теории упругости. В этом случае уравнений внутренней поверхности ротора было представлено таким образом, что при проведении его асферизации появилась возможность избавиться не только от второй, но и от четвертой гармоник.

При аварийной остановке ЭСГ необходимо обеспечить возможность скольжения ротора по поверхности кожуха и не допустить разрушения его поверхности. Поэтому ротор ЭСГ покрывается тонкой, устойчивой к фрикционному разрушению пленкой. Внешнее покрытие ротора рассматривается как микронеоднородная композитная среда, математическая модель которой представляет ее как среду, состоящую из случайно перемешанных изотропных составляющих, сцепленных между собой с идеальной адгезией.

Выводы

1. Разработано полное теоретическое обоснование процесса асферизации ротора при предварительной обработке его поверхности под равномерным давлением. Задача об асферизации ротора ЭСГ с учетом четвертой гармоники в форме поверхности ротора была решена с привлечением методов пространственной теории упругости. В этом случае уравнений внутренней поверхности ротора было представлено таким образом, что при проведении его асферизации появилась возможность избавиться не только от второй, но и от четвертой гармоник.

Недостатком такого способа является то, что расчет не учитывает ряд факторов, влияющих на точность определения частоты вращения ротора, при которой он нечувствителен к изменению пондеромоторных сил. К этим факторам следует отнести:

- разброс входящих в расчетные формулы параметров материала ротора (плотности, модуля упругости и др.);
- поле допусков при изготовлении ротора;
- влияние на точность ЭСГ высших гармоник формы поверхности ротора.

Все эти факторы снижают потенциальную точность ЭСГ, т.к. несовпадение формы поверхности ротора со сферой приводит к появлению момента от действия пондеромоторных сил, направленных по нормали к поверхности, и, следовательно, к возникновению уходов гироскопа.

Задачей настоящего предложения являются определение частоты вращения ротора ЭСГ, при которой он становится интегрально сферическим (номинальной частоты вращения), что уменьшает уводящие моменты от пондеромоторных сил, а следовательно, повышает точность гироскопа. Приведены формулы для расчета давления и указаны случаи, когда подобный технологический прием не дает необходимого результата.

2. При аварийной остановке ЭСГ необходимо обеспечить возможность скольжения ротора по поверхности кожуха и не допустить разрушения его поверхности. Поэтому ротор ЭСГ покрывается тонкой, устойчивой к фрикционному разрушению пленкой. Внешнее покрытие ротора рассматривается как микронеоднородная композитная среда, математическая модель которой представляет ее как среду, состоящую из случайно перемешанных изотропных составляющих, сцепленных между собой с идеальной адгезией.

Список использованных источников

1. Мартыненко Ю. Г. Движение твердого тела в электрических и магнитных полях,— М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.- 368 с., ISBN 5-02-013801-0.
2. Карипбаев С.Ж., Ландау В.Е., Мартыненко Ю.Г., Подалков В.В. Зависимость угловой скорости электростатического гироскопа от температуры окружающей среда // Изв. РАН. МТТ.- 1993.- И 3. - С. 42-49.
3. Мартыненко Ю.Г., Омаров А.Ж., Подалков В.В. Движение упругой сферической оболочки в неконтактном подвесе // Изв. АН СССР. МТТ. - 1998.- М.- С. 25-30.
4. Мартыненко Ю.Г., Подалков В.В. О нереализуемости двойного вращения ротора в идеальном электростатическом гироскопе // Гироскопия и навигация.- 1994,- JS2.- С.83.
5. Карипбаев С.Ж. Об асферизации ротора электростатического гироскопа// Всероссийская конференция, Всероссийский выставочный центр, Москва, 28 мая 1994 г.
6. Мартыненко Ю.Г., Подалков В.В. О нутациях твердого тела в неконтактном подвесе // Изв. РАН. МТТ.- 1995.- №2.- С. 26-31.
7. Мартыненко Ю.Г., Подалков В.В. О необходимости учета высших гармоник при асферизации полого ротора электростатического гироскопа// Гироскопия и навигация.- 1996.- №4(15).- 0.50-51.
8. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка бескардановых гироскопов с шаровым ротором на электростатическом и коподшипниковом подвесах», (промежуточный), Научный руководитель темы: к.т.н. Карипбаев С.Ж. УДК 531.383; ГРНТИ 30.15.35; № госрегистрации: 0112РК02743, АО Академия ГА, Алматы 2013 г.

References

1. Martynenko Yu.G. Dvijenie tverdogo tela v elektricheskikh i magnitnyh polyah,— M.: Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1988.- 368 s., ISBN 5-02-013801-0.
2. Karipbaev S.J., Landau V.E., Martynanko Yu.G., Podalkov V.V. Zavisimost uglovoi skorosti elektrostatischeeskogo giroskopa ot temperatury okrujaei sreda // Izv. RAN. MTT.- 1993.- I 3. - S. 42-49.
3. Martynenko Yu. G., Omarov A.J., Podalkov V.V. Dvijenie uprugoi sfericheskoi obolochki v nekontaktnom podvese // Izv. AN SSSR. MTT. - 1998.- M.- S. 25-30.
4. Martynenko Yu.G., Podalkov V.V. O nerealizuemosti dvojnogo vraeniya rotora v idealnom elektrostatischeeskom giroskope // Giroskopiya i navigasiya.- 1994,- JS2.- S.83.
5. Karipbaev S.J. Ob asferizatsii rotora elektrostatischeeskogo giroskopa// Vserossiiskaya konferensiya, Vserossiiskii vystavochnyi sentr, Moskva, 28 maya 1994.
6. Martynenko Yu.G., Podalkov V.V. O nutasiyah tverdogo tela v nekontaktnom podvese // Izv. RAN. MTT.- 1995.- №2.- S. 26-31.
7. Martynenko Yu. G., Podalkov V.V. O neobhodimosti ucheta vysshih garmonik pri asferizatsii pologo rotora elektrostatischeeskogo giroskopa// Giroskopiya i navigasiya.- 1996.- №4(15).- 0.50-51.
8. Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote «Razrabotka beskardanovyh giroskopov s sharovym rotorom na elektrostatischeeskom i kopodshipnikovom podvesah», (promejutochnyi),

Nauchnyi rukovoditel temy: k.t.n. Karipbaev S.J. UDK 531.383; GRNTI 30.15.35; № gosregistrasii: 0112RK02743, AO Akademiya GA, Almaty 2013.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_19
УДК 629.735.3

¹Семенюк В. В., ²Риттер Д.В., ³Петров П. А., ⁴Риттер Е.С., ⁵Сагимов А.Е.
^{1,2,3,4}Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, РК
⁵Авиационная администрация Казахстана, г. Нур-Султан, РК.

¹E-mail: Evdimid@mail.ru*

²E-mail: dritter@mail.ru

³E-mail: paolo1988@mail.ru

⁴E-mail: eritter@gmail.com

⁵E-mail: Arman.sagimov@aaq.kz

**3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ БПЛА С АЛГОРИТМАМИ ЛОКАЛЬНОГО
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ
ЖЕРГІЛІКТІ ПОЗИЦИЯЛАУ АЛГОРИТМДЕРІМЕН 3D МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ
БАСЫП ШЫҒАРУ
3D MODELING AND PRINTING OF UAVS WITH LOCAL POSITIONING
ALGORITHMS**

Аннотация. В данной статье рассматривается поэтапный процесс создания беспилотного летательного аппарата, включая выбор комплектующих, математическое моделирование, проектирование 3D-модели, высокоточная 3D-печать, тестирование, разработка ПО автопилота, проверка кода программы в локальной системе навигации. Авторы в заключительном разделе приводят направления совершенствования блока навигации БПЛА, а также перечисляет сферы применения данного устройства.

Ключевые слова: БПЛА (беспилотный летательный аппарат), локальная навигация, 3D-модель, 3D-печать, автопилот, испытание.

Андатпа. Бұл мақалада ұшқышсыз ұшу аппаратын құрудың біртіндеп процесі қарастырылады, оның ішінде компоненттерді таңдау, математикалық модельдеу, 3D модельді дизайн, жоғары дәлдіктегі 3D басып шығару, тестілеу, автопилоттық бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу, жергілікті навигацияда бағдарлама кодын тексеру жүйе. Қорытынды бөлімде авторлар ұшқышсыз ұшу аппараттарының навигациялық қондырғысын жетілдіру бойынша нұсқаулар береді, сонымен қатар осы құрылғыны қолдану аймақтарын тізімдейді.

Түйін сөздер: ҰШҚ (ұшқышсыз ұшу аппараты), жергілікті навигация, 3D модель, 3D басып шығару, автопилот, тестілеу.

Abstract. This article discusses the step-by-step process of creating an unmanned aerial vehicle, including the choice of components, mathematical modeling, 3D model design, high-precision 3D printing, testing, autopilot software development, and program code verification in the local navigation system. The author in the final section gives directions for improving the UAV navigation unit, and also lists the scope of this device.

Keywords: UAV (unmanned aerial vehicle), local navigation, 3D-model, 3D-printing, autopilot, testing.

1. Введение. БПЛА (беспилотный летательный аппарат) в мире радиоэлектроники позиционируется как новое направление в программно-аппаратном проектировании устройств и систем. Это обусловлено вовлечением подобной техники как в народное хозяйство, так и для личного пользования. Для инженеров-конструкторов компаний, производящих дроны (БПЛА) важно освоить полный цикл конструирования данных устройств, так как внедрение нового в «старый девайс» пройдет более безошибочно, если эксперт в курсе об особенностях программного обеспечения и элементной базы последнего.

2. Методы. Полный цикл разработки дрона инновационного типа включается в себя методы анализа характеристик устройств БПЛА, синтеза (создание из отдельных параметров единое целое), метод моделирования, метод научного эксперимента [2, 3]. Вышеперечисленные компоненты способствуют реализации целостного комплекса сборки беспилотного летательного аппарата: выбор комплектующих, математическое моделирование, проектирование 3D-модели, высокоточная 3D-печать, тестирование, разработка ПО автопилота, проверка кода программы в локальной системе навигации.

3. Результаты. Начиная с первого этапа создания новой модели БПЛА необходимо априори поставить задачи синтеза, так называемые параметры, на которые должен равняться дрон на всех стадиях проектирования. К таким техническим характеристикам относятся:

- дальность полета: 1 км;
- продолжительность полета: 20-25 мин.;
- режим FPV;
- режим автопилота;
- бортовой режим обработки данных нейронной сети;
- взлетный вес 1500-1800 гр.

Оценив вышеуказанные требования подобраны следующие комплектующие БПЛА:

- Мотор DYS D2822-14 1450KV Brushless Motor. 4 штуки;
- Регулятор DYS 30A 2-4S Brushless Speed Controller ESC Simonk Firmware;
- Пропеллеры DYS E-Prop 8×6 8060 SF ABS Slow Fly Propeller Blade For RC Airplane;
- NAZA M LITE + GPS Модуль управления + GPS-приемник;
- Аккумуляторная батарея GENS ACE TATTU LIPO 5200 MAH 11.1 В 35С 3S1P;
- Пульт управления в комплекте с приемо-передатчиком DJI DT7 + DR16;
- Модуль автопилота Emlid Navio2;
- Камера Runcam Split.

При проектировании корпуса дронов необходимо учитывать ряд требований:

– оптекаемая форма с целью минимизации пагубного влияния вихревых воздушных потоков;

– герметичный корпус, защищающий внутренние радиоэлектронные компоненты от влияний условий среды: дождь, сильный ветер, снег;

– механическая прочность, обеспечивающая надежную защиту дрона при падениях, столкновениях в период испытаний [1, 9, 10].

Учитывая отмеченные факторы, в программе CINEMA 4D R19068 STUDIO на основе операций экструдирования и вдавливания во внутрь над графическими примитивами Cube (куб), Torus (тор), Cylinder (цилиндр) разработаны следующие 3D-модели;

- шасси (4 ножки);

- основание для крепления рамы (рис. 1а);
- нижняя крышка корпуса БПЛА (рис. 1б);
- верхняя крышка корпуса;
- кронштейны (рис. 1в) для крепления шасси к раме (4 шт.);
- рамы (4 шт.);
- крепеж для камеры;
- сборочная 3D-модель (рис. 1г).

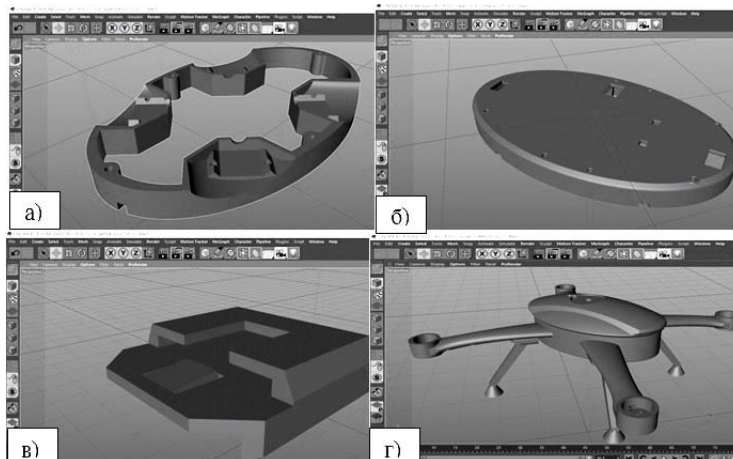


Рисунок 1. а) Основание для крепления рамы; б) Нижняя крышка корпуса БПЛА; в) Кронштейн для крепления шасси к раме; г) Сборочная 3D-модель

Выбор метрических параметров (высота с шасси 28 см, длина и ширина 15 см, длина рамы 11 см), формы БПЛА обусловлен предварительным математическим анализом, исходя из структурно-функциональной схемы модели (рисунок 2) [3, 4]. На данном эскизе представлены угловые скорости винтов ω , подъемная сила Z_b и крутящий момент моторов τ_{M_1} .

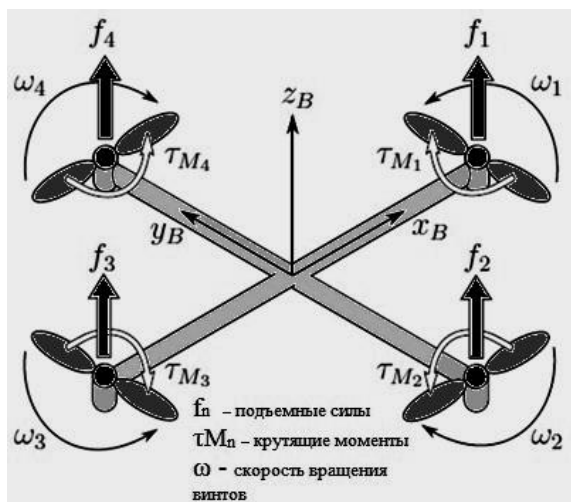


Рисунок 2. Структурно-функциональной схемы модели БПЛА

Согласно общей формуле (1) определяется подъемные силы и крутящие моменты:

$$f_i = k\omega_i^2, \tau_{Mi} = b\omega_i^2 + I_M \dot{\omega}_i. \tag{1}$$

Где где k – подъемный коэффициент и b – коэффициент крутящего момента моторов, I_M - момент инерции винта. Так как винт очень легкий, эффект $\dot{\omega}_i$ обычно опускается. Будем считать, что величины k и b известны нам неточно. Объединяя подъемные силы

четырёх моторов, получим тягу T , направленную вдоль оси аппликат в связанной с телом системе координат (z_B) . Общий крутящий момент τ_B состоит из крутящих моментов, направленных по углам Эйлера связанной системы координат τ_φ , τ_θ и τ_ψ (угол крена, тангажа и рыскания соответственно) [5].

Сборка модели БПЛА и тестирование его функциональных возможностей включает следующие этапы:

- 3D-печать готовых элементов БПЛА с помощью слайсера CURA 15.04.06 и принтера Ultimaker 2+ ;
- Соединение отдельных распечатанных элементов каркаса дрона в единую модель (рис.3) и расположение радиоэлектронных компонентов внутри герметичного корпуса;
- Тестирование устройства (рис. 4): набор высоты, поворот по углу крена, тангажа, рыскания, динамика скорости, торможения, проверка работоспособности автопилота.



Рисунок 3. БПЛА после процесса сборки

В процессе тестирования устройства расчеты подтверждены опытным путем, которые основаны на математическом анализе согласно формулам (2-4).

$$m\dot{V}_B + v \times (mV_B) = R^T G + T_B \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \\ \ddot{z} \end{bmatrix} = -g \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \frac{T}{m} \begin{bmatrix} C_\psi S_\theta C_\varphi + S_\psi S_\varphi \\ S_\psi S_\theta C_\varphi + C_\psi S_\varphi \\ C_\theta C_\varphi \end{bmatrix} - \frac{1}{m} \begin{bmatrix} A_x & 0 & 0 \\ 0 & A_y & 0 \\ 0 & 0 & A_z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \ddot{x} = g\theta - \frac{A_x}{m} \dot{x} \\ \ddot{y} = g\varphi - \frac{A_y}{m} \dot{y} \\ \ddot{z} = \frac{k}{m}(u_1 + u_2 + u_3 + u_4) - \frac{A_z}{m} \dot{z} \\ \ddot{\varphi} = \frac{kl}{l_x}(u_4 - u_2) \\ \ddot{\theta} = \frac{kl}{l_y}(u_3 - u_1) \\ \ddot{\psi} = \frac{b}{l_z}(u_1 - u_2 + u_3 - u_4) \end{array} \right. \quad (4)$$

Согласно формуле (2) сила, необходимая для ускорения массы $m\dot{V}_B$ и центробежная сила $v \times (mV_B)$ равны гравитации $R^T G$ и общей тяге моторов T_B .



Рисунок 4. Фрагмент с испытания БПЛА

Формула (3) получена с упрощением сложных динамических взаимодействий. Для того, чтобы добиться более реалистичного поведения БПЛА, учитывается сила сопротивления воздуха. Где A_x, A_y и A_z коэффициенты сопротивления воздуха в направлении соответствующих осей абсолютной системы координат [6, 7].

Формулой (4) представлена линеаризованная математическая модель дрона, где u – квадрат угловой скорости винта.

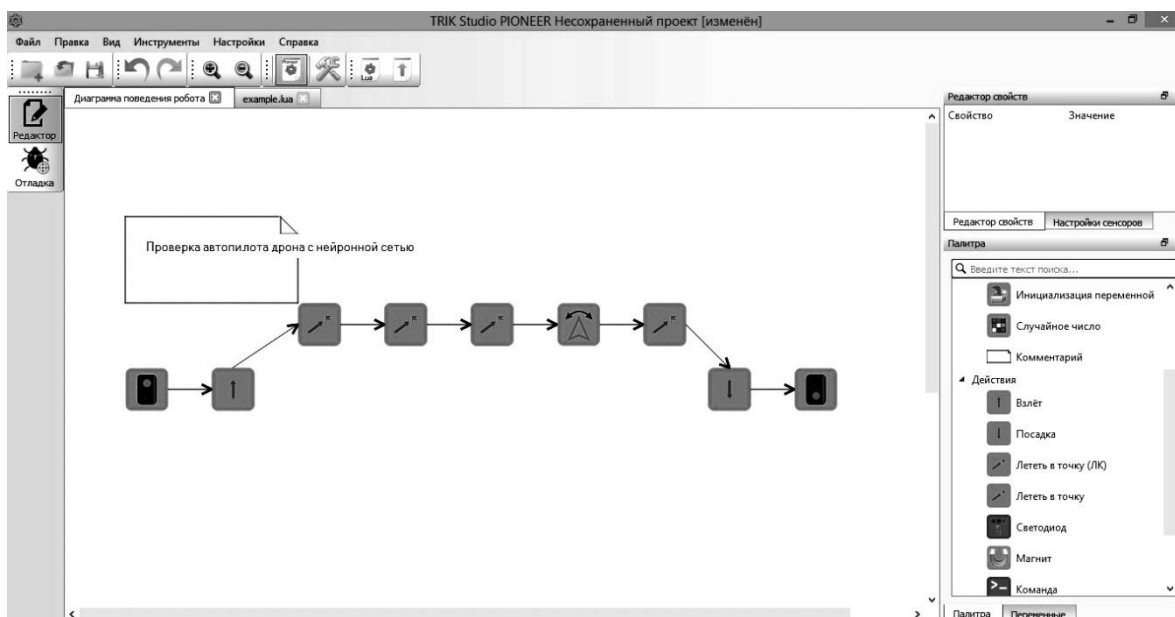


Рисунок 5. Создание маршрута автопилота в программе TRIK Studio

Проверка автопилота осуществлялась с помощью приложения Trik Studio, Pioneer Station, программы LPS, навигационной системы: плата USNav_2.1, бокс с натянутой сеткой, 4 ультразвуковых датчиков для местной навигационной системы [8].

В приложении TRIK Studio в объектно-ориентированном режиме собирается схема (рис. 5), которая соответствует автоматическому полету дрона по координатам: А (1;1;1), В (1;1,5;1), С (1;2;1), D (2;1;1,5), изменение угла рыскания на 30 градусов. Далее автопилот через приложение Pioneer Station загружает написанный скетч и демонстрирует полет БПЛА в пределах локальной навигационной системы.

Листинг кода, задающий траекторию автопилота в приложении Pioneer Station представлен на рис 6, 7. На рис. 6 показан фрагмент кода, определяющий функции перехода в новое состояние (перелет с одной точки в другую по координатам, поворот на угол 30 градусов). На рисунке 7 демонстрируются функции обработки состояний (команды взлета, траектории полета дрона, посадки).

```

36
37
38     -- переход в следующее состояние
39     curr_state = "_GEO_LANDING_1"
40
41     ["_GEO_LANDING_1"] = function (x)
42         ap.push(Ev.MCE_LANDING)
43     end,
44     -- переход в следующее состояние
45     curr_state = "_FINAL_NODE_1"
46
47     ["_FINAL_NODE_1"] = function (x)
48         -- выключение двигателей и конец программы
49         ap.push(Ev.ENGINES_DISARM)
50         curr_state = "NONE"
51     end,
52 }
53
54 -- функция обработки событий, автоматически вызывается автопилотом
55 function callback(event)
56     if (event == Ev.ALTITUDE_REACHED) then
57         action[curr_state]()
58     end
59
60     if (event == Ev.POINT_REACHED) then
61         action[curr_state]()
62     end
63
64     if (event == Ev.COPTER_LANDED) then
65         sleep(2)
66         action[curr_state]()
67     end
68 end
69
70 -- вызов функции из таблицы состояний, соответствующей первому состоянию
71 action[curr_state]()

```

Рисунок 6. Функции перехода в новое состояния

```
54 -- функция обработки событий, автоматически вызывается автопилотом
55 function callback(event)
56     if (event == Ev.ALTITUDE_REACHED) then
57         action[curr_state]()
58     end
59
60     if (event == Ev.POINT_REACHED) then
61         action[curr_state]()
62     end
63
64     if (event == Ev.COPTER_LANDED) then
65         sleep(2)
66         action[curr_state]()
67     end
68 end
69
70 -- вызов функции из таблицы состояний, соответствующей первому состоянию
71 action[curr_state]()
```

Рисунок 7. Функции обработки событий

4. Заключение. Согласно проведенным испытаниям модели БПЛА в реальных условиях в режиме LPS полета, заданий по GPS траекториям, построению ортофотопланов микрорайонов города Петропавловск (Республика Казахстан) выявлены недостатки:

- отсутствие сенсорной системы преодоления препятствий;
- отсутствие возможности удаленного слежения за объектом в режиме клиента (только оператору в режиме реального времени доступна возможность визуализации полетного задания на экране планшета или смартфона);
- модель не эффективно применять в поисковых работах по причине отсутствия программной базы идентификации личности, различения объектов.

Вышеуказанные недостатки можно упразднить за счет внедрения программно-аппаратного комплекса искусственной нейронной сети (сиамские алгоритмы), IP-протокола передачи данных на базе цифровой мобильной связи 4G, микрополосковых фазированных антенных решеток (ФАР) или ультразвуковых датчиков.

Текущую модель без прогрессивных модификаций в виде ФАР и искусственного интеллекта можно использовать в следующих целях:

- построения ортофотопланов местности;
- создания 3D-моделей объектов города;
- определении площади посевных площадей в крестьянских хозяйствах и ТОО;
- в сфере кадастрового учета;
- в учебных целях (организация кружков авиамоделирования в сфере дополнительного и высшего образования);
- в спортивных целях (хакатон по беспилотным летательным аппаратам).

Список литературы

1. Ронцзюнь Цинь, Сяньфэн Хуан, Армин Грюн. Проект БПЛА - Создание реалистичной 3D-модели кампуса Национального университета Сингапура // 33-я Азиатская конференция по дистанционному зондированию 2012, ACRS 2012.

2. Гурьянов А.Е. Моделирование системы автоматического управления квадрокоптером на основе L1 адаптивного управления // Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №8. С. 522-533.
3. Колотов М.Е. Синтез робастных регуляторов для управления квадрокоптером. Выпускная квалификационная работа. СПбГУ. 2016. С. 4-12. (<https://nauchkor.ru/uploads/documents/587d365b5f1be77c40d58d99.pdf>)
4. Семенова Л.Л. Моделирование фильтра калмана для оценки вектора состояний, описывающего перемещение БПЛА // Проблемы электроэнергетики и телекоммуникаций севера России – 2020. Сборник статей I всероссийской с международным участием научно-практической онлайн-конференции. 2020. С. 305-309.
5. Попов А., Миллер А., Степанян К., Миллер Б. Моделирование процесса навигации БПЛА с использованием двух бортовых камер, смещенных по высоте / Сборник трудов 41-й междисциплинарной школы-конференции ИППИ РАН "Информационные технологии и системы 2017". 2017. 260 с.
6. Дауылбаев Б.А. Особенности использования БПЛА для 3д моделирования // Формул молодых ученых. Учредители: ООО "Институт управления и социально-экономического развития" (Саратов). 2018. №4(20). С. 402-407.
7. Хлебникова Т.А., Опритова О.А. Экспериментальные исследования современных программных продуктов для моделирования геопространства по материалам БПЛА // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2017. №4(1). С. 3-6.
8. Нгуен К.Т., Нгуен Т.Л., Ву А.Х., Нгуен Н.З. Имитационное моделирование многоцелевой системы БПЛА оптимальной структуры на основе обобщенного метода динамических сгущений / Дистанционные образовательные технологии. Сборник трудов V Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор В.Н. Таран. Симферополь, 2020. 2020. С. 248-252.
9. Иглесиас Л., Де Сантос-Бербель С., Паскуаль В., Кастро М. Моделирование программного обеспечения автопилота БПЛА на основе моделей // Использование малого беспилотного летательного аппарата в 3D-моделировании автомобильных дорог с обочинами, покрытыми деревьями, для оценки дальности видимости // Дистанционное зондирование. 2019. 11(22), 2625. Стр. 1-13.

References

1. Ronszn Sin, Sяnfen Huan, Armin Grn. Proekt BPLA - Sozдание realistichnoi 3D-modeli kampusа Nasionalnogo universiteta Singapura // 33-я Aziatskaya konferensia po distansionnomu zondirovani 2012, ACRS 2012.
2. Gurяnov A. E. Modelirovanie sistemy avtomaticheskogo upravleniя kvadrokopterom na osnove L1 adaptivnogo upravleniя // Injenernyi vestnik. MGTU im. N.E. Baumana. Elektron. jurn. 2014. №8. S. 522-533.
3. Kolotov M.E. Sintez robastnyh regulяtorov dlya upravleniя kvadrokopterom. Vypusknaya kvalifikacionnaya rabota. SPBGU. 2016. S. 4-12. (<https://nauchkor.ru/uploads/documents/587d365b5f1be77c40d58d99.pdf>)
4. Semenova L.L. Modelirovanie filtra kalmana dlya osenki vektora sostoyanii, opisываego peremeenie BPLA // Problemy elektroenergetiki i telekommunikasii severa Rossii – 2020. Sbornik statei I vserossiiskoi s mejdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoi onlain-konferensii. 2020. С. 305-309.
5. Popov A., Miller A., Stepanyan K., Miller B. Modelirovanie prosessa navigasii BPLA s ispolzovaniem dvuh bortovyh kamer, smeennyh po vysote / Sbornik trudov 41-i mejdissiplinarnoi shkoly-konferensii İPPI RAN "İnformasionnye tehnologii i sistemy 2017". 2017. 260 s.

6. Dauylbaev B.A. Osobennosti ispolzovaniya BPLA dlya 3d modelirovaniya // Formul molodyh uchenyh. Uchrediteli: OOO "Institut upravleniya i sosialno-ekonomicheskogo razvitiya" (Saratov). 2018. №4(20). S. 402-407.

7. Hlebnikova T.A., Opritova O.A. Eksperimentalnye issledovaniya sovremennyh programmnyh produktov dlya modelirovaniya geoprostranstva po materialam BPLA // Interekspo GEO-Sibir. 2017. №4(1). S. 3-6.

8. Nguen K.T., Nguen T.L., Vu A.H., Nguen N.Z. Imitatsionnoe modelirovanie mnogoselevoi sistemy BPLA optimalnoi struktury na osnove obobennogo metoda dinamicheskikh sguenii / Distansionnye obrazovatelnye tehnologii. Sbornik trudov V Mejdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferensii. Otvetstvennyi redaktor V.N. Taran. Simferopol, 2020. 2020. S. 248-252.

9. Iglesias L., De Santos-Berbel S., Paskual V., Kastro M. Modelirovanie programmnoho obespecheniya avtopilota BPLA na osnove modeli // Ispolzovanie malogo bespilotnogo letatel'nogo apparata v 3D-modelirovanii avtomobilnyh dorog s obochinami, pokrytymi derevnyami, dlya osenki dalnosti vidimosti // Distansionnoe zondirovanie. 2019. 11(22), 2625. S. 1-13.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_27

УДК 536.2:544.743:621.1.01

¹Кудайкулов А.К., ²Аринов Е.

¹Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК

²Жезказганский Государственный Университет имени О.А.Байконурова

¹E-mail: kudaykulov2006@mail.ru*

²E-mail: arinov91@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТЕРЖНЯ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД ОДНОВРЕМЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА, ТЕПЛООБМЕНА И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

ЖЫЛУ АҒЫНЫНЫҢ, ЖЫЛУ АЛМАСУДЫҢ ЖӘНЕ ЖЫЛУ ОҚШАУЛАУДЫҢ БІР МЕЗГІЛДЕ ӘСЕРІНЕН БОЛАТЫН АУЫСПАЛЫ ҚИМАНЫҢ ӨЗЕГІНІҢ ТЕРМОМЕХАНИКАЛЫҚ КҮЙІН ЗЕРТТЕУ

INVESTIGATION OF THE THERMOMECHANICAL STATE OF A ROD OF VARIABLE CROSS-SECTION UNDER THE SIMULTANEOUS INFLUENCE OF HEAT FLOW, HEAT EXCHANGE AND THERMAL INSULATION

Аннотация. Рассматривается горизонтальный стержень ограниченной длины. Радиус стержня меняется линейно по ее длине. Площадь поперечного сечения левого конца больше правой. Боковая поверхность исследуемого стержня полностью теплоизолирована. На площадь поперечного сечения левого конца подводится тепловой поток. Через площадь поперечного сечения правого конца стержня происходит теплообмен с окружающей средой. В работе определяются поле распределения температуры, перемещения, три составляющие деформации и напряжения при условии,

что оба конца стержня жестко закреплены. А так же, определяется величина удлинения стержня при закреплении одного конца стержня и когда другой – свободен. В случае закреплении двух концов стержня вычисляется так же величина возникающего осевого сжимающего усилия. При исследовании стержня использовался фундаментальный законы сохранения энергии.

Ключевые слова: Удлинение, осевая сила, сечения, температура, перемещение, деформация, напряжение.

Abstract. A horizontal rod of limited length is considered. The radius of the rod changes linearly along its length. The cross-sectional area of the left end is larger than the right one. The side surface of the rod under study is completely thermally insulated. The heat flow is applied to the cross-sectional area of the left end. Heat exchange with the environment occurs through the cross-sectional area of the right end of the rod. In the work, the field of temperature distribution, displacement, three components of deformation and stress are determined, provided that both ends of the rod are rigidly fixed. And also, the value of the elongation of the rod is determined when one end of the rod is fixed and when the other is free. In the case of fixing the two ends of the rod, the value of the resulting axial compressive force is also calculated. In the study of the rod, the fundamental laws of conservation of energy were used.

Keywords: Elongation, axial force, cross sections, temperature, displacement, deformation, stress.

Аңдатпа. Мақалада шектеулі ұзындықтағы көлденең өзек қарастырылады. Өзектің радиусы оның ұзындығы бойынша сызықты өзгереді. Көлденең қимасының ауданы сол жақ аяғына қарағанда көбірек оң. Зерттелетін шыбықтың бүйір беті толығымен оқшауланған. Жылу ағыны сол жақтың көлденең қимасына жеткізіледі. Өзектің оң ұшының көлденең қимасы арқылы қоршаған ортамен жылу алмасу жүреді. Жұмыс температураның таралу өрісін, қозғалуды, деформация мен кернеудің үш компонентін анықтайды, егер штанганың екі ұшы да қатаң бекітілген болса. Сондай – ақ, өзектің бір ұшын бекіту кезінде және екіншісі бос болған кезде өзектің ұзару мөлшері анықталады. Өзектің екі ұшын бекіту жағдайында пайда болған осьтік қысу күшінің шамасы да есептеледі. Өзекті зерттеуде Энергияны сақтаудың негізгі заңдары қолданылды.

Түйін сөздер: Ұзарту, осьтік күш, қималар, температура, қозғалыс, деформация, кернеу.

Введение

Многие несущие элементы газогенераторных, атомных и тепловых электростанций, реактивных двигателей и перерабатывающей промышленности являются стержнями переменного сечения. Для обеспечения надежной работы этих оборудований необходимо обеспечить термопрочность несущих элементов в виде стержней переменного сечения, которые работают при одновременном воздействии разнородных видов источников тепла. Из-за переменности сечения в таких стержнях возникают нелинейные термомеханические процессы. Для исследования природы таких процессов рассмотрим горизонтальный стержень ограниченной длины, переменного сечения. При этом радиус сечения меняется линейно по длине исследуемого стержня, т.е. $r = ax + b$, ($0 \leq x \leq l$), где l – длина стержня, $a, b - const$. Площадь поперечного сечения стержня меняется нелинейно по длине стержня следующим образом $F(x) = \pi(ax + b)^2$ [см²]. Боковая поверхность исследуемого стержня по всей длине тепло-изолирована. На площадь поперечного сечения левого конца стержня $F(x = 0) = \pi b^2$, подводится тепловой поток с постоянной интенсивностью

$q[\frac{watt}{cm^2}]$. Через площадь поперечного сечения правого конца стержня $F(x=l) = \pi(al+b)^2$ происходит теплообмен с окружающей средой. При этом коэффициент теплообмена $h[\frac{watt}{cm^2 \cdot ^\circ C}]$, температура окружающей среды $T_{oc}[^\circ K]$ физико-механические свойства материала стержня характеризуется коэффициентом теплового расширения $\alpha[\frac{1}{^\circ K}]$, теплопроводность $K_{xx}[\frac{watt}{cm \cdot ^\circ K}]$ и модуль упругости $E[\frac{кГ}{cm^2}]$. Схема исследуемого стержня приводится на рисунке 1.

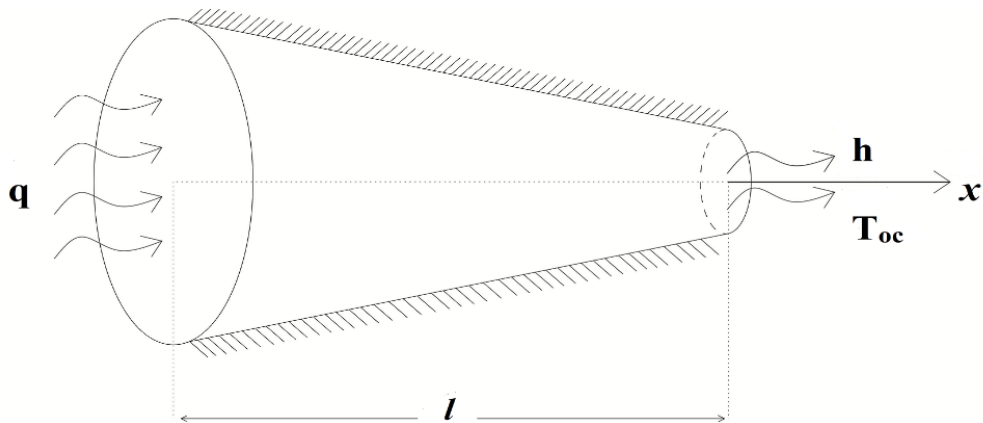


Рисунок 1. Схема исследуемого стержня.

Основная часть

При наличии теплового потока, теплоизоляции и теплообмена функционал полной тепловой энергии для исследуемого стержня имеет вид [1]:

$$J = \int_{F(x=0)} qT ds + \int_V \frac{K_{xx}}{2} (\frac{\partial T}{\partial x})^2 dv + \int_{F(x=l)} \frac{h}{2} (T - T_{oc})^2 ds, \tag{1}$$

где $T = T(x)$ поле распределения температур по длине стержня, которое аппроксимируется полным полиномом четвертого порядка

$$T(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 = \varphi_i(x)T_i + \varphi_j(x)T_j + \varphi_k(x)T_k + \varphi_m(x)T_m + \varphi_n(x)T_n \tag{2}$$

где $\varphi(x)$ - являются сплайн функциями:

$$\begin{aligned} \varphi_i(x) &= \frac{(3l^4 - 25l^3x + 70l^2x^2 - 80lx^3 + 32x^4)}{3l^4}, \\ \varphi_j(x) &= \frac{(48l^3x - 208l^2x^2 + 288lx^3 - 128x^4)}{3l^4}, \\ \varphi_k(x) &= \frac{(-36l^3x + 228l^2x^2 - 384lx^3 + 192x^4)}{3l^4}, \\ \varphi_m(x) &= \frac{(16l^3x - 112l^2x^2 + 224lx^3 - 128x^4)}{3l^4}, \\ \varphi_n(x) &= \frac{-3l^3x + 22l^2x^2 - 48lx^3 + 32x^4}{3l^4}, \end{aligned} \tag{3}$$

$$0 \leq x \leq l \quad \text{где узловые значения температуры} \quad T_i = T(x=0); \quad T_j = T(x = \frac{l}{4});$$

$$T_k = T(x = \frac{l}{2}); \quad T_m = T(x = \frac{3l}{4}); \quad T_n = T(x=l); \quad (4)$$

С учетом (2–4), минимизируя (1) по T_i , T_j , T_k , T_m и T_n получаем разрешающую систему алгебраических уравнений с учетом существующих естественных граничных условий. Решая систему определяем узловые значения температуры (4), а по (2) строим поле распределения температуры по длине стержня. Если один конец стержня жестко закреплена, а другой – свободен, то величина удлинения стержня ΔL_T [см] определяется согласно общему закону теплофизики [1]

$$\Delta L_T = \int_0^l \alpha T(x) dx. \quad (5)$$

Если оба конца стержня, жестко закреплены, то в стержне возникает осевое сжимающее усилие R [кГ], которое определяется из условия совместности деформации [1]

$$R = \frac{\Delta L_T \cdot E \int_0^l F(x) dx}{l^2}. \quad (6)$$

В этом случае в стержне возникает поле распределения термо-упругой составляющей напряжения $\sigma(x)$ [$\frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$]:

$$\sigma(x) = \frac{R}{F(x)}, \quad 0 \leq x \leq l. \quad (7)$$

Тогда согласно, закону Гука можно определить поле распределения термо-упругой составляющей деформаций $\varepsilon(x)$ [безразмерная]:

$$\varepsilon(x) = \frac{\sigma(x)}{E}. \quad (8)$$

Температурная составляющая деформаций $\varepsilon_T(x)$ [безразмерная] определяется согласно общему закону теплофизики [1]:

$$\varepsilon_T(x) = -\alpha T(x). \quad (9)$$

Тогда согласно закону Гука определяется поле распределения температурной составляющей напряжения $\sigma_T(x)$ [$\frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$]:

$$\sigma_T(x) = E \cdot \varepsilon_T(x) = -\alpha E \cdot T(x). \quad (10)$$

Согласно теории термоупругости определяются законы распределения упругих составляющих деформаций $\varepsilon_x(x)$ [безразмерная] и напряжения $\sigma_T(x)$ [$\frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$]:

$$\varepsilon_x(x) = \varepsilon(x) - \varepsilon_T(x), \quad (11)$$

$$\sigma_x(x) = E \cdot \varepsilon_x(x) = \sigma(x) - \sigma_T(x). \quad (12)$$

Для определения поле перемещения используется потенциальная энергия упругих деформаций [4]:

$$\Pi = \int_V \frac{\sigma_x(x)}{2} \varepsilon_x(x) dv - \int_V \alpha E \cdot T(x) \cdot \varepsilon_x(x) dv. \quad (13)$$

Согласно соотношению Коши [4], имеем:

$$\varepsilon_x(x) = \frac{\partial U}{\partial x}, \quad (14)$$

$$U = U(x) = \varphi_i(x)U_i + \varphi_j(x)U_j + \varphi_k(x)U_k + \varphi_m(x)U_m + \varphi_n(x)U_n, \quad (15)$$

где U поле перемещение.

Минимизируя Π по узловым значениям перемещения, строится система линейных алгебраических уравнений. Для решения этой системы нужно задать условия закрепления двух концов стержня, т.е. $U_i = U(x=0) = 0$: и $U_n = U(x=l) = 0$.

Далее определяя U_i, U_j, U_k, U_m, U_n и подставляя их в (15) строится поле перемещений. Для практического применения вышеизложенного метода и алгоритма, примем следующие исходные данные $l=20\text{см}$; $a = -\frac{1}{10}$; $b = 4\text{см}$; $\alpha = 0,0000125 \frac{1}{\text{K}}$;

$$E = 2 \cdot 10^6 \frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}; \quad K_{xx} = 100 \frac{\text{watt}}{\text{см} \cdot \text{K}}; \quad h = 10 \frac{\text{watt}}{\text{см}^2 \cdot \text{K}}; \quad T_{oc} = 40^{\circ} \text{K}; \quad q = -500 \frac{\text{watt}}{\text{см}^2};$$

При этих исходных данных полученные решение приведены на рисунках 2-5.

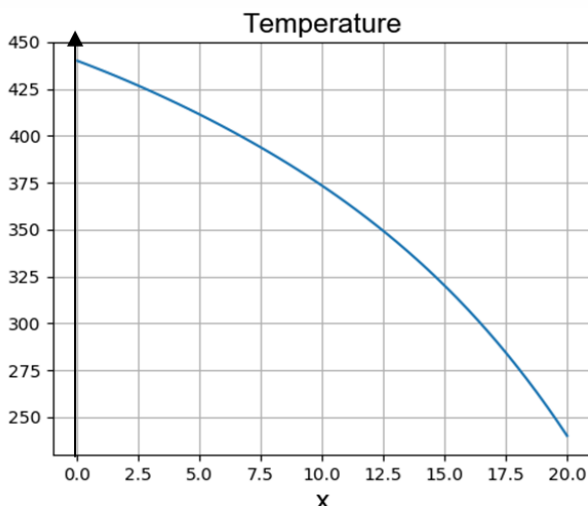


Рис.2. Зависимости температуры T по длине стержня

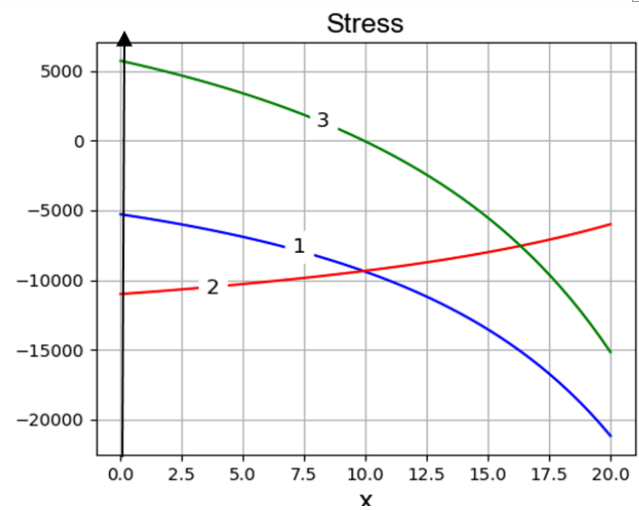


Рис.3. Зависимости напряжений по длине стержня

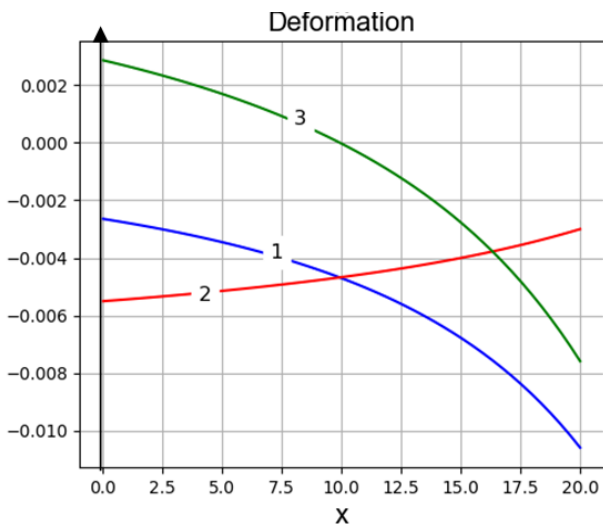


Рис. 4. Зависимости деформации по длине стержня

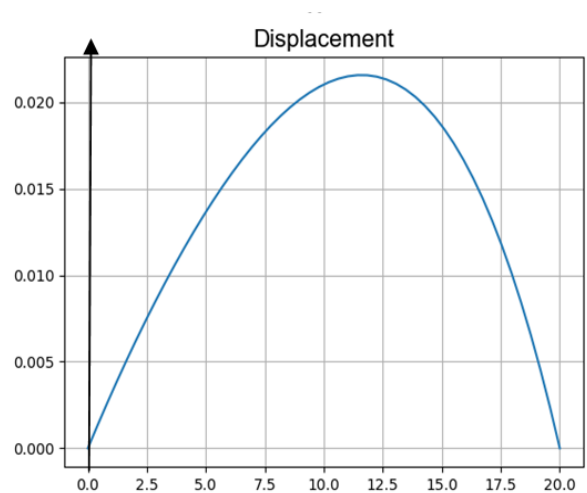


Рис.5. Зависимости перемещении по длине стержня

Решение

Из рисунка 2 видно, что значение температуры выше вблизи левого конца стержня, куда подведен тепловой поток. Из-за теплоизоляции боковой поверхности тепло теряется минимально, вследствие чего на правом конце стержня температура сохраняется на уровне 240°K .

Зависимости напряжений по длине стержня приведен на Рисунке-3 ($1 - \sigma(x)$ – термоупругое, $2 - \sigma_T(x)$ – температурное, $3 - \sigma_x(x)$ – упругое составляющее напряжения). Из рисунка видно, что термоупругое $-\sigma(x)$ и температурное $-\sigma_T(x)$ составляющие напряжения по всей длине стержня имеют сжимающий характер. В то время, как упругое $-\sigma_x(x)$ составляющее напряжения в области $0 \leq x \leq \frac{l}{2}$ имеет растягивающий характер, а в области $\frac{l}{2} \leq x \leq l$ сжимающий.

Зависимости деформаций по длине стержня приведен на Рисунке 4 ($1 - \sigma(x)$ – термоупругое, $2 - \sigma_T(x)$ – температурное, $3 - \sigma_x(x)$ – упругое составляющее деформация). Поле распределения составляющих деформаций являются пропорциональными к соответствующим напряжениям.

На рисунке 5 приводится поле распределения перемещений стержня закрепленного в двух концах. Отсюда видно, что все сечения (кроме за исключением) перемещаются в направлении оси x . Наибольшая амплитуда перемещения соответствует координате $x \approx \frac{3l}{5}$.

Выводы

Разработана численная модель нелинейных термомеханических процессов в стержне переменного сечения, основанная на фундаментальном законе сохранения энергии. Это позволяет получить достоверные численные результаты с учетом всех естественных граничных условий. Полученные результаты согласуются с соответствующими законами физики. Этот метод может быть использован для численного решения класса задач определен установленного термомеханического состояния несущих элементов конструкции, работающих под воздействием разнородных видов источников тепла.

Литература

1. А.Кудайкулов, А. Жумадилаева Численное моделирование поля распределения температуры в объеме балки при одновременном наличии теплоизоляции, теплового потока и теплообмена // Acta physica polonica A, 2016. – С. 335-336.

2. Ташенова З., Нурлыбаева Е., Кудайкулов А. Подготовка метода и алгоритм решения стационарной задачи стержня в термонапряженном состоянии, удерживаемого на обоих концах, подверженных воздействию теплообмена и тепловых потоков // Международная конференция 2012 года по передовым наукам о материалах и производстве, ICAMMS 2012; Пекин; Китай;

3. Мухеят Ниязбек, Куэнсауле Талп, Кудайкулов А. К. Компьютерное и математическое моделирование термомеханических процессов в элементах конструкций. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Nankaiensis, Том 50 . № 3. 2017, Тяньцзинь, Китай

4. Тимошенко С., Гудьер Дж. Н. Теория упругости. – Макгроу-Хилл. Книга. Компания. Inc., 1987. – 567 с.

References

1. A.Kudaikulov, A. Jumadillaeva Chislennoe modelirovanie polä raspredelenia temperatury v obeme balki pri odnovremennom nalichii teploizoläsii, teplovogo potoka i teploobmena // Acta physica polonica A, 2016. – S. 335-336.
2. Taşenova Z., Nurlybaeva E., Kudaikulov A. Podgotovka metoda i algoritm reşenia stasionarnoi zadachi sterjnä v termonapräjennom sostoianii, uderjivaemogo na oboih konsah, podverjennyh vozdeistviu teploobmena i teplovyh potokov // Mejdunarodnaia konferensia 2012 goda po peredovym naukam o materialah i proizvodstve, ICAMMS 2012; Pekin; Kitai;
3. Muheiat Niazbek, Kuensaule Talp, Kudaikulov A. K. Kompüternoe i matematicheskoe modelirovanie termomehanicheskikh proshivov v elementah konstrukci. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Nankaiensis, Tom 50 . № 3. 2017, Tänszin, Kitai
4. Timoşenko S., Gudier J. N. Teoria uprugosti. – Makgrou-Hill. Kniga. Kompania. Inc., 1987. – 567 s.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_33

УДК. 691.175.5/8

¹Zhandildinova K. M *, ²Bimagambetov M. A, ³Moldabekov A. K.

^{1,2,3}Academy of Civil Aviation, Republic of Kazakhstan, Almaty

¹E-mail: maratovna@mail.ru*

²E-mail: bimagambetov50@mail.ru

³E-mail: maiktzh@list.ru.

THE USE OF POLYMER COMPOSITES IN AVIATION ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ В АВИАЦИИ ПОЛИМЕР КОМПОЗИТТЕРІН АВИАЦИЯДА ҚОЛДАНУ

Abstract. The article discusses the main composite materials in aircraft construction and their features. Honeycomb fillers, their design, ensuring the minimum mass of structures, maximum strength, rigidity, reliability, durability when working under heavy loads, at high temperatures and in aggressive environments, are composite materials.

Keywords: composite materials, honeycomb fillers, polymers.

Аннотация: В статье рассмотрены основные композиционные материалы в самолетостроении и их особенности. Сотовые наполнители их конструкция, обеспечение минимальной массы конструкций, максимальной прочности, жесткости, надежности, долговечности при работе в условиях тяжелых нагрузок, при высоких температурах и в агрессивных средах, являются композитные материалы.

Ключевые слова: композиционные материалы, сотовые наполнители, полимеры.

Аңдатпа: Мақалада ұшақ жасаудағы негізгі композициялық материалдар және олардың ерекшеліктері қарастырылған. Балға арналған толтырғыштар, олардың құрылымы, құрылымдардың минималды массасын, максималды беріктікті, қаттылықты, сенімділікті, ауыр жүктемелерде, жоғары температурада және агрессивті ортада жұмыс істеу кезінде беріктікті қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: композициялық материалдар, ұялы толтырғыштар, полимерлер.

Introduction

The main class of materials that satisfy rigid, often conflicting requirements, such as ensuring the minimum mass of structures, maximum strength, rigidity, reliability, durability when working under severe loading conditions, at high temperatures and in aggressive environments are composite materials.

The modern science of composite materials owes its dynamic development over the past decades, mainly, the use of composites in rocket technology and aircraft construction. (Fig. 1)

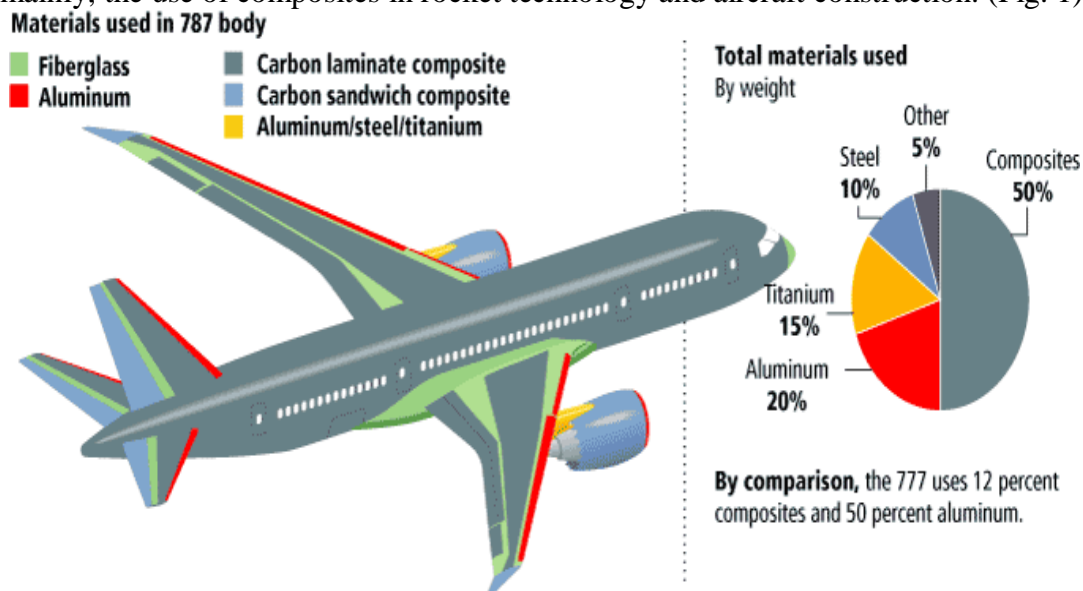


Fig. 1- composites used in aircraft

POLYMER MATRICES. The polymer matrix for composite materials is chosen taking into account the operating conditions of the products. The properties of the composite significantly depend on the matrix material: strength, heat and moisture resistance, resistance to the action of aggressive media, the method of obtaining the product. Polymers as a matrix are used either in pure form (powders, granules, sheets, films), or in the form of binders.[1]

The binder is a two- or multicomponent system of synthetic polymer and hardeners, initiators or catalysts, curing accelerators. In a binder with the aim of imparting necessary technological and operational properties can be added solvents, dyes, plasticizers, stabilizers and other components.

In the production of reinforced plastics, thermosetting binders are most often used, when heated, irreversible structural and chemical transformations; continuously the use of thermoplastic polymers and elastomers is expanding. Below is a brief description of the main types of polymers that have found application in the manufacture of PCMs.

A special form of composite materials is represented as follows called sandwich (honeycomb) structures. They are used in almost all types of civil and military aircraft and helicopters. (Fig. 2)[3]

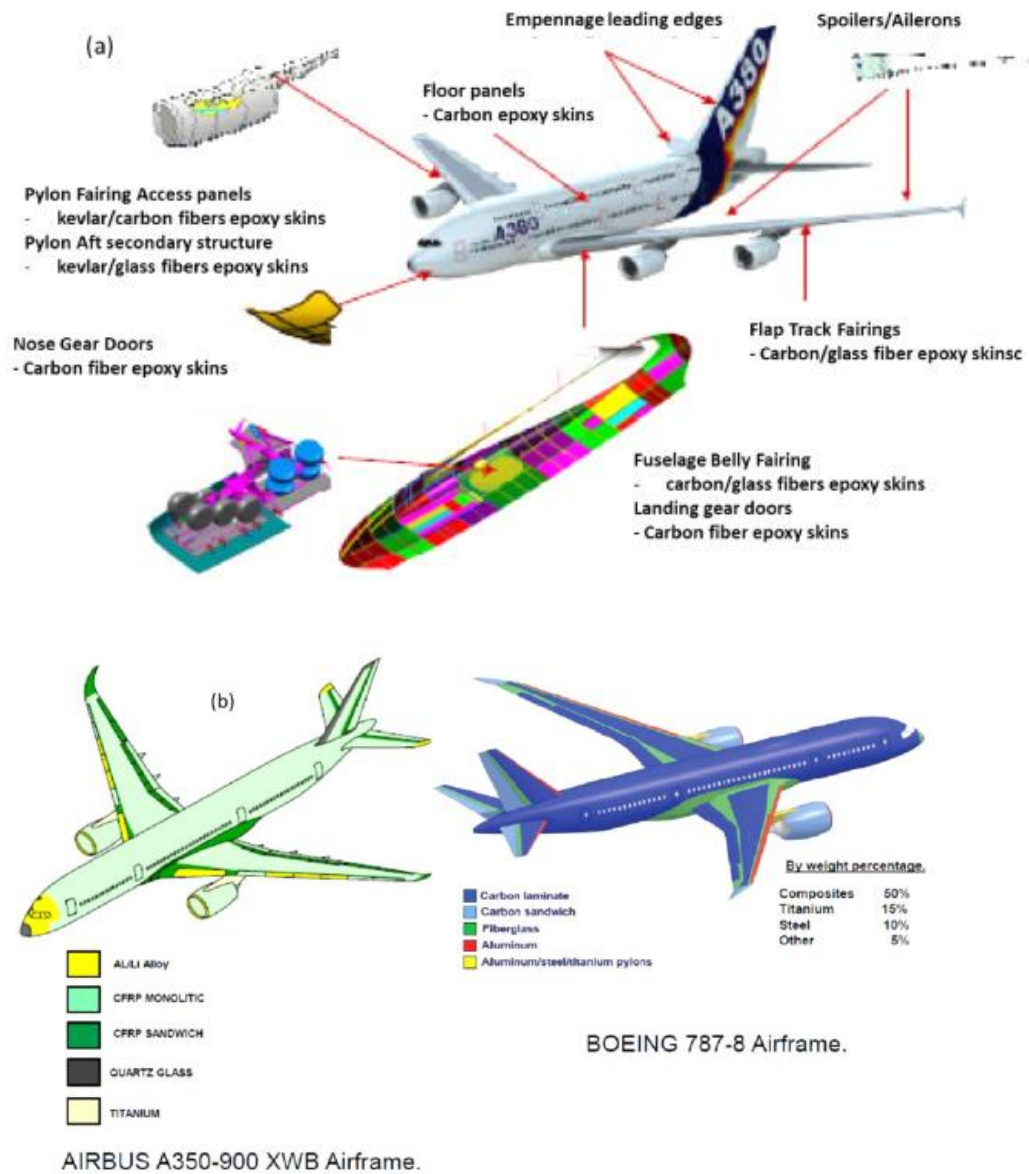


Fig. 2 - Sandwich structures in A380 [144], (b) Sandwich and composite structures A350 and B787 composite Aircraft.

The honeycomb structure contains two durable cladding plates, a core (lightweight rigid core) and two adhesive layers, connecting facing plates with filler having different cell shapes.

Materials of bearing (facing) plates in sandwich structures can be fiberglass prepregs, on based on carbon fibers, aluminum, titanium alloys, steel and another.

The main functions of the honeycomb are to ensure the stability of the bearing surfaces and transfer shear loads through the thickness of the composite. To successfully perform these functions the filler should be tough and lightweight. As material for for the manufacture of honeycomb fillers, wood can be used, metal, kraft paper, aramid paper, foam (expanded polystyrene, expanded metal). (Fig. 3)

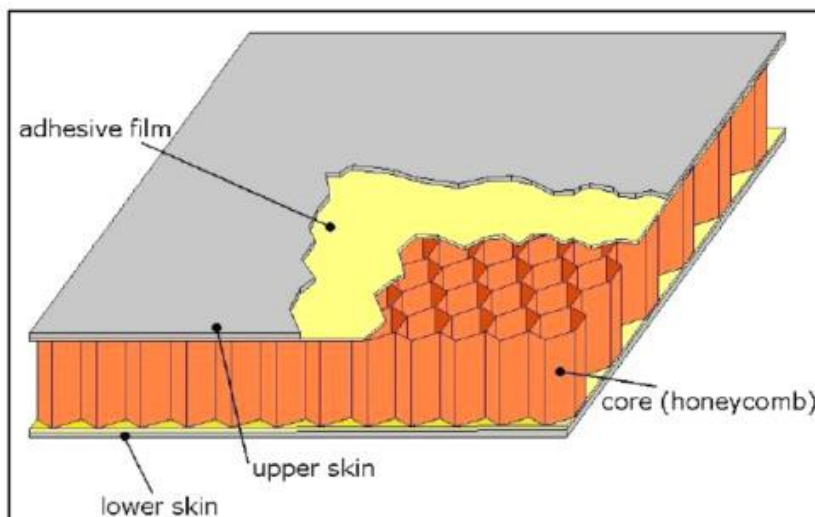


Fig. 3- Honeycomb design of the shape of the cells of the filler

Can be considered unique because with a relative increase in density of 6%, a change in the parameters of the structure led to an increase in its rigidity by 39 times. Honeycomb structures are produced using mainly two technological processes. The first is as follows: a package is assembled from sheet material, the sheets are interconnected, then assembled the bag is stretched to form a honeycomb structure. According to the second technology - initially, the process of corrugation of the original sheet (plastic, paper, metal) is performed, then the corrugated sheets are joined together by welding or gluing.

Conclusion

When using aluminum alloys, the density of the honeycomb filler obtained by stretching the package is 32-192 kg / m³, and the filler obtained by the corrugation method is 128-880 kg / m³

Structural polymer materials are increasingly used in modern mechanical engineering, and their used in cases where no other material responds the ever-increasing requirements of new technology.

Currently, polymers and materials based on them are seriously pressed such basic structural materials as reinforced concrete, metal. The possibilities of polymeric materials are extremely wide due to the variety of polymers and fillers, the inexhaustible variability of the compositions of composites based on them and the methods of their modification.

References

1. L.İ. Bondaletova, V.G. Bondaletov. «POLİMERNYE KOMPOZİSIONNYE MATERIALY». Rekomendovano v kachestve uchebnogo posobia Redaksiei İzdatelstva Tomskogo politehnicheskogo universiteta. Tomski politehnicheski universitet 2013
2. Erofeev V. T., Bobryşev A. N., Kozomasov V. N. «POLİMERNYE KOMPOZİSIONNYE MATERIALY» Janr: Uchebnaia literatura. God izdania: 2013 İzdatelstvo: Asv.
3. Bataev Vladimir Andreevich, Bataev Anatoli Andreevich «Kompozisionnye materialy: struktura, izgotovlenie, primenienie». İzdatelstvo: Logos, 2006. Janr: Uchebnaia literatura.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_37

УДК 681.521

Е.С. Темирбеков^{1,3}, Е. Аринов², Б.О.Бостанов^{1,4}¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева²Жезказганский университет имени О.А. Байконурова³Казахский национальный университет имени аль-Фараби⁴Институт механики и машиноведения имени академика У.А. Джолдасбекова¹E-mail: temirbekove@mail.ru *²E-mail: arinov91@mail.ru³E-mail: bostanovbayandy@mail.ru

СХВАТ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА С ГИБКИМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

ИКЕМДІ ТАРТУ ЭЛЕМЕНТТЕРІ БАР РОБОТ-МАНИПУЛЯТОРДЫ ҰСТАП АЛУ GRIPPING OF A ROBOT MANIPULATOR WITH FLEXIBLE TRACTION ELEMENTS

Аннотация. В этой статье моделируется схват с приводами в виде трех гибких тяговых элементов. Он разрабатывается для выполнения операций схватывания средствами робототехники, что позволит не только повысить производительность, но и взять на себя выполнение работ по ориентации. Здесь разработаны плоская модель схвата со статическими расчетами, показаны связь между реакциями в точках контакта зубьев схвата и захватываемого цилиндрического объекта, усилиями в трех гибких тяговых элементах и метрическими параметрами схвата. Взяв за основу плоскую модель была разработана также 3D модель этого схвата на Inventor'е. Возникшая при разработке проблема контакта зубьев схвата и цилиндрической поверхности объекта была решена заменой теоретически прямой точечной линией контакта реальной узкой прямолинейной полоской на конце каждого зуба. Расчетная 3D модель схвата получилась корректной, что показывает соответствующая диаграмма. Полученная расчетная модель позволяет проводить расчеты на прочность и жесткость на Inventor'е, а также моделировать метрическими параметрами схвата и внешней нагрузкой для получения оптимальных размеров схвата и рассчитать усилия на приводах для получения допустимых усилий на зубьях схвата.

Ключевые слова: захват, прочность, жесткость, схема, модель.

Abstract. In this article, a gripper with drives in the form of three flexible traction elements is modeled. It is being developed for performing grasping operations by means of robotics, which will not only increase productivity, but also take over the performance of orientation work. Here, a flat model of the gripper with static calculations is developed, the relationship between the reactions at the contact points of the teeth of the gripper and the captured cylindrical object, the forces in three flexible traction elements and the metric parameters of the gripper are shown. Taking a flat model as a basis, a 3D model of this grip was also developed on Inventor. The problem of the contact of the teeth of the grip and the cylindrical surface of the object that arose during the development was solved by replacing the theoretically straight point line of contact with a real narrow rectilinear strip at the end of each tooth. The calculated 3D model of the grip turned out to be correct, as shown by the corresponding diagram. The resulting calculation model allows you to perform calculations for

strength and stiffness on the Inventor, as well as simulate the metric parameters of the grip and the external load to obtain the optimal size of the grip and calculate the forces on the drives to obtain the permissible forces on the teeth of the grip.

Keywords: grip, strength, stiffness, scheme, model.

Аңдатпа. Бұл мақалада үш икемді тарту элементтері түрінде жетектері бар тұтқалар модельденеді. Ол робототехника құралдарымен орнату операцияларын орындау үшін жасалынған, бұл өнімділікті арттырып қана қоймай, бағдарлау жұмыстарын да орындауға мүмкіндік береді. Мұнда статикалық есептеулермен жалпақ схват моделі жасалынған, схват тістері мен қызықты цилиндрлік объектінің байланыс нүктелеріндегі реакциялар, үш икемді тарту элементтеріндегі күштер мен схваттың метрикалық параметрлері арасындағы байланыс көрсетілген. Жазық модельді негізге ала отырып, өнертапқыштағы осы тұтқаның 3D моделі жасалды. Игеру кезінде пайда болған тұтқаның тістері мен объектінің цилиндрлік бетінің түйісу мәселесі теориялық тұрғыдан түзу нүкте түйісу сызығымен әр тістің соңында нақты тар түзу сызықты жолақпен алмастыру арқылы шешілді. Есептелген 3D ұстау моделі дұрыс болды, бұл тиісті диаграмманы көрсетеді. Алынған есептеу моделі Inventor ' е-де беріктік пен қаттылықты есептеуге, сондай-ақ тұтқаның оңтайлы мөлшерін алу үшін тұтқаның метрикалық параметрлері мен сыртқы жүктемені модельдеуге және тұтқаның тістерінде рұқсат етілген күш алу үшін жетектердегі күштерді есептеуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: түсіру, беріктік, қаттылық, схема, модель.

Введение

Существующие сейчас в РК средства погрузки и разгрузки не обеспечивают в полной мере требований по ориентированной установке грузов на рабочих позициях. Выполнение этих операций средствами робототехники позволит не только повысить производительность, но и взять на себя выполнение работ по ориентации. Однако перегрузка грузов с использованием роботов-манипуляторов осложняется из-за отсутствия надежных схватов. Для решения проблемы в работе [1] уже приводились промежуточные расчеты двух схем схватов. С этих позиций предпочтение отдано второму схвату [1], представляющего собой пальцевый схват. Здесь внесены некоторые изменения в схему и её расчет (рис.1), которые были даны ранее в [1]. В работе [2] даны приемы захватывания упругих цилиндрических объектов, что явилось обоснованием выбора схемы схвата.

Разработка модели. Объект цилиндр радиуса R_1 , находится в схвате. Схват состоит из рукоятки «0» с шарнирами G и G' (рис.1). К шарниру G присоединены фаланги 1,2,3. Фаланги представлены четырехугольниками, симметричными относительно соответствующих радиальных линий окружности с центром в точке O . Эти фаланги связаны шарнирами B , A и G с рукоятью схвата 0. К шарниру G' фаланги 1',2',3' присоединены аналогично фалангам 1,2,3 (симметрично относительно оси OX). В точке E третьей фаланги закреплен первый гибкий тяговой элемент (ГТЭ-1). Он проходит затем через отверстия в точке F второй фаланги и в точке K первой фаланги, L на рукояти и далее через отверстие L_1 идет к приводу 1. В точке F фаланги 2 закреплен второй ГТЭ-2. Он проходит через отверстия K и L и далее через отверстие L_2 идет к приводу 2. В точке K фаланги 1 закреплен третий ГТЭ-3. Он проходит через отверстие L и затем через

отверстие L_3 идет к приводу 3. В флангах $1', 2', 3'$ в отверстиях $E', F', K', L_1, L_2, L_3$ три ГТЭ проходят аналогичным образом к приводам 1,2,3 (рис.1).

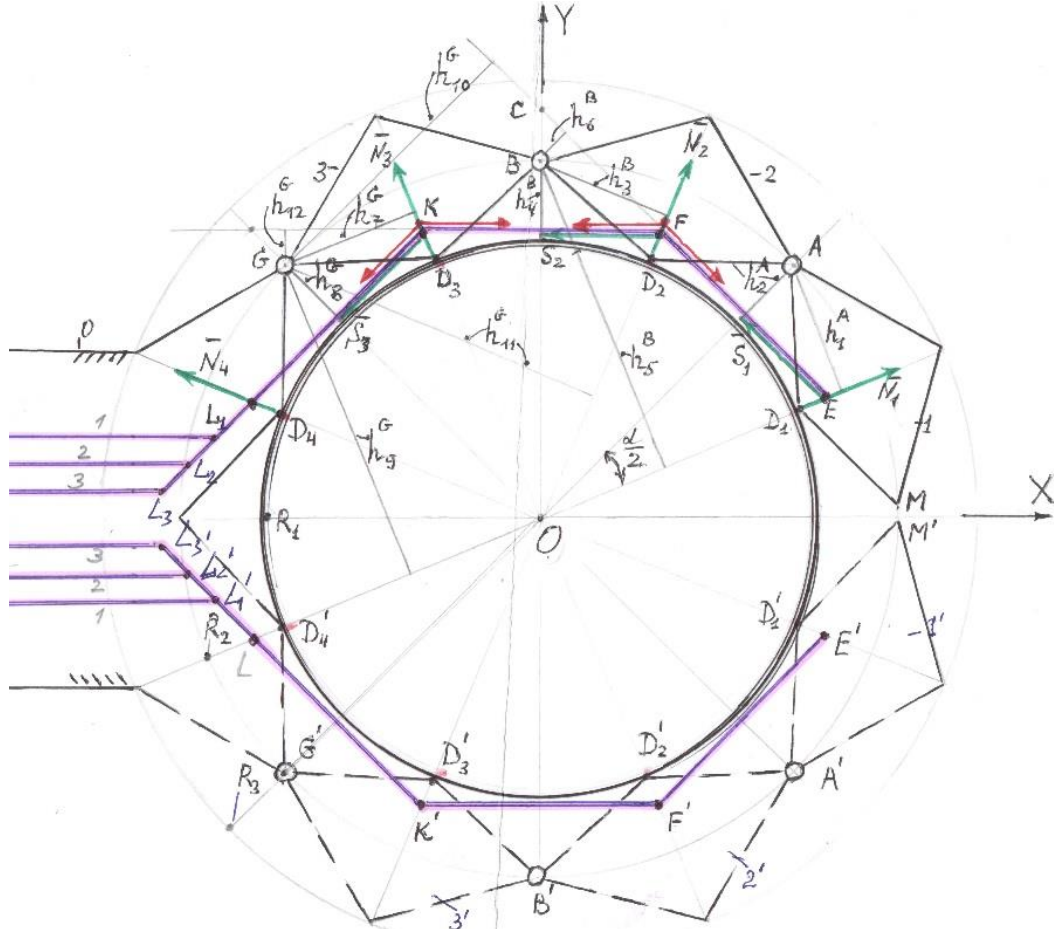


Рисунок 1 – Плоская схема схвата

Точки фланг-четырёхугольников лежат на кругах с радиусами R_1, R_2 и R_3 соответственно, причем $R_3 > R_2 > R_1$. Шарниры G, B, A и точка M расположены на окружности радиуса R_2 . Дуги $\overset{\frown}{GB}, \overset{\frown}{BA}, \overset{\frown}{AM}$ и $\overset{\frown}{G'B'}, \overset{\frown}{B'A'}, \overset{\frown}{A'M'}$ окружности радиуса R_2 опираются на центральные углы, равные α . Зубья в точках D_1, D_2, D_3, D_4 верхней симметричной $G-B-A-M$ ветви и соответственно в D'_1, D'_2, D'_3, D'_4 нижней симметричной ветви $G'-B'-A'-M'$ контактируют с цилиндрическим объектом. Точки E, F, K, L с отверстиями для гибких тяговых элементов расположены на расстоянии « a » в радиальном направлении от D_1, D_2, D_3, D_4 : $a = D_1E = D_2F = D_3K$, при этом должны выполняться условия $0 < a < R_2 - R_1$. Аналогичным образом расположены точки E', F', K', L' относительно зубьев нижней ветви D'_1, D'_2, D'_3, D'_4 . При натяжении ГТЭ от трех приводов при этом создаются моменты сил, необходимые для удержания цилиндрического объекта. Чтобы лучше удерживать объект, три фланги схвата должны охватывать не менее половины его окружности сечения. Для этого должно выполняться

условие: $\alpha \geq 45^\circ$. В данном случае мы взяли $\alpha = 45^\circ$, тогда охват цилиндра в захвате с каждой стороны будет равен полуокружности (рис.1).

Основная часть

Расчет реакций сил на зубьях плоской модели схвата. Чтобы между ГТЭ и захватываемым ими цилиндрическим объектом не было контакта, необходимо выполнение условия: $R_2 - R_1 > a > R_1 / \cos(\alpha/2) - R_1$. Найдем усилие \bar{N}_3 (на рис.1, зеленая стрелка), оно возникает в точке D_3 контакта зуба 3 и поверхности цилиндрического объекта при натяжении ГТЭ-1. Из условия равновесия фаланги 3 имеем: $N_3 = S_3 h_2^A / h_1^A$. Здесь h_1^A, h_2^A - плечи моментов усилий \bar{N}_3 и \vec{S}_3 относительно точки А. \vec{S}_3 - усилие в ГТЭ-1 (зеленая стрелка). Из геометрии модели находим размеры $h_1^A = R_2 \sin(\alpha/2)$, $h_2^A = R_2 - R_1$. Найдем внутреннее усилие \bar{N}_2 , которое возникает в зубе 2. Оно возникает в точке D_2 (зеленая стрелка) контакта зуба 2 и поверхности цилиндрического объекта при натяжении ГТЭ-1 и ГТЭ-2. Рассмотрим условие равновесия двух фаланг 3 и 2:

$$N_2 = \frac{1}{h_3^B} (S_2 h_4^B - S_3 h_6^B - N_3 h_5^B + S_F h_3^B)$$

. Из геометрии модели находим $h_3^B = h_1^A$, $h_4^B = h_2^A$,

$h_5^B = R_2 \sin(1.5\alpha)$, $h_6^B = a \cos(\alpha/2)$. \vec{S}_2 - сила в ГТЭ-2. В точке F проходит также и первый ГТЭ-1, он прижимает фалангу 2 к зубу 2 двумя силами $\vec{S}_3^a, \vec{S}_3^{np}$ равными \vec{S}_3 по модулю и приложенными слева и справа от точки F, тогда их суммарное воздействие на точку F будет: $\vec{S}_F = \vec{S}_3^a + \vec{S}_3^{np}$, $S_F = 2S_3 \sin(\alpha/2)$ и это усилие направлено радиально к точке O,

$$N_2 = \frac{1}{h_3^B} \{ S_2 h_4^B - S_3 (h_6^B - h_3^B \sin(\alpha/2)) - N_3 h_5^B \}$$

тогда . Для равномерного захвата цилиндрического объекта должно выполняться условие $N_2 = N_3$. Найдем внутреннее усилие \bar{N}_1 , которое действует в зубе 1. Оно возникает в точке D_1 (зеленая стрелка) контакта зуба 1 и поверхности цилиндрического объекта при натяжении ГТЭ-1, ГТЭ-2 и ГТЭ-3. Рассмотрим равновесия фаланг 1, 2 и 3:

$$N_3 = \frac{1}{h_7^G} (S_3 h_8^G - S_2 h_{12}^G - S_1 h_{10}^G - N_1 h_9^G + (S_F - N_2) \cdot h_{11}^G + S_K h_7^G)$$

. Из геометрии модели находим

размеры $h_7^G = h_1^A$, $h_8^G = h_2^A$, $h_9^G = h_{11}^G = R_2 \cos(\alpha/2)$, $h_{10}^G = R_1$, $h_{12}^G = h_6^B$. \vec{S}_3 - сила привода в

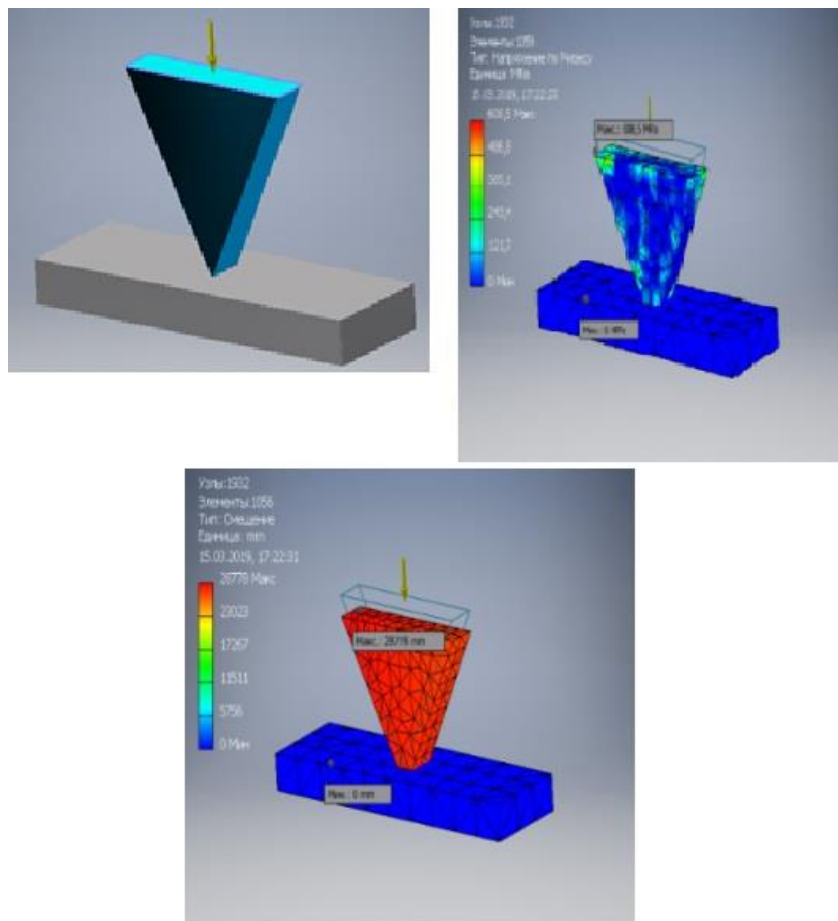
ГТЭ-3, $S_K = 2S_2 \sin(\frac{\alpha}{2})$ - эта сила аналогична силе S_F . Для равномерного захвата объекта

усилия $N_3 = N_2 = N_1$. В зубе D_4 , лежащем на рукоятке 0, из условия равновесия усилий имеем: $\bar{N}_4 = -\bar{N}_1 - \bar{N}_2 - \bar{N}_3$. Значения $\bar{N}_1', \bar{N}_2', \bar{N}_3', \bar{N}_4'$ в симметричной нижней ветви G'-B'-A'-M 'в точках D_1', D_2', D_3', D_4' захвата будут одинаковыми по величине $\bar{N}_1, \bar{N}_2, \bar{N}_3, \bar{N}_4$ и зеркально-симметричными по отношению к оси OX соответственно.

Мы получили соотношения для статических усилий в плоской модели схвата. Однако плоская модель лишь показывает общие закономерности взаимосвязей усилий

двух пальцев с тремя фалангами с цилиндрическим объектом. В этой работе дана 3D модель с двумя пальцами. Сначала моделировали отдельный зуб на поверхности. Контакт зуба с поверхностью моделировался линией из точек (рис.2а). Сила, приложенная к зубу сверху, бралась равной 100н. Напряжения по Мизесу (рис.2б) и упругие перемещения (рис.2в) этой точечной линии получились некорректно большими. То есть, модель с точечной линией контакта зуба и поверхности объекта является некорректной, при расчете модели на Inventor'e.

Модель зуба была нами заменена на тонкую прямолинейную полоску (рис.3а), что реально отражает действительный контакт такого зуба с поверхностью объекта. Тогда 3D модель стала давать адекватные расчеты на жесткость (упругие перемещения) и прочность (расчетные усилия и моменты). На рис.3б показано распределение коэффициента запасов прочности (КЗП), слева на рисунке расположена цветовая шкала со значениями КЗП. То есть, такая модель получилась корректной с полосочной формой контакта двух тел на Inventor'e. Расчетные параметры 3D модели: $R_1=45$ мм, $R_2=59$ мм, $R_3=$, $AB=45$ мм, $\alpha = 45^\circ$, $a=5$ мм. Толщина фаланг бралась одинаковой для всех фаланг и равной 20мм. В расчетной модели брали контакт зубьев и цилиндра в виде тонкой полосы с размерами 20x2мм (рис.3а) и силы, приложенные к фалангам показаны там же.



а)

б)

в)

Рисунок 2 – Модель отдельно взятого зуба на некоторую поверхность

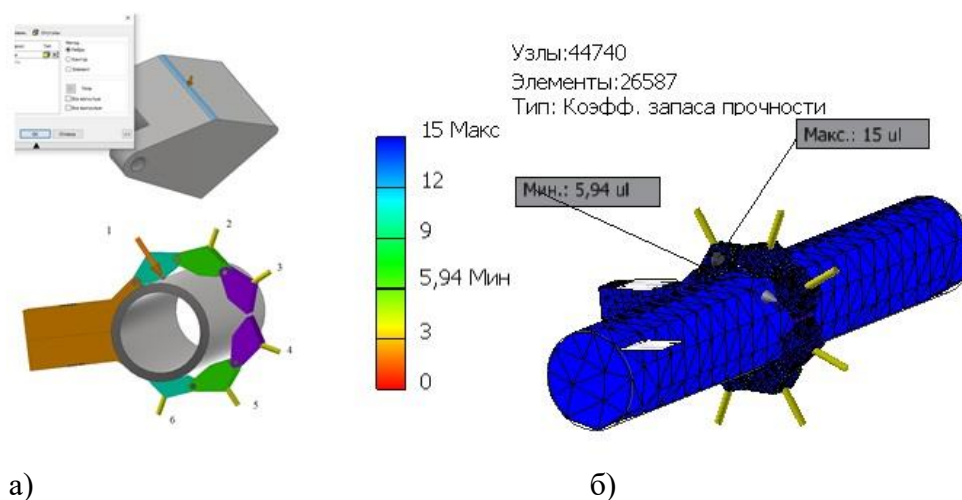


Рисунок 3 – а) Моделирование сил, приложенных к флангам, б) Расчет запаса прочности 3D-модели

Выводы

В работе моделируется схват с тремя гибкими тяговыми элементами. Он разрабатывается для выполнения операций схватывания средствами робототехники, что позволит не только повысить производительность, но и взять на себя выполнение работ по ориентации. Здесь разработаны плоская модель схвата со статическими расчетами, показаны связь между реакциями в точках контакта зубьев схвата и захватываемого цилиндрического объекта, усилиями в трех гибких тяговых элементах и метрическими параметрами схвата. Взяв за основу плоскую модель, была разработана также 3D модель этого схвата на Inventor'e. Возникшая при разработке проблема контакта зубьев схвата и цилиндрической поверхности объекта была решена заменой теоретически прямой точечной линии контакта реальной узкой прямолинейной полоской на конце каждого зуба. Расчетная 3D модель схвата получилась корректной, что показывает соответствующая диаграмма. Полученная расчетная модель позволяет проводить расчеты на прочность и жесткость на Inventor'e, а также моделировать метрическими параметрами схвата и внешней нагрузкой для получения оптимальных размеров схвата и рассчитать усилия на приводах для получения допустимых усилий на зубьях схвата.

Список использованных источников

- 1 Усенбеков Ж., Темирбеков Е.С., Каимов С.Т., Карасаев Б.А. Кандидат М. Анализ схватов манипулятора для перегрузки крупногабаритных грузов в швейной промышленности //Технология текстильной промышленности 2018. - Выпуск № 6 (378). - стр. 332-336.
- 2 Мохаммед А.Х. Задачи механики адаптивных схватов промышленных роботов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. С.-Петербург, 1993 г., 171 с.

References

- 1 Usenbekov J., Temirbekov E.S., Kaimov, S.T., Karasaev B.A. Kandidat M. Analiz shvatov manipulätorä dlä peregruzki krupnogabaritnyh gruzov v šveinoi promyšlennosti //Tehnologia tekstilnoi promyšlennosti 2018. - Vypusk № 6 (378). - str. 332-336.
- 2 Mohammed A.H. Zadachi mehaniki adaptivnyh shvatov promyšlennyh robotov. Dissertasiä na soiskanie uchenoi stepeni kandidata tehničkih nauk. S.-Peterburg, 1993.,171 s.

=====
Көліктік логистика және авиациялық қауіпсіздік
Транспортная логистика и авиационная безопасность
Transport logistics and aviation safety
=====

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_43

УДК 629.7

¹Имашева Г.М., ²Деветьярова Н.В.¹Академия гражданской авиации²Казахская академия труда и социальных отношений¹E-mail: gulnar1507@mail.ru*²E-mail: devetyarova.n@gmail.com

**ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК
В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО КРИЗИСА**

**ТЕМІР ЖОЛ ТАСЫМАЛЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ
ЖАҒАНДЫҚ ДАҒДАРЫС ЖАҒДАЙЫНДА**

**FEATURES OF RAILWAY TRANSPORTATION IN THE CONTEXT OF THE
GLOBAL CRISIS**

Аннотация. В тяжелый период властвования COVID-19 каждое государство мира оказалось в мощном экономическом спаде. Коснулось это и Казахстана. Руководство страны было вынуждено остановить и железнодорожные пассажирские перевозки. Но так как железнодорожный транспорт несет важную стратегическую значимость, грузовые и контейнерные перевозки продолжали производиться. Во время пандемии железнодорожный транспорт стал ключевым в перевозках грузов. На мощный рост перевозок во время пандемии повлияло несколько причин, благодаря которым объем прироста перевозимого груза по сравнению с 2019 годом составил 54%.[1] И эти показатели отмечены как во внутренних, так и в международных перевозках. Нужно отметить, что слаженная и оперативная работа сотрудников на местах помогла не только быстро перестроиться для удаленной работы, но и найти методы качественного и эффективного обслуживания клиентов. Ситуация с глобальным кризисом показала, что железная дорога во все времена является ключевым транспортом, удовлетворяющим потребности в доставке грузов любого вида и по любому направлению.

Ключевые слова: COVID-19, кризис, перевозки, рост, значимость.

Аңдатпа. COVID-19 инфекциясы бүкіл дүниені дүрліктіріп, әлемнің барлық елдері қатты экономикалық құлдырауға тап болды. Бұл Қазақстанға да әсер етті. Ел басшылығы теміржол жолаушылар тасымалын тоқтатуға мәжбүр болды. Бірақ теміржол көлігі маңызды стратегиялық рөлді орындағандықтан, жүк және контейнер тасымалы өз жұмысын тоқтатпады. Пандемия кезінде теміржол көлігі жүктерді тасымалдауда жетекшілік қызметін атқарды. Пандемия кезінде трафиктің қарқынды өсуіне бірнеше

себептер әсер етті, осыған байланысты тасымалданатын жүктердің 2019 жылмен салыстырғанда өсу көлемі 54% - ды (пайызды) құрады. Бұл көрсеткіштер ішкі және халықаралық тасымалдауда атап өтіледі. Дала қызметкерлерінің үйлесімді және тиімді жұмысы қашықтан жұмыс жасауды тез қайта құрып қана қоймай, тұтынушыларға сапалы және тиімді қызмет көрсету әдістерін табуға көмектескенін атап өткен жөн. Жаһандық дағдарыстың жағдайы теміржол барлық уақытта кез-келген түрдегі және кез-келген бағыттағы тауарларды жеткізу қажеттіліктерін қанағаттандыратын негізгі көлік болып табылатындығын көрсетті.

Түйін сөздер: COVID-19, дағдарыс, тасымалдау, өсу, маңызы.

Abstract. During the difficult period of COVID-19 rule, every country in the world found itself in a powerful economic decline. This also affected Kazakhstan. The country's leadership was forced to stop rail passenger traffic. But since rail transport carries important strategic significance, freight and container transportation continued to be carried out. During the pandemic, rail transport became key in cargo transportation. The strong increase in traffic during the pandemic was influenced by several reasons, due to which the total increase in cargo transported compared to 2019 year was 54%. [1] And these indicators are noted in both domestic and international transport. It should be noted that the well-coordinated and efficient work of field employees has helped not only to quickly reorganize for remote work, but also to find methods for high-quality and effective customer service. The situation with the global crisis has shown that the railway is at all times a key transport that satisfies the needs for the delivery of goods of any kind and in any direction.

Key words: COVID-19, crisis, transportation, growth, significance.

Увеличение контейнерного транзита железнодорожным транспортом по территории Республики Казахстан напрямую связан с пандемией и распространением коронавирусной инфекции. С января по июнь 2020 года рост перевозок отмечен по всем направлениям на территории Казахстана. За аналогичный период 2019 года объем прироста составил 54%. [1]

Вспышка пандемии в феврале 2020 года в соседнем Китае сопровождалась снижением объемов контейнерных перевозок на 39% по сравнению с аналогичным периодом прошедшего года. Но эта ситуация оказалась временной. В Китае некоторое время не действовали предприятия. В марте, когда критическое время заболеваемости спало и последовало снятие карантинных мер, контейнерное движение быстро восстановилось. Тогда же в марте поставка грузов из КНР возобновилась полностью. Важно отметить, что ситуация с пандемией отразилась на авто и авиагрузовых перевозках. Они были вынуждены приостановить свои сообщения. Поэтому многие грузоотправители переориентировали грузы с авто и авиатранспорта на железнодорожный. Это стало одной из ключевых причин мощного роста перевозок железнодорожным транспортом. Выбор клиентов в пользу перевозки железнодорожным транспортом стал очевиден, так как перевозки железной дорогой являются более экологически чистыми, энергоэффективными, менее подвержены риску возникновения транспортных происшествий и могут помочь государствам преодолеть многие негативные внешние факторы, последствия пандемии, связанные с использованием других видов транспорта. [2]

Например, в апреле 2020 года по Казахстану экспедировали контейнерный поезд «China-Europe Express» сообщением Чунцин – Вильнюс. В составе груза были почтовые

посылки от национальной почтовой службы Китая «China Post Group», грузополучателем стала Национальная почта Литвы «Lithuania Post». Обычно такого рода посылки до пандемии перевозились авто или авиатранспортом.[3]

Только в апреле по сети АО «НК «ҚТЖ» доставлено свыше 20 миллионов тонн груза. Большая часть противоэпидемических и медицинских грузов перевозились только поездами. А также перевозка организовывалась более 8,5 миллиона тонн угля, а это на 11% выше показателя за аналогичный период прошедшего года. Казахстанцам доставлено 5,6 миллиона тонн твердого топлива, прирост составил 12%. На экспорт отправлено 2,9 миллиона тонн угля, это на 9% больше показателей апреля 2019 года. А также в апреле на 31% выросли перевозки марганцевых и железных руд, на 12% – продуктов перемола внутри страны, серного сырья и цветной руды – на 13,3%. Перевезено свыше 640 тысяч тонн зерна, в том числе на экспорт отправлено 425 тысяч тонн. [4]

18,7 миллиарда тонно-километров нетто составил эксплуатационный грузооборот за апрель, этот показатель выше прошлогоднего на 3,5%. А с января по апрель он достиг более 73 миллиардов тонно-километров нетто, что превысило данные аналогичного периода прошедшего года на 2,6%. Такие высокие показатели эксплуатационного грузооборота за четыре месяца достигнуты за счет увеличения перевозок в экспортном сообщении в апреле на 0,42 миллиарда тонно-километров нетто и транзитном сообщении на 1,07 миллиарда тонно-километров нетто к показателю прошедшего года. Тенденция увеличения перевозок продлилась и в мае. За четыре месяца было отгружено 80,5 миллиона тонн груза.

К примеру, транспортно-логистическая компания KTZ Express, которая осуществляет контейнерные перевозки, в период пандемии запустила проект по организации регулярных перевозок продовольствия в собственных рефрижераторных контейнерах. Проект обеспечил поставку грузов казахстанского агропромышленного сектора на экспорт. И 4 июня 2020 года была успешно организована отправка замороженной мясной продукции ТОО «Актюбинский мясной кластер» в рефрижераторных контейнерах из Актобе на экспорт в КНР. [1]

Также в условиях пандемии компанией KTZ Express осуществлялись перевозки гуманитарного груза. По заказу Комитета по государственным материальным резервам Министерства национальной экономики РК была организована отправка казахстанской муки общим весом порядка 10 000 тонн в Таджикистан и Кыргызстан. Для строительства быстровозводимого инфекционного госпиталя, осуществляемого VI Group близ г. Алматы, компанией KTZ Express были доставлены 226 мобильных домиков из Мангистауской области в г. Алматы.[1]

На динамичный рост заинтересованности клиентов стальными магистралями, во время пандемии, так же повлиял и грамотный подход к логистике. Чтобы объём перевозок не только оставался на том же уровне, но и увеличивался были созданы специальные условия для посткризисного восстановления:

1. Строгое отслеживание передвижения поездов и времени отправки. Движение производилось по расписанию внутри страны и при международных перевозках. По всем маршрутам отмечался подъем производительности. Например, в одном из самых популярных направлениях Китай –Центральная Азия – Китай за шестимесячный период данные роста составили 32%.

Надо отметить, что в востребованными были сообщения в/из России через государство Казахстан, где за первые шесть месяцев 2020 года подъём объёма перевозок зафиксирован 45%. В 3 раза по сравнению с 2019годом выросли перевозки древесины из

России в Китай и обратно. Были отмечены ростом перевозки металлопроката из Китая в Россию и транзит через Казахстан из России в Китай железной руды. Каждый месяц объем в среднем составлял от 25 000 до 100 000 тонн.[3]

2. Важным действием для сохранения и повышения объемов во время пандемии стало отслеживание своевременного возврата порожних контейнеров из Европы в Китай, так как остановка предприятий в Европе спровоцировала снижение товаропотока в Китай. В следствие этого и замедление потока перевозок порожних контейнеров.

В поддержку клиентам железнодорожные администрации Казахстана, России и Беларуси создали симметричную скидку в 40% на перевозки порожних контейнеров из Европы в Китай. Сниженные ставки использовались при транзитной перевозке порожних универсальных контейнеров (длиной 40 и 45 футов) на специализированных платформах в составе контейнерных поездов длиной не менее чем 57, но не более чем 82 условных вагона. Таким образом была улучшена балансировка потоков контейнеров на маршруте Китай – Европа – Китай.[3]

3. Отмечено, что перевозка контейнерами в условиях пандемии стало самым лучшим вариантом, так как при перевозке ускоряется их погрузка, разгрузка и обеспечивается сохранность грузов. Это было отмечено как при перевозке промышленных, так и при перевозке продовольственных товаров.

К примеру, в КНР последнее время стало повышено требование по перевозке отдельных грузов. Терминал «Достык» стал первым проектом реализации сухого порта по приграничному сотрудничеству на казахстанско - китайской границе.

Из 12 составов, которые передает Китайская сторона на терминал, 10 контейнерных. По Транскаспийскому международному транспортному маршруту контейнерные поезда из Казахстана в Турцию прибывают за 15 суток, из Казахстана в Китай – за 3 суток. Средняя скорость контейнерных поездов сегодня составляет 1063 км/сутки. Время доставки контейнеров из Китая в Европу составляет до 5 суток, а это повлияло на мощный рост контейнеропотока из Китая через Казахстан.[3,5]

Отдельно нужно отметить, что на рост контейнеропотока повлияло понижение тарифной политики. Компания «Казахстан Темир Жолы» в 2020 году установила понижающие коэффициенты к предельному уровню тарифов на услуги магистральной железнодорожной сети и локомотивной тяги при перевозке в контейнерах зерновых и зернобобовых культур, продукции мукомольно-крупяной промышленности через станции Актау, Курык, Алтынколь, Достык, Сарыагаш, Болашак, Оазис и Луговая.

До конца 2020 года национальный перевозчик отменил сбор за хранение грузов в десятикратном размере, которые простаивают более 48 часов.[3]

4. Процессы в онлайн на удаленной основе отразились на качестве и эффективности результата.[1]

С 20 марта в соответствии с распоряжением Президента Республики Казахстан и рекомендациями Всемирной организации здравоохранения были переведены на удаленный режим работы основная часть работников центрального аппарата. Это не отразилось на эффективности услуг и качестве выполняемых работ. Все информационные системы в удаленном режиме функционировали без перебоев, а сотрудники были обеспечены компьютерами и необходимой оргтехникой.

Для качества и скорости обслуживания клиентов были запущены личные кабинеты и при размещении заявки на получение транзитных кодов для клиентов предоставлялись скидки на сайте my.ktze.kz.

Преимущество личного кабинета превзошло ожидание, так как клиент мог подавать заявки на перевозку, геолокацию грузов отслеживать, а так же историю заказов. Предоставлялись сведения о последнем переходе вагоном или контейнером

межгосударственных стыков, обо всех операциях, включая погрузку-выгрузку, подачу и уборку. Для комфортного отслеживания перемещение вагона можно было увидеть непосредственно на карте.

Во время удаленки внедрена автоматизированная система управления взаимоотношениями с клиентами CRM, а также комплексная система ИРС «Перевозки», которая помогла автоматизировать процессы управления перевозками и парком подвижного состава, а также решила задачи оперативно-финансового учета и взаимодействия участников перевозки в период пандемии.

5. Пандемия повлияла на внедрение мощной автоматизации всех процессов осуществляемых для грузоперевозок и развитие электронных сервисов для создания клиентам комфортной среды.

Таким проектом стал «Внедрение безбумажной технологии оформления перевозочных документов в автоматизированной системе учета. Договорная и коммерческая работа во внутривнутриреспубликанском сообщении» (АСУ ДКР).

Запуск безбумажной технологии ощутимо упростила процессы оформления документов для клиентов и оптимизировала бизнес-процессы по оформлению грузовых перевозок. Такие процессы позволили клиенту в АСУ ДКР заключать договоры на перевозку, оформлять заявки на переадресовку грузов, подавать электронные заявки для планов, оформлять и раскредитовывать перевозки. Клиенту больше не нужно ехать на станцию, чтобы оформить свою перевозку. Доступность к данным и простота заполнения документов позволила клиентам делать заказы из любой точки мира. Условием послужило только наличие бесперебойной интернет-связи.

Результат не заставил себя ждать:

а) Это отразилось на сокращении срока подачи заявок на переадресовку с двух дней до одного часа, а также процесс планирования (согласования ГУ12 по КЗ) с 11 часов до 5 минут

б) Прямой контакт работников станции с клиентами минимизирован путем устранения человеческого фактора, тем самым сократились жалобы клиентов и уменьшились ошибки и опечатки при оформлении. Клиент во время оформления видит стоимость перевозки, а также в АСУ ДКР создана автоматическая калькуляция стоимости пользования вагонами АО «Қазтемиртранс».

На сегодняшний день по безбумажной технологии во внутривнутриреспубликанском сообщении процент среднесуточного оформления и раскредитовывания электронных перевозочных документов составляет свыше 94% от общего числа перевозочных документов. Исключение составляют перевозки опасных грузов.

в) Благодаря автоматизации в АСУ ДКР процесса передачи разрешающих телеграмм на погрузку в вагоны в АО «Қазтемиртранс» удалось сэкономить около 10 миллионов тенге. Также за счет автоматизации передачи телеграмм были исключены случаи их подделок, бытовой коррупции (искусственного препона в части своевременного получения услуги клиентами), недополучения прибыли компанией и увеличения дебиторской задолженности клиентов. Результат не заставил себя ждать.

Наряду с указанным проектом было завершено мероприятие «Исключение оборота наличных денег из процесса перевозок грузов», которое позволило с января 2020 года обеспечить полную прозрачность движения денежных средств ҚТЖ путем перевода расчетов на безналичную технологию через терминальное обслуживание в онлайн-режиме (не выходя из офиса).

Также исключена необходимость инкассации денежных средств, что позволило оптимизировать сопутствующие расходы (техническое обслуживание кассовых аппаратов, услуги связи, расходы на специальные бланки и тому подобное).

Благодаря данным продуктам происходит эффективное управление перевозками, контроль за состоянием и комплектацией вагонов и осуществление планирования движения даже в сложившихся условиях удаленной работы.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Правил перевозок пассажиров, багажа и грузов на воздушном транспорте»: утв. 13 декабря 2011 года, № 1522.
2. Закон «Об использовании воздушного пространства Республики Казахстан и деятельности авиации»: утв. 7 января 2020 года, № 339-IV.
3. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. Стратегия «Казахстан-2050». Новый политический курс состоявшегося государства [Электрон. ресурс]. - URL: http://www.akorda.kz/ru/page/page_poslanie-prezidenta-respubliki-kazakhstan-n-nazarbaeva-narodukazakhstana-14-dekabrya-2012-g_1357813742
4. Режим доступа: <https://kursiv.kz/news/kompanii/2020-07/kak-pandemiya-povliyala-na-konteynerye-perevozki-v-kazakhstane-i-mire>
5. Режим доступа: <https://24.kz/ru/news/in-the-world/item/467235-mirovye-gruzoperevozki-zheleznye-dorogi-okazalis-samymi-ustojchivymi-k-koronakrizisu>

References

1. Postanovlenie Pravitelstva Respubliki Kazahstan «Ob utverjdenii Pravil perevozok passajirov, bagaja i gruzov na vozdušnom transporte»: utv. 13 dekabrä 2011 goda, № 1522.
2. Zakon «Ob ispolzovanii vozdušnogo prostranstva Respubliki Kazahstan i deiatelnosti aviasii»: utv. 7 ianvarä 2020 goda, № 339-IV.
3. Poslanie Prezidenta Respubliki Kazahstan N. Nazarbaeva narodu Kazahstana. Strategia «Kazahstan-2050». Novyi politicheski kurs sostoiavšegosä gosudarstva [Elektron. resurs]. - URL: http://www.akorda.kz/ru/page/page_poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-n-nazarbaeva-narodukazahstana-14-dekabrya-2012-g_1357813742
4. Rejim dostupa: <https://kursiv.kz/news/kompanii/2020-07/kak-pandemiya-povliyala-na-konteynerye-perevozki-v-kazakhstane-i-mire>.
5. Rejim dostupa: <https://24.kz/ru/news/in-the-world/item/467235-mirovye-gruzoperevozki-zheleznye-dorogi-okazalis-samymi-ustojchivymi-k-koronakrizisu>

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_49

УДК 656

¹Zhardemkyzy S., ²Zlunyaeva T.E.^{1,2}Academy of Civil Aviation of Almaty, Kazakhstan.¹E-mail: zhardem_s@mail.ru*²E-mail: zlunyaeva_1975@mail.ru

ANALYSIS OF THE AVIATION SERVICES MARKET OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АНАЛИЗ РЫНКА АВИАЦИОННЫХ УСЛУГ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АВИАЦИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТТЕР НАРЫҒЫН ТАЛДАУ

Abstract. In order to accelerate the integration processes of the Kazakh transport complex into the international transport system and develop the country's transit potential, a competitive environment for the provision of transport services has been created. The transport sector of Kazakhstan is developing taking into account the formation of sectoral complexes of the national economy of the republic (agro-industrial, fuel and energy, mining and metallurgical, construction and others), ensuring the relationship between sectors of the economy and regions.

Key words: market analysis, transport sector, logistics system, airspace.

Аннотация. В целях ускорения интеграционных процессов казахстанского транспортного комплекса в международную транспортную систему и развития транзитного потенциала страны создана конкурентная среда оказания транспортных услуг. Транспортный сектор Казахстана развивается с учетом формирования отраслевых комплексов народного хозяйства республики (агропромышленного, топливно-энергетического, горно-металлургического, строительного и других), обеспечивая взаимосвязи отраслей экономики и регионов.

Ключевые слова: анализ рынка, транспортный сектор, логистическая система, воздушное пространство.

Андатпа. Қазақстандық көлік кешенінің халықаралық көлік жүйесіне интеграциялық үдерістерін жеделдету және елдің транзиттік әлеуетін дамыту мақсатында көлік қызметтерін ұсынудың бәсекелестік ортасы құрылды. Қазақстанның көлік саласы республиканың ұлттық экономикасының салалық кешендерінің қалыптасуын (агроөнеркәсіптік, отын-энергетикалық, тау-кен металлургия, құрылыс және басқалары) ескере отырып дамып келеді, экономикалық салалар мен аймақтардың өзара байланысын қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: нарықты талдау, көлік секторы, логистикалық жүйе, әуе кеңістігі

Introduction

To create favorable conditions for attracting investments in the development of the trading system of Kazakhstan, a competitive transport and logistics system will be developed. Against the background of the growing freight and passenger turnover of the country, the transport industry will undergo transformations by introducing effective management

mechanisms, electronic services, and new technologies.

Kazakhstan is located in the center of the communication flow between Europe and Asia and has a huge transport potential, which is able to realize the national transit resource. This unique geopolitical position must be exploited. In fact, when carrying out intracontinental transportations on most routes in the North-South and West-East directions, the region cannot be rounded, which thereby represents the strong side of the Central Asian transport corridors.

The development of the Kazakhstani air transportation market in recent years is determined by the stable macroeconomic indicators of the republic. Economic growth was supported by a favorable situation in the world market of raw materials, growing demand for Kazakh export goods as a result of economic recovery in the EU and China. Also, a certain contribution to the growth of the economy was made by the commissioning of new production facilities under the state industrialization program.

Currently, the country is actively working on reforming the transport complex of the republic.

In the field of civil aviation, further reconstruction of the runways, as well as airports and air terminals in the country's cities will continue. These activities are intended to increase the country's attractiveness as a transit transshipment center in Central Asia.

Civil aviation should go beyond the existing framework and cover with its services not only intercity communications, but also promising regions of the country, creating all the conditions for the development of small aircraft.

For better and better airport operation, it is necessary to solve the problems in the civil aviation industry:

- imperfection of the current legislation in the field of civil aviation and insufficient compliance of its structure and content with international legislation;

- the lack of a unified approach to the regulatory legal acts of other industries that have an indirect but significant impact on the civil aviation industry (antimonopoly, tax, customs and other legislation);

- imperfection of the state safety control system in accordance with ICAO requirements;

- poor technical equipment and deterioration of the ground infrastructure of airports (50%);

- outdated aircraft fleet;

- insufficient development of competition in the air transportation market;

- a small number of operating aerodromes of local air lines;

- inadequate equipment of aerodromes with precise approach systems and visual aids to ensure operation in adverse weather conditions;

- significant wear of special equipment, lighting equipment and power supply equipment, communications;

- lack of the required level of equipment of the air transport infrastructure with ground equipment, cargo warehouses and terminals.

Main part. Kazakhstan, having an inland location, needs active development of air transport.

The main principles for improving the air transportation market are:

- meeting the needs of the population and business communities of Kazakhstan and other states in air transportation;

- development of the market for freight and passenger transportation within the republic and abroad;

- increasing the competitiveness of Kazakhstani air carriers and airports in regional and global markets.

At the same time, increasing economic growth in the country requires the advanced development of transport services to meet the growing demand for transportation.

The successful solution of strategic tasks to ensure a stable rate of economic growth of the country, its security and defense capability, rational integration into the world economy and, accordingly, becoming one of the 30 most competitive countries in the world cannot be ensured without advanced rates of development of the transport system infrastructure.

The impact of the factors of expansion of external and internal consumer demand made it possible to ensure real GDP growth in 2021 by 6.0% compared to the previous year.

At the same time, the growing income of the population is a stimulus for the growth of the sector of tourist air transportation and flights of citizens in connection with the maintenance of social contacts with relatives and friends, both in Kazakhstan and abroad, which is a factor in increasing the mobility of the population.

In the republic, 56 airlines and aircraft explants operate, of which 5 airlines are involved in regular flights, 20 carry out irregular transportation, 3 airlines for cargo transportation, 28 explants perform aviation work: aviation chemical, forest patrolling, overflight of oil and gas pipelines and other types works.



Figure 1. - Share of Kazakhstani airlines by destination

According to forecasts, by 2023, the number of domestic flights in Kazakhstan will increase by 50%, the number of international air routes - by 1.5 times. At the same time, the growth of passenger traffic will be 70%. In this regard, in 2022, it is necessary to complete the reconstruction of runways at the airports of all regional centers.

One of the important functions of aviation remains the task of providing domestic passenger and cargo transportation. In order to develop the domestic air transportation market, today the department canceled the system of tenders for the distribution of domestic routes and carried out liberalization, as a result of which the number of flights on domestic airlines increased by 20%.

As part of the implementation of the State Program for the Development of Transport Infrastructure until 2025, work continues in the civil aviation industry to expand the infrastructure of airports. In particular, today at the country's airports, 13 landing strips and 9 terminals have been reconstructed. As for the airports of regional centers, their reconstruction will be fully completed by 2021.

Much work has been done to further develop the transit potential of the republic, the effective use of which is a measure aimed at generating additional revenues for civil aviation and maintaining the high dynamics of its development.

Currently, a set of measures is being actively implemented to form the airspace structure and route network based on the requirements of international standards.

Currently, 95% of passenger traffic is carried out by Air Astana and SCAT airlines. The share of Kazakhstani companies in the international communications market is 54%.

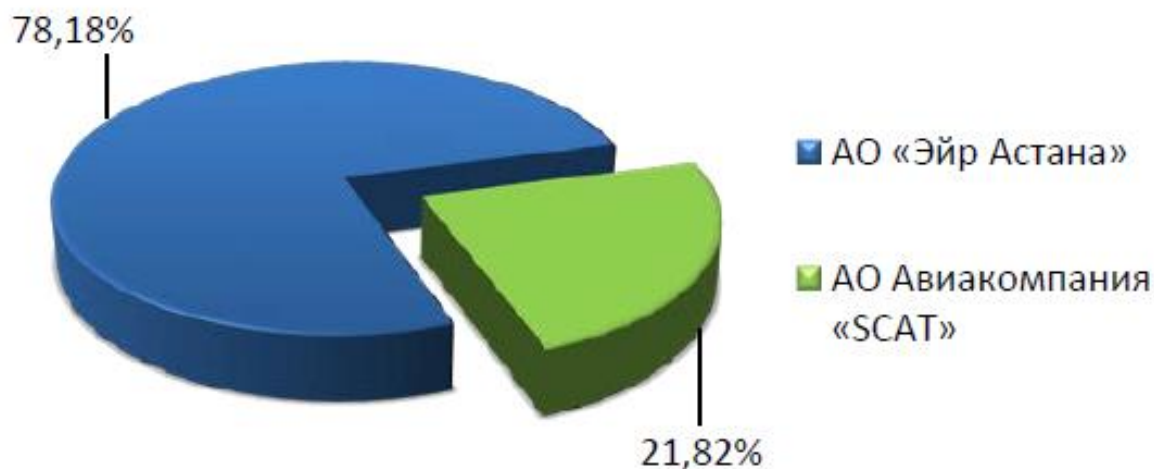


Figure 2. - Shares of Kazakhstani airlines performing regular international flights.

Kazakhstani air carriers such as Air Astana JSC, SCAT JSC operate flights on the territory of 18 foreign countries. 30 foreign airlines from 18 countries of the world carry out regular passenger flights to Kazakhstan. In the field of domestic flights, there are regular flights on 46 routes.

Conclusion. As part of the implementation of the State Program for the Development of Transport Infrastructure until 2023 in the civil aviation industry, work continues to expand the airport infrastructure, which would allow our airports of the Republic of Kazakhstan to improve the quality of passenger and cargo service and meet all ICAO requirements to be competitive in the global civil aviation market.

References

1. Message from the head of state to the people of Kazakhstan. [Electronic resource] Access mode: [https:// www.akorda.kz](https://www.akorda.kz).
2. Information data of Almaty airport. [Electronic resource] Access mode: [https:// www.alaport.kz](https://www.alaport.kz)
3. Information about the airports of the Republic of Kazakhstan. [Electronic resource] Access mode: [https:// www.kazairservis.kz](https://www.kazairservis.kz)
4. Rules for international air carriage, baggage and cargo. [Text] – M: Air transport, 2001.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_53
УДК 656

¹Жәрдемқызы С., ²Сериккажина А.С.

¹Азаматтық авиация академиясы, ²Авиациялық колледжі
Алматы қ., ҚР.

¹E-mail: zhardem_s@mail.ru*

²E-mail: S.akbota_1994@mail.ru

ҚАЗАҚСТАНДА ӘУЕ КӨЛІГІНІҢ ДАМУ МӘСЕЛЕЛЕРІ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА В КАЗАХСТАНЕ ISSUES OF AIR TRANSPORT DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN

Аңдатпа. Қазіргі уақытта әуе қатынасы қазіргі әлемнің маңызды бөлігіне айналды. Күн сайын біздің кең планетамыздың түкпір-түкпірінде жүз мыңдаған адамдар ұзақ және жақын саяхаттау үшін дәл осы көлікті таңдайды. Қазақстанның географиялық ұзындығына байланысты әуе көлігі маңызды рөл атқарады және көбіне оның баламасы жоқ. Қазақстанда 22 ірі әуежай бар, оның 14-і халықаралық қатынаста қызмет етеді. Әуежайлардың көпшілігі толық пайдаланылмаған, қазіргі уақытта республиканың аэронавигациялық жүйесінің сыйымдылығы бес еседен астам резервке ие. Еуропа мен Азия арасындағы әуе жүктері мен жолаушылар тасымалы транзитінің өнеркәсіп үшін маңызы зор.

Түйін сөздер: Халықаралық тасымалдау, даму, бәсекеге қабілеттілік, сыйымдылық, аэронавигациялық жүйе.

Аннотация. В настоящее время путешествия самолетом стали важной частью современного мира. Каждый день сотни тысяч людей во всех уголках нашей огромной планеты выбирают именно этот транспорт для далеких и близких путешествий. Из-за большой географической протяженности Казахстана воздушный транспорт играет большую роль и зачастую не имеет альтернативы. В Казахстане имеется 22 крупных аэропортов, из которых 14 обслуживают международные перевозки. Большинство аэропортов недозагружены, пропускная способность аэронавигационной системы республики в настоящее время имеет более чем пятикратный запас. Большое значение для отрасли имеет транзит грузовых и пассажирских авиаперевозок между Европой и Азией.

Ключевые слова: Международные перевозки, развитие, конкурентоспособность, пропускная способность, аэронавигационная система.

Abstract. Nowadays, air travel has become an important part of the modern world. Every day hundreds of thousands of people in all corners of our vast planet choose this particular transport for long and close travel. Due to the large geographic extent of Kazakhstan, air transport plays an important role and often has no alternative. There are 22 large airports in Kazakhstan, of which 14 serve international traffic. Most of the airports are underutilized, the capacity of the republic's air navigation system currently has more than fivefold reserves. The transit of air cargo and passenger traffic between Europe and Asia is of great importance for the industry.

Keywords: International transportation, development, competitiveness, capacity, air navigation system.

Кіріспе

Құрлықта орналасқан Қазақстанға әуе көлігін белсенді дамыту қажет. Республикада әуе бағыттарының желісі жыл сайын кеңейіп келеді, ең алдымен әуежайларды - Еуропа-Қазақстан-Азия бағытындағы хабтарды дамытуға көңіл бөлінеді. Әуе көлігі нарығы Қазақстандағы жалпы көлік қызметтері нарығының бөлігі бола отырып, Қазақстандағы нарықтық экономика әдістерінің дамуына байланысты күрделі қайта құрулардан өтті және қаржылық дағдарыстың салдарын сезінуде.

Зерттеу барысында әуе тасымалы нарығын жақсартудың негізгі принциптері:

- Қазақстан мен басқа мемлекеттердің тұрғындары мен іскер топтарының әуе тасымалына деген қажеттіліктерін қанағаттандыру;

- республика ішінде және одан тыс жерлерде жүк және жолаушылар тасымалдау нарығын дамыту;

- аймақтық және әлемдік нарықтарда қазақстандық әуе тасымалдаушылар мен әуежайлардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру.

Қазақстандағы әуе тасымалы нарығының дамуына үлкен көңіл бөлінеді. 2006-2008 жж. Азаматтық авиацияны дамытудың мемлекеттік бағдарламасы іске асырылды, оны іске асыру үшін Қазақстан Республикасының Үкіметі 120 миллиардтан астам теңге бөлді. Бағдарлама азаматтық авиацияның халықаралық нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруға бағытталған. Авиациялық кешенді дамытудың келесі міндеттері мен стратегиялық негіздері Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрлігінің 2011-2015 жылдарға арналған стратегиялық даму жоспарында белгіленген. 2019 жылы Қазақстанда «Қазақстан Республикасының әуе кеңістігін пайдалану және авиациялық қызмет туралы» заң қабылданды. 2020 жылға дейінгі Стратегиялық жоспарда әуе тасымалы бойынша қойылған міндеттерге әуе тасымалын реттеуді біртіндеп ырықтандыру, инвестицияларды көбейту және әуе көлігі инфрақұрылымын қолдау, ұшу қауіпсіздігі мен қауіпсіздігіне қойылатын талаптарды арттыру бойынша шаралар кіреді. Жоғарыда аталған барлық құжаттар авиациялық саланың болашақтағы бағыттары мен стратегиялық мақсаттарын, соның ішінде бәсекеге қабілетті әуе тасымалы нарығын құруды, транзиттік тасымал көлемін ұлғайтуды, республика аумағында авиациялық стандарттарды енгізуді анықтайды. халықаралық азаматтық авиация ұйымдары, әуе көлігінің барлық субъектілері үшін міндетті еуропалық авиация талаптары.

Соңғы жылдары жолаушыларды әуе тасымалының қазақстандық нарығының дамуы республиканың тұрақты макроэкономикалық көрсеткіштерімен анықталады. Іскерлік белсенділіктің өсуін көрсететін ЖІӨ дамуының жоғары қарқыны ішкі және халықаралық тасымалдауларға, ең алдымен іскери саяхатшыларға деген сұранысты арттырады. Сонымен қатар, халықтың кірістерінің өсуі туристік әуе тасымалы мен азаматтардың рейстерінің өсуіне Қазақстанда да, шетелде де туыстарымен және достарымен әлеуметтік байланыстың сақталуына түрткі болып табылады, бұл фактор болып табылады халықтың ұтқырлығын арттыруда.

Негізгі бөлім

Қазақстанда халықаралық және ішкі тасымалдың 80% -ын «Эйр Астана» ұлттық тасымалдаушысы жүзеге асырады, авиакомпания барлық халықаралық бағыттарды ғана емес, сонымен қатар Алматы-Нұрсұлтан бағытындағы ең тығыз ішкі рейсті, сондай-ақ рейстердің 90% -дан астамын басқарады. Алматы мен Нұрсұлтаннан облыс орталықтарына.

Қазақстандағы тұрақты жолаушылар тасымалының басым бөлігін батыста жасалған 27 заманауи ұшақ жүзеге асырады, оның 22-сі «Эйр Астанаға» тиесілі. Ұлттық тасымалдаушыдан басқа тұрақты ішкі рейстерді бес аймақтық авиакомпания жүзеге

асырады, олар өздерінің қаржылық мүмкіндіктері бойынша да, ескірген, тиімсіз ұшақтар мен тікұшақтар паркі бойынша да ұлттық тасымалдаушымен бәсекеге түсе алмайды.

Соңғы жылдары Қазақстанда жолаушыларды тұрақты емес әуе тасымалы қарқынды дамып келеді, олардың тасымалданған жолаушылардың жалпы көлеміндегі үлесі - 21,7%. Негізінен чартерлік рейстер қазақстандық туристерге қызмет етеді. Чартерлік рейстердің танымалдығы жолаушылардың толық жүктемесі есебінен қол жеткізілетін тасымалдау тарифінің төмендеуімен байланысты.

Басқа елдердің компанияларымен салыстырғанда қазақстандық компаниялардың әуе билеттерінің бағасы әлдеқайда қымбат. Мысалы, Алматыдан Мәскеуге ұшу кезінде «Трансаэро» билеттері сыныпқа байланысты «Эйр Астана» билеттеріне қарағанда 40-100 долларға арзан.

Халықтың чартерлік рейстерге өсіп отырған сұранысы жолаушылар тасымалы нарығының айтарлықтай өсу әлеуетін көрсетеді. Алайда, әлеует республика тұрғындарының көпшілігінің ақшалай табыстарының төмендігіне, тұрақты әуе тасымалының жоғары тарифтеріне байланысты іске асырылмай отыр. Осы себепті, Қазақстандағы тұрақты рейстердің ішкі рейстерде 50-60% толуы бар. «Эйр Астана» - әуе көлігі қауымдастығының (IATA) толық мүшесі және EASA/145 бөліміне сәйкес еуропалық стандарттарға сәйкес техникалық қызмет көрсетуге сертифицирталған Қазақстандағы жалғыз авиакомпания.

«Эйр Астана» - бұл «Самұрық» мемлекеттік холдингі мен британдық BAE Systems компаниясының бірлескен кәсіпорны, оның акцияларының сәйкесінше 51 және 49%-ы бар.

Бүгінгі таңда «Эйр Астана» авиакомпаниясының паркі B767-300, B757-200, A321, A320, F50 ұшақтарынан тұрады.

2017 жылы «Эйр Астананың» таза пайдасы 47,4 млн АҚШ долларын құрады және 2016 жылмен салыстырғанда 144% өсті. Жолаушылар тасымалы 2%-ға өсіп, 3,8 млн жолаушыны, ал жүк көтергіштігі - 6% -ды құрады. Әуекомпанияның кірісі 21%-ға азайып, 933 миллион доллардан 738,1 миллионға жетті.

Әуе компаниясының президенті Питер Фостер: «Кірістердің күрт төмендеуі шығындардың едәуір төмендеуімен, соның ішінде авиакеросинді үнемдеудің есебінен өтелді. Жергілікті және аймақтық нарықтардағы өте күрделі жағдайларға қарамастан, біз өткізу қабілетін арттырып, Парижге, Сеулге және Тбилисиге жаңа бағыттар аштық». 2021 жылдың басына арналған болжамға қатысты Фостер мырза әуе тасымалы нарығы әлсіз болып қалады деп болжайды: «Валюталардың әлсіздігі және шикізат бағаларының құбылмалылығы біз үшін қиындық тудырады. Біз 2021 жылы үлкен жетістік күтпейміз, бірақ толық циклды авиакомпаниялар арасындағы әлемдегі ең төменгі шығындардың бірін ескере отырып, біз нарықтың жақсаруымен жақсы позицияға ие боламыз және осыған қол жеткіземіз деп үміттенеміз».

Республиканың әуе кеңістігі арқылы транзиттік тасымал көлемін ұлғайту мақсатында ұшуларды радиотехникалық қамтамасыз етудің жаңа құралдары енгізілді, нәтижесінде Қазақстан Республикасының аэронавигациялық жүйесінің сыйымдылығы бес еседен асады, транзиттік рейстерді орындау үшін тартымды жаңа әуе жолдары мен дәліздер ашылды.

Қорытынды

Болашақта бірыңғай көлік жүйесінің дамуын қамтамасыз ету жөніндегі шараларды жүзеге асыру Қазақстан Республикасы экономикасының дамуына оң әлеуметтік-экономикалық әсер етеді:

1. Бүкіл көлік жүйесі жұмыс істеудің сапалы жаңа деңгейіне көшеді.

2. Қазақстандық көлік кешені әлемдік көлік жүйесімен органикалық түрде интеграцияланатын болады. Көлік инфрақұрылымы, нормативтік құқықтық база және экологиялық бақылау жүйесі халықаралық стандарттарға жақындатылатын болады. Көліктің қоршаған ортаға кері әсерін азайту бойынша шаралар қабылданатын болады.

3. Қолайлы инвестициялық ахуалды құру арқылы көлік кешенінің барлық ұзақ мерзімді активтері жаңартылады, еңбекті ұйымдастырудың және өндіріс процесінің озық технологиялары енгізіліп, мамандандырылған отандық өндіріс орындары құрылады. Ұлттық көлік жүйесінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру көрші мемлекеттердің сыртқы экономикалық және сауда мүдделерін оны пайдалануға бағыттауға мүмкіндік береді.

4. Көліктің барлық түрлері өзара үйлесімді болады. Интермодальдық тасымалдаудың көлік-логистикалық орталықтарының желісі құрылады. Мұның бәрі транзиттік трафиктің үлесін едәуір арттырады, оның негізі контейнерлік трафик болады. Транзит мемлекеттік бюджетке және көлік компанияларына қомақты қаржы кірісін қамтамасыз етеді.

5. Көлік жүйесінің тиімділігін арттыру оны қазақстандық экономиканың бәсекеге қабілетті элементіне айналдырады. Жолаушылар мен жүк тасымалының едәуір өсуі қамтамасыз етіледі.

6. Экономиканың және халықтың сенімді және қауіпсіз көлік қызметтеріне деген қажеттіліктерін қанағаттандырудың максималды деңгейіне қол жеткізіледі. Көлік халыққа қол жетімді болады, оның техногендік және экологиялық қаупі азаяды.

7. Көлікте экономикалық және технологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселелері шешіледі, бұл Қазақстан Республикасы экономикасының бәсекеге қабілеттілігінің өсуіне ықпал етеді.

8. Тауарлар мен қызметтер құнының көліктік компоненті айтарлықтай төмендейді, ал ішкі экспорттың бәсекеге қабілеттілігі артады. Көлік кешені мемлекет экономикасының негізгі қозғалтқыштарының біріне айналады.

9. Биліктің барлық салалары мен деңгейлерінің, бизнестің, қоғамның әр түрлі қабаттарының іс-әрекеттерін жүзеге асыру, үйлестіру Қазақстан Республикасының әлеуметтік-экономикалық даму мүдделері үшін көлік мүмкіндіктерін тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Абрахманов М. Внешне экономический режим и его роль в развитии торговли (на примере РК) [Текст] – Алматы. 2016.

2. Авдокушин Е.Ф. Международные экономические отношения [Текст] // Учебное пособие. М., 2014.

3. Гирш О. Л. Менеджмент предприятий гражданской авиации [Текст] // Учебное пособие Алматы, 2015.-106 с.

4. Костромина Е. В. Экономика авиакомпаний в условиях рынка. [Текст]. – 2017.

5. Темиргалиев Б.Б. Основы внешнеэкономической деятельности Казахстана [Текст]. - Алматы, 2014.

References

1. Abrahamov M. Vneşne ekonomicheski rejim i ego röl v razvitii trgovli (na primere RK) [Teks] – Almaty. 2016.

2. Avdokuşin E.F. Mejdunarodnye ekonomicheckie otnoşenia [Teks] // Uchebnoe posobie. M., 2014.

3. Girş O. L. Menejment predpriati grajdanskoj aviasii [Teks] // Uchebnoe posobie Almaty, 2015.-106 s.

4. Kostromina E. V. Ekonomika aviakompani v usloviah rynka. [Teks]. – 2017.

5. Temirgaliev B.B. Osnovy vneşneekonomicheskoj deiatelnosti Kazahstana [Teks]. Almaty, 2014.

=====

Ғылымның, білімнің және бизнестің интеграциясы
Интеграция науки, образования и бизнеса
Integration of science, education and business

=====

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_57

УДК 620.1

¹А.Н. Демидов*, ст. преподаватель, ²Каримбеков М.А., доцент, д.т.н.
^{1,2} Национальный исследовательский университет «МЭИ»
г. Москва, РФ.

¹E-mail: DemidovAN@mpei.ru*

²E-mail: KarimbekovMA@mpei.ru

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ИЗОЛЯЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВВОДОВ**

**ЖОҒАРЫ ВОЛЬТТЫ КІРМЕЛЕР ҮШІН ОҚШАУЛАҒЫШ
МАТЕРИАЛДАРДЫҢ БЕРІКТІК ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ**

**DETERMINATION OF THE STRENGTH PROPERTIES OF INSULATION
MATERIALS FOR HIGH-VOLTAGE INPUTS**

Аннотация. В данной работе представлены результаты исследования прочностных свойств образцов из изоляционного материала RIP (бумага, пропитанная смолой) испытаниями на растяжение и индентирование.

Ключевые слова: изоляционный материал, растяжение, индентирование, диаграммы растяжения и индентирования.

Аңдатпа. Бұл жұмыста бір оқшаулағыш материалынан (шайырмен сіндірілген қағаз) үлгілердің беріктік қасиеттерін зерттеу нәтижелері ұсынылған.

Түйін сөздер: оқшаулағыш материал, созылу, индивидуация, созылу және индивидуация диаграммалары.

Annotation. This paper presents the results of a study of the strength properties of samples made of RIP insulation material (resin-impregnated paper) by tensile and indentation tests.

Keywords: insulation material, stretching, indentation, stretching and indentation diagrams.

Введение

Высоковольтные вводы служат изоляционными конструкциями в аппаратах энергетического и электротехнического назначения и используются для ввода/вывода высокого напряжения [1]. Они являются обязательными элементами силовых трансформаторов, реакторов и линий электропередачи и работают в трудных климатических условиях. Поэтому разработка более прочных и легких изоляционных материалов, устойчивых к внешним климатическим воздействиям и способных выдерживать значительные нагрузки является актуальной задачей.

Цель и постановка задачи

Цель работы – определение прочностных свойств изоляционных материалов RIP испытаниями на растяжение и индентирование

Материал и методика исследований

На растяжение были испытаны образцы из изоляционного материала RIP с исходным диаметром $d_0 = 6$ мм и рабочей длиной $l_p = 40$ мм. Исследования проводились при температурах +40, +55, +23, -30 и -45 °С, причем при каждой температуре были испытаны по 2 образца. Каждый образец был изготовлен в соответствии с ГОСТ 11262-80 [2]. В качестве испытательной машины была использована установка Instron 5982. Необходимая температура испытаний создавалась в климатической камере

Instron-SFT 3119 (рис. 1). Погрешность отклонения температуры составляла $\pm 0,5^\circ\text{C}$, а скорость перемещения захватов испытательной машины была равной 2 мм/мин.



Рис. 1. Испытательная машина INSTRON 5982 с климатической камерой Instron-SFT 3119

Машина управляется с помощью компьютера и специального программного обеспечения Bluehill 3, которое включает в себя множество стандартных вычислений, например: условного предела текучести, временного сопротивления при разрыве, модуля Юнга, предельного равномерного удлинения, относительного удлинения после разрыва и др. В процессе испытания отображаются в реальном режиме времени две диаграммы деформирования «нагрузка (P) – абсолютное удлинение (Δl)», «условное напряжение (σ) – относительное удлинение (δ)» и после испытания выдается таблица с результатами прочностных свойств.

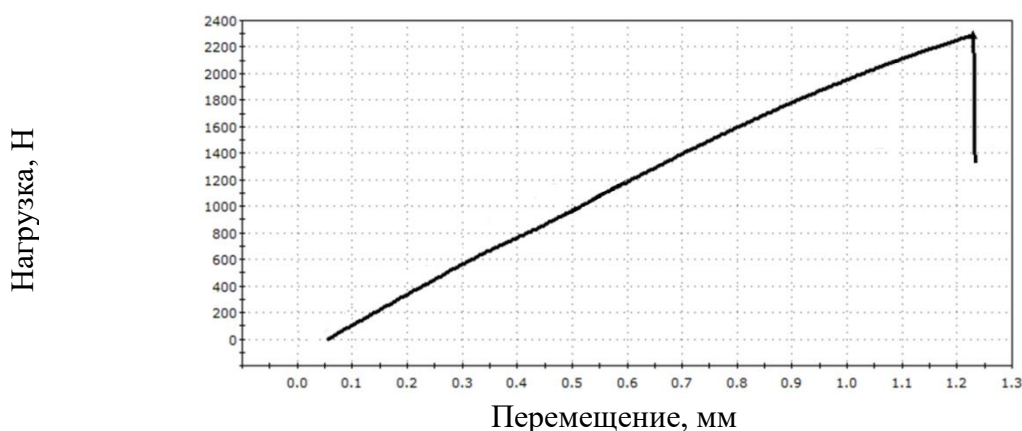


Рис. 2. Первичные диаграммы растяжения, полученные для материала для образца №1 при температуре +23 °С

На рисунке 1, а представлены диаграммы растяжения «Р - Δl» и «σ - δ» для одного из образцов. Для каждого образца были определены разрушающие напряжения при разрыве при заданной температуре (табл. 1). Среднее значение разрушающего напряжения составило 9,96 кг/мм² (97,7 МПа). Максимальный абсолютный разброс этого напряжения для образцов, разорвавшихся в расчетной базе, составил ±1,83 кг/мм² (17,9 МПа).

Характер диаграмм растяжения всех испытанных образцов оказался сходным и соответствовал диаграмме растяжения для хрупкого материала с небольшим отклонением от прямолинейного начального участка диаграммы в точке разрыва, к тому же разрушение образца происходило в точке, соответствующей максимальной нагрузке диаграммы растяжения, поэтому для такого материала значения разрушающего напряжения σ_K , предела текучести $\sigma_{0,2}$, временного сопротивления σ_B и истинного сопротивления разрыву S_K практически равны между собой.

Из таблицы 1 видно, что значения нагрузки при разрыве образца R_K и разрушающего напряжения σ_K практически мало зависят от температуры. Несколько ниже оказались значения R_K и σ_K , полученные на образце №4. Это связано с тем, что он разрушился не в рабочей части, а в зоне перехода от цилиндрической к конической поверхности образцов.

Поисковые предварительные исследования по установлению возможности определения прочностных свойств данного материала индентированием показали, что существующие стандартные методы определения твердости не применимы [3]. Метод Роквелла не применим из-за недопустимо большой глубины отпечатка, получаемой даже при минимальной допустимой нагрузке 60 кг. Методы Бринелля и Виккерса не применимы из-за невозможности измерения восстановленного диаметра отпечатка, вследствие слабой отражательной способности поверхности материала. Для измерения диаметра отпечатка с требуемой точностью нужна дополнительная подготовка поверхности материала путем нанесения тонкого слоя специального покрытия. Таким путем удалось измерить диаметр отпечатка микроскопом МПВ-1, встроенным в прибор

МЭИ-Т7 (рис. 3), и определить твердость по Бринеллю НВ [3], которая оказалась равной 33 кг/мм² (323,7 МПа) (табл. 2).

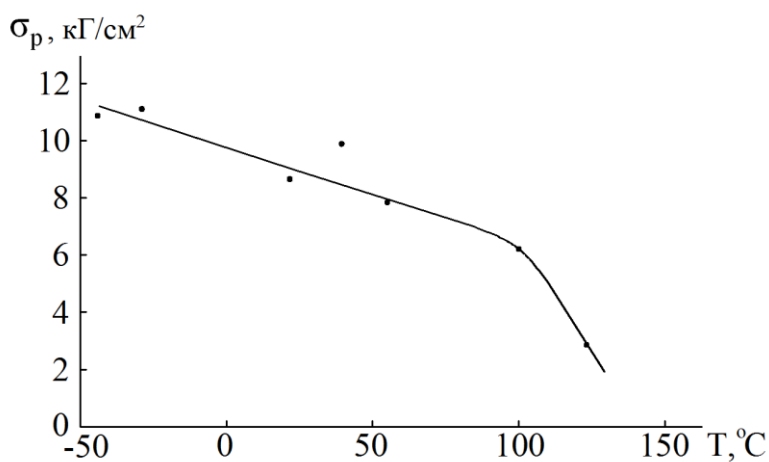


Рис. 3. Прибор МЭИ-Т7

Таблица 1

Результаты определения разрушающего напряжения образцов из RIP при изменении температуры испытаний

| № образца | t, °C | d ₀ , мм | F ₀ , мм ² | P _к | | σ _к ≈ σ _в | |
|-----------|-------|---------------------|----------------------------------|----------------|-----|---------------------------------|--------------------|
| | | | | Н | кГ | МПа | кГ/мм ² |
| 7 | -45 | 6,0 | 28,26 | 2650 | 270 | 93,8 | 9,6 |
| 8 | | 6,0 | 28,26 | 3300 | 336 | 116,8 | 11,9 |
| 5 | -30 | 6,0 | 28,26 | 3100 | 316 | 109,7 | 11,2 |
| 6 | | 6,0 | 28,26 | 3200 | 326 | 113,2 | 11,5 |
| 1 | +23 | 6,1 | 29,21 | 2330 | 238 | 79,8 | 8,1 |
| 2 | | 5,8 | 26,41 | 2300 | 234 | 87,1 | 8,9 |
| 1 | +40 | 6,0 | 28,26 | 2700 | 275 | 95,5 | 9,8 |
| 2 | | 6,0 | 28,26 | 2850 | 291 | 100,8 | 10,3 |
| 3 | +55 | 6,0 | 28,26 | 2750 | 280 | 97,3 | 9,9 |
| 4 | | 6,0 | 28,26 | 2000 | 204 | 70,8 | 7,2 |

Наиболее подходящим способом безобразцового определения прочностных свойств данного материала является кинетическое индентирование с регистрацией диаграммы вдавливания в координатах «нагрузка - глубина внедрения индентора».

Такая диаграмма, зарегистрированная для материала RIP на приборе МЭИ-ТА (рис. 4) [4, 5], причем максимальная нагрузка составляла 19 кг на сферический индентор диаметром D=2,5 мм. Исследования показали, что оптимальная максимальная нагрузка по методу кинетического индентирования для материала марки RIP составляет 15-20 кг.

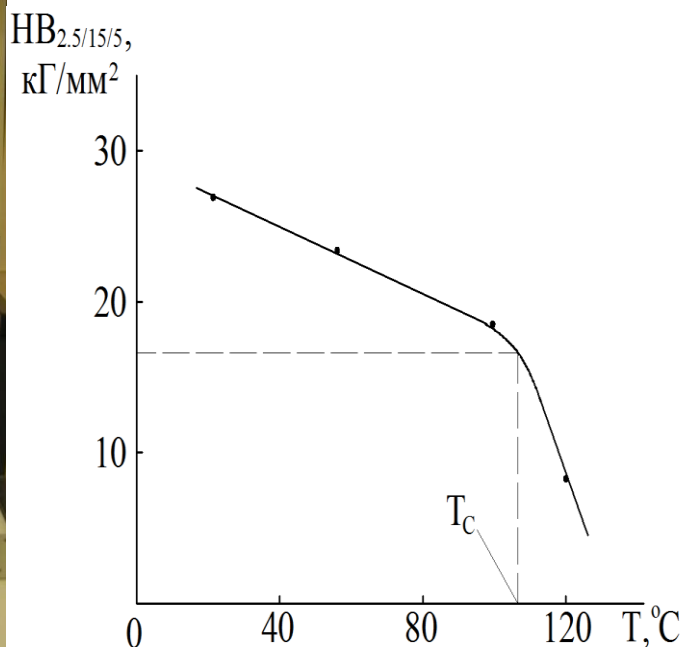


Таблица 2

Результаты определения характеристик прочностных свойств, полученные для образца №5 из материала марки RIP на разных приборах

| пособ растяжения Instron 5982 | | Прибор МЭИ-Т7 | | | Прибор МЭИ-ТА | | |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| σ _В | | НВ | σ _В | | НВ | σ _В | |
| МПа | кГ/мм ² | кГ/мм ² | МПа | кГ/мм ² | кГ/мм ² | МПа | кГ/мм ² |
| 109,7 | 11,2 | 33* 33** | 107,9 107,9 | 11 11 | 34,6 | 112,8 | 11,5 |

Примечания: * нагрузка вдавливания была равной 15 кг. ** нагрузка вдавливания была равной 20 кг.

Диаграмма содержит ветвь нагружения и ветвь разгрузки и позволяет определить невосстановленную и восстановленную глубину отпечатка, что дает возможность разделить упругую и пластическую составляющие общей упругопластической деформации материала при заданной нагрузке вдавливания (рис. 5). Это позволяет рассчитать твердость материала по методу Бринелля по диаграммам вдавливания. Результаты испытаний представлены в таблице 2.

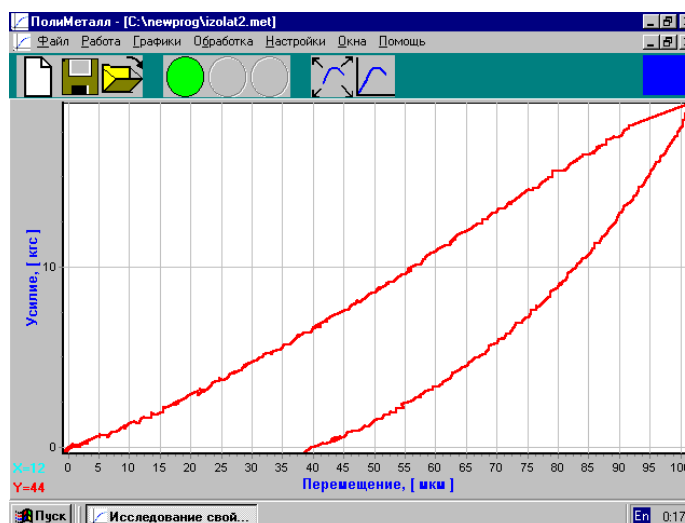


Рис. 5. Кинетическая диаграмма вдавливания, полученная для материала RIP на автоматизированном приборе МЭИ-ТА

Расчет твердости по Бринеллю НВ по диаграмме вдавливания показал, что она составляет 34,6 кГ/мм² (339,4 МПа) при нагрузке вдавливания 19 кг на сферический индентор диаметром D=2,5 мм. Однако для более точного определения НВ по диаграмме вдавливания необходимо знать значение модуля нормальной упругости E для изоляционного материала RIP.

Разработка методики определения E для данного материала по диаграмме вдавливания представляет самостоятельную техническую задачу.

Тем не менее, если ориентироваться на значение НВ=33 кГ/мм² (323,7 МПа) и временное сопротивление σ_В=9,6 кГ/мм² (94,2 МПа), то отношение σ_В/НВ составляет примерно 1/3, т.е. столько же, как и для металлических материалов. Это дает основание считать, что существует возможность определения предела прочности данного материала

безобразцовым способом – методом индентирования, однако для этого требуются дополнительные исследования. Это даст возможность определять прочность изоляционного материала без изготовления образцов на растяжение, что приведет к существенному ускорению процесса контроля и экономии материала и трудозатрат без изготовления и испытаний образцов на растяжение.

Выводы

1. Полученные значения нагрузки при разрыве образца и разрушающего напряжения практически мало зависят от температуры при -45°C до $+55^{\circ}\text{C}$.
2. Установлено отношение $\sigma_{\text{в}}/\text{НВ}=1/3$, которое дает возможность определения предела прочности изоляционного материала без изготовления образцов на растяжение безобразцовым способом – методом индентирования.

Список использованных источников

1. Славинский А.З. Физика диэлектриков. Высоковольтная изоляция энергетической аппаратуры. – М.: Издательство «Научтехлитиздат», 2007. – 256 с.
2. ГОСТ 11262-80. Пластмассы. Метод испытания на растяжение.
3. ГОСТ 4670-91. Пластмассы. Определение твердости.
4. Матюнин В.М. Индентирование в диагностике механических свойств материалов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 288 с.
5. Матюнин В.М., Марченков А.Ю., Каримбеков М.А., Демидов А.Н., Волков П.В. Механические и технологические испытания конструкционных материалов: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ.

References

1. Slavinski A.Z. Fizika dielektrikov. Vysokovölnnaia izoläsia energeticheskoi apparatury. – М.: İzdatelstvo «Naughtehlitizdat», 2007. – 256 s.
2. GOST 11262-80. Plastmassy. Metod ispytania na rastäjenie.
3. GOST 4670-91. Plastmassy. Opredelenie tverdosti.
4. Matünin V.M. İndentirovanie v diagnostike mehanicheskikh svoistv materialov. – М.: İzdatelski dom MEİ, 2015. – 288 s.
5. Matünin V.M., Marchenkov A.İu., Karimbekov M.A., Demidov A.N., Volkov P.V. Mehanicheskie i tehnologicheskije ispytania konstruksionnyh materialov: uchebnoe posobie. – М.: İzdatelski dom MEİ.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_63

УДК 316.356.2

А.Н. Акбаева¹ Л.Н. Акбаева²¹к. ф. н., ассоц. профессор, Академия гражданской авиации²к.ф.н., ассоц. профессор АЛит, Академия логистики и транспорта
г. Алматы, РК.*E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru**E-mail: leila-akbayeva@mail.ru*

ДИНАМИКА ГЕНДЕРНЫХ ОТНОШЕНИЙ ГЕНДЕРЛІК ҚАТЫНАСТАР ДИНАМИКАСЫ DYNAMICS OF GENDER RELATIONS

Аннотация. В статье рассматривается динамика гендерных отношений в Европе от периода раннего капитализма до современности. Также даётся анализ гендерного режима рынка труда в современном Казахстане, связанный со структурными сдвигами в экономике.

В современном обществе взаимодействие мужского и женского предстает не только как отношения, основанные на половом различии, но и как отношения, основанные на неравенстве возможностей в различных сферах деятельности. В связи с этим на рынке труда мы встречаем проявления гендерного неравенства. Указывается, что почти в каждом обществе рабочая сила разделена наряду с возрастным делением и по гендерному признаку, в результате чего некоторые сферы деятельности полностью являются прерогативой женщин, а некоторые – мужчин. Например, мужчины ранее преобладали в публичной сфере, включающей ведущие сферы политики и экономики, в то время как женщины полностью исключались из политической сферы и других общественных сфер, оставаясь доминирующими фигурами лишь в домашнем хозяйстве и частной сфере. Трансформационные процессы, вызванные рыночной экономикой, и женщин, и мужчин поставили перед ситуацией «гендерного кризиса».

Ключевые слова: гендерные отношения, половые различия, гендерное неравенство, гендерный режим рынка труда, частная сфера, публичная сфера.

Андатпа. Мақалада Еуропадағы гендерлік қатынастардың ерте капитализм кезеңінен бастап қазіргі уақытқа дейінгі динамикасы қарастырылады. Сондай-ақ, Қазақстандағы еңбек нарығының гендерлік режимінде қазіргі экономикадағы құрылымдық өзгерістерге байланысты болып жатқан үрдістерге талдау жасалады.

Қазіргі қоғамда еркек пен әйелдің өзара әрекеттесуі тек гендерлік айырмашылыққа негізделген қатынас ретінде ғана емес, сонымен қатар әр түрлі қызмет салаларындағы мүмкіндіктердің теңсіздігіне негізделген қатынас ретінде пайда болады. Осыған байланысты біз еңбек нарығында гендерлік теңсіздіктің көріністерімен кездесеміз. Кез-келген қоғамда жұмыс күші жасына және жынысына байланысты бөлінеді, соның салдарынан кейбір қызмет салалары толығымен әйелдердікі болса, кейбіреулері – толығымен еркектердің құзыретінде болатындығы көрсетілген. Мысалы, бұрын саясат пен экономиканың жетекші салаларын қамтитын қоғамдық салада ер адамдар басым болды, ал әйелдер саяси сферадан және басқа да қоғамдық сфералардан мүлдем шеттетіліп, тек үй шаруашылығында және жеке сферада үстемдік еткен. Сөйтіп нарықтық экономикадан

туындаған трансформациялық процестер әйелдер мен еркектерді «гендерлік дағдарыс» жағдайына душар етті.

Түйін сөздер: гендерлік қатынастар, жыныстық айырмашылықтар, гендерлік теңсіздік, еңбек нарығының гендерлік режимі, жеке сфера, қоғамдық сфера.

Abstract. The article examines the dynamics of gender relations in Europe from the period of early capitalism to the present. It also provides an analysis of the gender regime of the labor market in modern Kazakhstan, associated with structural changes in the economy.

In modern society, the interaction of male and female appears not only as a relationship based on gender difference, but also as a relationship based on inequality of opportunities in various fields of activity. In this regard, we encounter manifestations of gender inequality in the labor market. It is pointed out that in almost every society, the workforce is divided along with age and gender, with the result that some areas of activity are entirely the prerogative of women and some of men. For example, men previously prevailed in the public sphere, which included the leading spheres of politics and economics, while women were completely excluded from the political sphere and other public spheres, remaining dominant figures only in the household and the private sphere. The transformational processes caused by the market economy put both women and men in a situation of «gender crisis».

Key words: gender relations, sex differences, gender inequality, gender labor market regime, private sphere, public sphere.

Введение

В современном обществе взаимодействие мужского и женского предстает не только как отношения, основанные на половом различии, но и как отношения, основанные на неравенстве возможностей в различных сферах деятельности. В связи с этим в различных сферах деятельности мы встречаем проявления гендерного неравенства [1, с.51]. Почти в каждом обществе наряду с возрастным делением, рабочая сила делится по гендерному признаку. Поэтому некоторые сферы деятельности являются прерогативой женщин, а некоторые – мужчин. Чем можно объяснить такое гендерное разделение рабочей силы?

Материалы и методы

В статье были использованы ряд общенаучных и социологических методов. Теоретический анализ специальной литературы по проблеме исследования, метод анализа и обобщения позволил сделать выводы о практике разделения рабочей силы на рынке труда по половому признаку. А понятийный анализ способствовал выявлению специфических категорий и понятий в области гендерной социологии труда. В то время как метод экстраполяции научных теорий позволил эти перенести эти понятия в практику гендерного рынка труда. Благодаря методу историзма мы сумели рассмотреть содержательные компоненты динамики гендерных отношений в процессе их исторического становления и развития. Метод компаративизма, позволил сделать сравнительный анализ различий между спецификой гендерных отношений в публичной сфере труда у мужчин и в приватной сфере у женщин, а также в традиционном и современном обществе, на рынке труда в Европе и Казахстане. Результаты данного анализа получили подтверждение благодаря методу математической статистики по обработке экспериментальных данных.

Результаты и обсуждение

Авторами статьи Акбаевой А.Н.и Акбаевой Л.Н. в учебном пособии «Гендерная социология» (Алматы, «АЛит», 2021) был проделан полный научный анализ актуальности и практической значимости гендерной социологии во всех сферах общества, в том числе и по исследуемой проблеме [1, с. 51-70].

Согласно анализу исследований социологов функционалистов, разделение рабочей силы по половому признаку было основано на необходимости сохранения и поддержания деятельностной сферы общества. К примеру, в результате анализа древнего или примитивного общества мы видим, что и раньше существовала необходимость рабочей силы в двух видах деятельности: для охоты (мужчины) и для собирательства (женщины). Все исследователи сходятся во мнении, что разделение рабочей силы по половому признаку являлось функционально необходимым даже для примитивных обществ. Разделение рабочей силы по половому признаку возникло в качестве ответа на определенные социальные потребности [2].

Немецкий объективный идеалист Г. Гегель внёс различия между государством и гражданским обществом. Государство философ отнёс к публичной сфере, а гражданское общество – к частной. Экономическую сферу трудовых отношений Гегель относил к гражданскому обществу. Частная жизнь, по его мнению, находится за пределами гражданского общества и является полностью закрытой для вмешательства извне. Семья в качестве базиса частной жизни представляет собой один из основных социальных институтов гражданского общества.

С зарождением капитализма для большинства населения в традиционных или докапиталистических обществах (например, как сейчас в странах Третьего мира) производство как индустриальная сфера, в том числе и домашнее хозяйство были нераздельны. Причём и в производстве, и в ведении домашнего хозяйства принимали участие все члены семьи без разделения по половым признакам, несмотря на то что разделение труда между ними уже существовало. Например, в аграрном и ремесленном производстве доиндустриального общества. Из политической сферы и других общественных сфер женщины полностью исключались, оставаясь доминирующими фигурами лишь в домашнем хозяйстве.

Начиная с отделения производства от дома и перемещения на специальные фабрики и заводы, а также вследствие механизации труда ситуация изменилась. Нанимать на работу стали не семью, а конкретных людей. Тогда и произошло разделение на сферу «работы» и сферу «дома». Домашняя сфера стала «местом для женщины», а сфера работы – «местом для мужчины».

Изначально капиталистическая индустриализация не предполагала, что мужчины будут работать на работе, а женщины будут работать дома. Так, на заре индустриализации женщины составляли значительную часть доли наемных работников. Они участвовали в производстве продукции для обмена, в сельскохозяйственной отрасли, в домашнем труде. Новшеством стало то, что женщины стали работать не под контролем мужей и отцов, а самостоятельно.

Из-за выделения женского труда в качестве самостоятельного, определились три главные причины недовольства у мужчин по вопросу необходимости работы для женщин:

1) женщины из-за низкого социального статуса как работников стали составлять определённую конкуренцию мужчинам на рынке труда, по причине дешевизны их труда и более лёгкой управляемости;

2) если раньше мужчина содержал семью, и ему требовалась определённая сумма для этого в качестве зарплаты, то после того, как женщины стали сами себя обеспечивать, работодатели стали платить мужчинам зарплату ниже, чем раньше;

3) женщины находились на работе целыми днями и стали меньше времени уделять домашнему хозяйству и воспитанию детей [3].

Поэтому среди требований первых профсоюзов рабочих заводов и фабрик в конце XIX века важное место занимало требование «семейной зарплаты», то есть зарплаты, на которую можно было бы прокормить семью отцу семейства без необходимости в работе

со стороны жены. Первые профсоюзы не принимали женщин в свои коллективы, хотя одним из их основных требований была «защита труда женщин и подростков». С одной стороны, законодательство ограничивало жестокие формы эксплуатации женщин и детей на производстве, с другой стороны, профсоюзы не пропускали женщин и детей в наиболее оплачиваемые сферы деятельности, ссылаясь на тяжёлые условия труда. К концу XIX – началу XX веков в наиболее развитых странах это требование было достигнуто.

Идеология Европы начала прошлого века «место женщины – дома» была подкреплена в общественном сознании органами печати, через распространение идеи о том, что экономическая самостоятельность замужней работающей женщины подрывает семью, так как дети работающих женщин становятся заброшенными, а многие виды работ вредны для здоровья женщин. В результате широкого распространения данной идеологии в мировоззрении общества, вплоть до первой мировой войны большинство работающих женщин имели определённые виды занятости, имеющие обслуживающий профиль: 1) домашняя прислуга (служанки, уборщицы, прачки, швеи и др.); 2) присмотр за детьми (няни, гувернантки, воспитательницы, учительницы и др.); 3) производство пищи (поварихи, кухарки и др.); 4) некоторые отрасли промышленности – лёгкая промышленность (портнихи, шляпницы, перчаточницы, мастерицы украшений и бижутерии и др.).

Только женщин, находящихся в тяжёлом материальном положении, когда у нее не было кормильца в виде мужа, брата или семьи, допускали к высококвалифицированной и высокооплачиваемой работе. Поэтому большинство работающих женщин не вступали в брак, и если даже они выходили замуж, то оставляли работу. Например, в Англии лишь в середине XX века произошла «революция замужних женщин», когда женщины стали работать в массовом порядке, независимо от замужества.

Политическая и экономическая сферы – это так называемые публичные сферы деятельности, о которых социолог Х. Арендт писал, что они стали доступны женщинам как формы деятельности только тогда, «когда недра домашнего хозяйства... выступили из хранилища мрака домашних стен в полную прозрачность публичной политической сферы» (2000) [4]. Таким образом, политика и экономика составляют базис общества.

Деятельность человека в частной сфере направлена на удовлетворение базовых потребностей в еде, жилье, одежде. Поэтому цель частной сферы, включающей в себя семью, заключается в обеспечении условий, необходимых для существования публичной сферы. Частная сфера, хотя и выполняет служебную функцию, одновременно видится как предшествующая публичной сфере, поскольку эти сферы детерминированы. К частной или приватной сфере относятся надстроечные отрасли – культура, искусство, наука, образование, религия, семья, досуг. Каждая из перечисленных отраслей детерминирована половыми различиями. К примеру, религия является сферой деятельности мужчин. В то время как культура, искусство и наука, особенно в современном понимании, являются сферами деятельности как мужчин, так и женщин, с предпочтением того или иного пола в каждом из них. К примеру, образовательная сфера, культура и искусство сегодня – это сферы деятельности, в основном, женщин.

В Казахстане разделение на публичную и приватную сферы жизнедеятельности осуществлено не в полной мере. Поэтому в Республике «женская сфера» деятельности является пограничной между публичной и частной сферами. В Казахстане требование европейского женского движения «второй волны» о перераспределении гендерных ролей не актуально, так как для нашего государства характерно не «выравнивание ролей», а их наполнение новым содержанием [5, с. 119].

Гендерное разделение труда в нашей стране представляет собой симбиоз социального и экономического. Оно включает в себя социально и экономически сконструированные физические свойства мужчин и женщин с одинаковых стартовых позиций, конкурирующих между собой на рынка труда. Необходимо отметить наличие феномена гендерной сегрегации или разделения гендерных форм деятельности в Республике. Отсюда наличие конфликтов между положением мужчин и женщин, в частности, на рынке труда.

Несмотря на всю тяжесть работы «в две смены», женщины не торопятся увольняться с работы и становиться домохозяйками. Для большинства из них работа является высшей ценностью и важным элементом их идентичности, так как они не желают ограничивать круг своих интересов только домашней сферой.

С другой стороны, на уровне идеологии образ мужчины-кормильца, мужчины-спонсора приобретает для женщин всё большую притягательную силу. Особенно для молодых женщин и девушек, согласных совершить обмен своей физической привлекательности на финансовую независимость, которую предоставили бы им успешные мужчины. Основная причина этого кроется в рыночных трансформациях, растущей инфляции, безработице (особенно среди молодёжи), а в нынешних условиях всё ещё продолжающейся пандемии, некоторые женщины ставят под сомнение возможность суметь прокормить и «поставить на ноги» себя и ребенка за счёт своей зарплаты. Последствием данной идеологии стал зарождающийся социальный институт домохозяек, содержащий в себе множество проблем: 1) юридическая неопределенность статуса домохозяйки; 2) отсутствие соответствующих образцов гендерной социализации; 3) возрождение жёстких патриархальных моделей отношений из-за полной экономической зависимости женщины от мужчины.

В качестве примера предлагаем проанализировать некоторые данные распределения занятых женщин и мужчин в РК по отраслям экономики, позволяющие создать определённое мнение о сохранении устойчивых паттернов разделения на «мужские» и «женские» профессии в Казахстане. К примеру, согласно статистическим данным, наибольшее количество мужчин работают в промышленности, строительстве, транспорте, управлении (63-80%). Женщины в преобладающем большинстве работают в оптовой и розничной торговле, общественном питании, здравоохранении, образовании, культуре и искусстве, науке и научном обслуживании (65-80%).

Наступившая в связи с рыночными отношениями деградация социальной сферы болезненно ударила по самым экономически незащищённым слоям населения. Наиболее ощутимый удар по экономическому благосостоянию был нанесён женщинам, в том числе пенсионеркам, из-за более раннего выхода на пенсию, матерям с маленькими детьми, не имеющим возможности работать. Экономическая нестабильность привела даже к ситуации, когда женщина зачастую становилась единственным кормильцем семьи, если муж находился долгое время без заработка. Иногда женщина была вынуждена работать на двух-трёх работах. Ярким показателем подобной женской активности стал феномен «челночной» торговли, получивший большое распространение на постсоветском пространстве, так как основная массовая доля «челноков» приходилась на женщин (от 72 до 85 %). «Челночный» бизнес стал женской стратегией выживания, обусловленной экономической депривацией в отношении женщин, так как только они были согласны расстаться со своей профессией, и ценой снижения своего социального статуса пополнили ряды уличных торговцев.

Мужчины, работавшие в советский период, из-за экономической независимости женщин и благодаря поддержке государства при выполнении материнских функций, были несколько «исключёнными» из сферы семьи. Это приводило к трудностям

реализации традиционных маскулинных ролей отца и кормильца семьи. Поэтому именно работа стала центром маскулинной идентичности и единственным средством утверждения социального статуса мужчины. Если мужская социальная роль в обществе зависела от выполняемой работы, то уважение в семье достигалось через исполнение роли главного кормильца. Несмотря на этот фактор, мужчины редко являлись единственными кормильцами, хотя и зарабатывали больше женщин.

В рыночное время перед многими мужчинами встала дилемма: либо сохранить свой профессиональный статус, либо выполнять функцию кормильца семьи.

Трансформационные процессы в рыночной экономике современного общества создали ситуацию «гендерного кризиса» не только для женщин, лишившихся государственной поддержки, но и для многих мужчин, теряющих основы для утверждения позитивной идентичности. Одним из последствий такого «гендерного давления» явился высокий уровень алкоголизма и сокращение продолжительности жизни среди мужчин.

Выводы

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в данной статье был рассмотрен процесс динамики гендерных отношений в Европе, начиная с периода раннего капитализма, вплоть до современности. Также был дан анализ проявления гендерного неравенства в различных сферах деятельности. В результате чего мы пришли к следующему выводу – почти в каждом обществе рабочая сила разделена наряду с возрастным делением и по гендерному признаку. Поэтому некоторые сферы деятельности полностью являются прерогативой женщин, например, домашние обязанности и частная сфера, а некоторые – только мужчин, такие как публичная сфера, включающая ведущие сферы политики и экономики.

Также в статье даётся анализ гендерного режима рынка труда в современном Казахстане. В результате перехода к рынку в современном казахстанском обществе произошли структурные сдвиги в экономике, приведшие к безработице среди мужчин и женщин, вследствие чего произошло еще большее подражание женщин маскулинным образцам поведения или «культу силы».

Следовательно, общим выводом статьи является тот факт, что даже если процесс сегрегации действует в интересах мужчин как социальной группы, то всё равно это приводит к ограничению индивидуальных профессиональных возможностей как мужчин, так и женщин, препятствуя профессиональной самореализации обоих полов.

Список использованных источников

1 Акбаева Л.Н., Акбаева А.Н. Гендерная социология: учебное пособие. – Алматы: АЛИТ, 2021. – 160 с.

2 Голод С.И. Современная семья: плюрализм моделей. //Социологический журнал. – 1996. №3-4. – С. 99-108.

3 Сокольская В.В. Гендерные стереотипы на рынке труда /на примере многопрофильного города/: дисс. канд. социолог. наук. – Екатеринбург: Урал. гос. ун-т, 2003. – С.16.

4 Здравомыслова Е.А., Темкина А.А. Социология гендерных отношений и гендерный подход в социологии. //Социологические исследования. – Москва, 2000. – № 11. – С.17.

5 Акбаева А.Н., Акбаева Л.Н. Социология: учебное пособие. – Алматы: Лантар Трейд, 2020. – С. 105-127.

References

- 1 Akbaeva L.N., Akbaeva A.N. Gendernaia sosiologia: uchebnoe posobie. – Almaty: ALiT, 2021. – 160 s.
- 2 Golod S.I. Sovremennaiia semä: plüralizm modelei. //So-siologicheski jurnal. – 1996. №3-4. – S. 99-108.
- 3 Sokölskaia V.V. Gendernye stereotipy na rynke truda /na primere mnogoprofilnogo goroda/: diss. kand. sociolog. nauk. – Ekaterinburg: Ural. gos. un-t, 2003. – S.16.
- 4 Zdravomyslova E.A., Temkina A.A. Sosiologia gendernyh otnoşeni i gendernyi podhod v sociologii. //Sosiologicheskie issledovania. – Moskva, 2000. – № 11. – S.17.
- 5 Akbaeva A.N., Akbaeva L.N. Sosiologia: uchebnoe posobie. – Almaty: Lantar Treid, 2020. – S. 105-127.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_69

УДК: 528.85; 550.34

Ю.Г. Литвинов

Академия гражданской авиации, г.Алматы, РК.

E-mail: Yurii-Litvinov@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЙСМОАКТИВНЫХ ЗОН ПО СПУТНИКОВЫМ
ДАНЫМ
СПУТНИКТІК ДЕРЕКТЕР БОЙЫНША СЕЙСМИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДІ
АЙМАҚТАРДЫ ЗЕРТТЕУ
INVESTIGATION OF SEISMICALLY ACTIVE ZONES USING SATELLITE
DATA**

Аннотация. Спутниковые гравитационные данные применены для анализа сейсмоактивных зон. В результате обработки гравиметрических данных со спутников GOSE и GRACE получена глобальная гравиметрическая карта вертикального градиента силы тяжести и гравиметрическая карта для региона Северного Тянь-Шаня. Установлено, что эпицентры очагов крупных землетрясений коррелируют с расположением зон резких изменений вертикального градиента силы тяжести.

Область применения: геодинамика, сейсмология, геофизика.

Ключевые слова: спутниковые гравитационные данные, земная кора, очаговые зоны землетрясения, градиенты силы тяжести.

Аңдатпа. Спутниктік гравитациялық деректер сейсмикалық белсенді аймақтарды талдау үшін қолданылады. Gose және GRACE спутниктерінен гравиметриялық деректерді өңдеу нәтижесінде ауырлық күшінің тік градиентінің жаһандық гравиметриялық картасы және Солтүстік Тянь-Шань аймағы үшін гравиметриялық карта алынды. Ірі жер сілкінісі ошақтарының эпицентрлері ауырлық күшінің тік градиентінің күрт өзгеру аймақтарының орналасуымен байланысты екендігі анықталды.

Қолдану саласы: геодинамика, сейсмология, геофизика.

Түйін сөздер: спутниктік гравитациялық деректер, жер қыртысы, жер сілкінісінің ошақтық аймақтары, ауырлық күшінің градиенттері.

Abstract. Satellite gravity data is used for the analysis of seismically active zones. As a result of processing gravimetric data from the GOSE and GRACE satellites, a global gravimetric map of the vertical gravity gradient and a gravimetric map for the Northern Tien Shan region were obtained. It is established that the epicenters of the foci of large earthquakes correlate with the location of zones of sharp changes in the vertical gravity gradient.

Scope of application: geodynamics, seismology, geophysics.

Keywords: satellite gravity data, Earth's crust, earthquake focal zones, gravity gradients.

Введение

Согласно современным взглядам, землетрясения отражают процесс геологического преобразования планеты. Считается, что первопричиной землетрясений являются глобальные геологические и тектонические силы. Большинство землетрясений возникает на окраинах тектонических плит. Замечено, что за последние два века сильные землетрясения возникали в результате вспарывания крупных разломов, выходящих на поверхность. Считается доказанной связь напряженного состояния земных недр, которое проявляется на поверхности Земли, с изменениями ее гравитационного поля. Изучение неприливных вариаций силы тяжести является важнейшим аспектом исследований современной геодинамики. Эта проблема также лежит в основе наиболее перспективных направлений прогнозирования землетрясений. Вариации силы тяжести вблизи очаговой зоны могут быть обусловлены целым рядом геофизических и тектонических причин [1]:

- доходящее до критического уровня напряженное состояние очаговой зоны приводит либо к сжатию и, следовательно к уплотнению пород, либо к растяжению и снижению их плотности;

- критические напряжения в очаговой зоне готовящегося землетрясения приводят к активным движениям флюидов в пластах Земли, в результате чего, в колодцах и скважинах наблюдается либо подъем, либо спад уровня грунтовых вод перед землетрясениями;

- при достижении напряжениями критических величин начинается массовое трещинообразование в очаговой зоне и прилегающей к ней области, что вызывает нарушение сплошности пород и их разуплотнение;

- деформационные процессы, возникающие в очаговой зоне перед землетрясением, приводят к появлению участков повышенной и пониженной плотности.

Все перечисленные факторы, приводящие к изменениям силы тяжести, имеют небольшой радиус действия вблизи очаговых зон готовящихся сильных землетрясений. Это связано с тем, что эффект изменения силы тяжести, связанный с геодинамическими процессами в очаговой зоне, быстро уменьшается с расстоянием и может наблюдаться в радиусе от десятков до сотен километров от очаговой зоны.

После землетрясения магнитудой 7.2 в Синтае в 1966 году в Китае для прогноза землетрясений начали проводить сейсмологический гравитационный мониторинг. Когда в 1976 году произошло Тянь-шаньское землетрясение магнитудой 7.8, проводился мониторинг силы тяжести вблизи эпицентра и были записаны флуктуации гравитационного поля. После ряда сильных землетрясений в стране была развернута густая сеть измерительных пунктов для регистрации силы тяжести на рисунке 1. Перед Вэньчуаньским землетрясением, которое произошло 12-го мая 2008 года, в Китае был сделан среднесрочный прогноз землетрясения, основанный на данных гравитационных измерений [2]. Предсказанный эпицентр и магнитуда совпали с реальными данными. Этот прогноз землетрясения является пока самым точным прогнозом в Китае и глобальном масштабе.

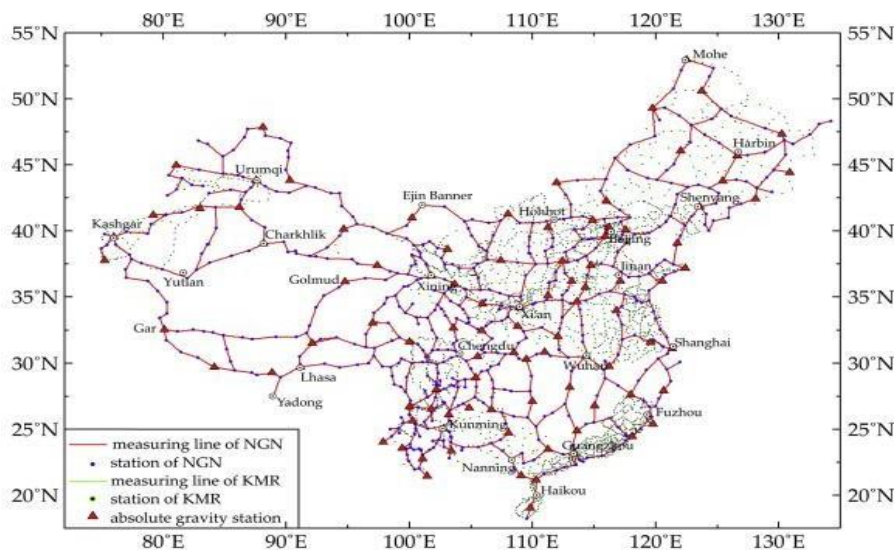


Рисунок 1 – Распределение сети мониторинга сейсмической гравитации в материковом Китае.

Влияние деформаций, происходящих внутри Земли, на изменения силы тяжести на ее поверхности вблизи очагов землетрясений приведено в работе [3]. В этом исследовании систематически обрабатывались данные измерения силы тяжести наземными измерительными комплексами, горизонтальной деформации из GPS-данных и фоновой вертикальной деформации, полученной из нивелирующих измерений. Анализ позволил сделать следующие выводы:

1) Региональная гравитация изменяется, GPS и вертикальная деформация показали интенсивную пространственную взаимосвязь: гравитация увеличилась вместе с направлением горизонтального движения и уменьшилась с подъемом земной коры и наоборот, что отражает унаследованные характеристики геотектонической активности;

2) Деформации коры были тесно связаны с активными разломами. Контурные линии гравитационных изменений и вертикальной деформации, как правило, сопровождалась разломом Килиана-Хайюаня (простираение - NWW), а горизонтальная деформация земной коры показала движение скольжения влево-латеральное вблизи разлома Килиана-Хайюаня;

3) Землетрясение Менюань Ms6.4 произошло в области сильного отрицательного изменения гравитации, и в областях с сильным градиентом, где величина изменения гравитации от положительного к отрицательному составила 110 мгал. В частности, граница между положительной и отрицательной гравитацией, расположенная на юге от эпицентра, интенсивно проходит вдоль северного края разлома Циляншан. Деформация экструзии, скорость поверхностного сжатия и изменения силы тяжести были очевидны вблизи эпицентра землетрясения 2016 года в Менюане.

Применение спутниковых гравитационных данных в исследованиях динамических и квазистатических процессов в очаговых зонах землетрясений

Научно-исследовательский спутник GOCE

17 марта 2009 года был запущен научно-исследовательский спутник **GOCE** (*Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer*) проекта ЕКА (Европейского космического агентства) для исследования гравитационного поля Земли и установившихся океанских течений. Главной полезной нагрузкой спутника был электростатический гравитационный градиометр, состоявший из 6 акселерометров и

предназначавшийся для изучения гравитационного поля Земли и геоида. Спутник GOCE был запущен с космодрома Плесецк на солнечно-синхронную с наклоном $96,70^\circ$. Разделение спутника с последней ступенью ракеты-носителя произошло на высоте 283,5 км, что всего на 1,5 км меньше запланированной. Спутник прекратил существование 11 ноября 2013 года.

Стреловидная форма спутника, а также его «плавники», помогали спутнику сохранять ориентацию и уменьшали торможение в верхней атмосфере, которое довольно значительно на высоте его полета – около 260 км. Низкая орбита спутника и высокая точность акселерометров в 10^{-12} м/с² позволили к окончанию наблюдений улучшить точность определения геоида до 1—2 см на масштабах порядка 100 км [4]. Для компенсации атмосферного торможения и других негравитационных воздействий на спутнике был установлен непрерывно работавший ионный двигатель, использовавший для создания импульса ионизированные атомы ксенона.

Данные со спутника GOCE нашли многочисленные применения, в том числе при изучении опасных вулканических регионов и прояснении поведения океана.

К сентябрю 2009 года спутник спустился до номинальной орбиты высотой 254,9 км. Всё это время происходила проверка всех систем спутника, включая его ионный двигатель.

Спутник GOCE контролировался Европейским центром космических операций (ESA / ESOC) в Дармштадте, Германия. Научные данные обрабатывались и архивировались наземным сегментом данных полезной нагрузки (PDGS), расположенным в ESA / ESRIN недалеко от Рима, Италия. Дальнейшая обработка данных затем выполнялась Средством обработки высокого уровня (HPF), работавшим по контракту ESA с консорциумом европейских институтов European GOCE Gravity Consortium [5].

GOCE – первый космический аппарат, использовавший концепцию градиентометрии, то есть измерения разности ускорений на коротких базовых линиях между контрольными массами набора акселерометров GOCE Electrostatic Gravity Gradiometer. 29 июня 2010 года ЕКА обнародовало первые модели поля тяготения Земли, построенные по данным спутника GOCE [6]. Несмотря на то, что для построения моделей использовались наблюдения, сделанные на протяжении только двух месяцев, точность полученных результатов на масштабах порядка 100 км превосходит точность всех более ранних моделей, основанных на многолетних наблюдениях посредством других гравиметрических спутников, включая спутниковую миссию GRACE. С 31 марта по 1 апреля 2011 года в Мюнхенском техническом университете состоялось четвёртое международное рабочее совещание пользователей данных GOCE (4th International GOCE User Workshop). Там был анонсирован ряд моделей гравитационного поля Земли второго поколения.

На рисунке 2 представлена первая глобальная гравитационная модель, основанная на спутниковых данных GOCE.

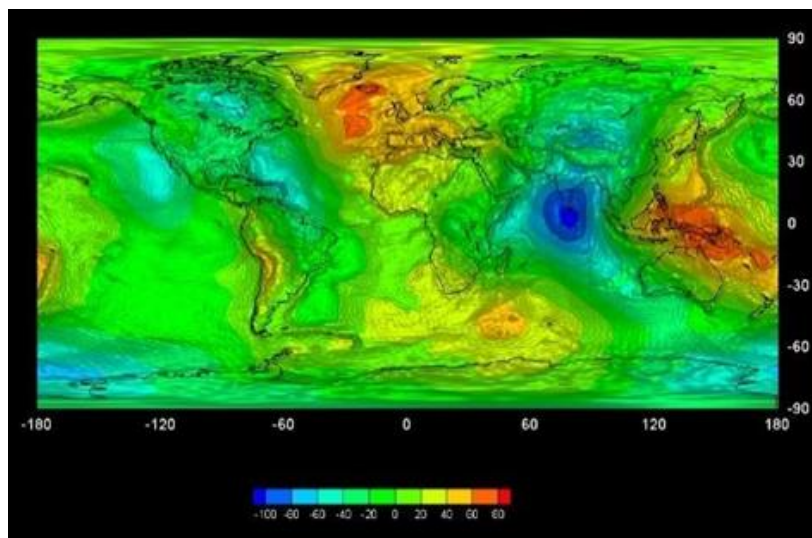


Рисунок 2 – Первая глобальная гравитационная модель, основанная на спутниковых данных GOCE

Из-за исключительно низкого уровня солнечной активности в первой половине 2009 года и в последующие годы, большая часть периода ввода в эксплуатацию с марта по сентябрь была потрачена на снижение орбиты спутника посредством естественного спада без перетаскивания на основе ионных двигателей. Постепенный спад был остановлен на средней высоте 254,9 км в середине сентября 2009 г. По причине этих манипуляций первый набор данных GOCE охватывает период с 01-11-2009 по 30-11-2009. Этот и более поздние наборы данных GOCE (до 30-11-2010) доступны через виртуальный онлайн-архив GOCE (VOA)

Спутниковая гравиметрия миссии GRACE

Продолжением и развитием исследований, начатых миссией CHAMP, стала реализация совместного германо-американского проекта GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment) [7], в рамках которой 17 марта 2002 года также с космодрома Плесецк были запущены два спутника GRACE-1 и GRACE-2 типа CHAMP. Запуск их был осуществлен на близкие почти круговые близполярные ($i = 89^\circ$) орбиты с номинальной высотой 485 км, при этом расстояние между спутниками изменялся в пределах от 170 до 270 км. Каждый из этих спутников был оснащен следующей бортовой аппаратурой:

- Двухчастотным (24.5 ГГц и 32.7 ГГц) радиодальномером, характеризующимся ошибкой единичного измерения дальности 10 микрон. Дифференцирование массива дальностей по времени позволяло определять относительную лучевую скорость объектов с ошибкой 0.1 микрона в секунду;

- 24-х канальным двухчастотным GPS-приемником; Высокоточным 3-х компонентным акселерометром;

- Звездной видеокамерой, позволявшей определять ориентацию основных осей спутника среди звезд с ошибкой не хуже 10 дуговых секунд;

Спутники непрерывно обменивались радиосигналами в микроволновом диапазоне, что позволяла с микронной точностью отслеживать изменения расстояния между ними. Спутники пролетали над каждым участком Земли приблизительно раз в месяц, что позволяло проследить естественные перемещения.

В проекте была реализована комбинация двух вариантов межспутникового слежения (LL SST + HL SST) как между низкими, так и низкими и высокими ИСЗ. Полученные

результаты были использованы для оперативного определения параметров геопотенциала в среднем и высоком диапазонах частот. По данным GRACE была построена наиболее точная на данный момент карта глобального гравитационного поля Земли. В октябре 2017 года было принято решение о завершении научной миссии GRACE в связи с износом спутников [8-9].

Спутник GRACE-2 вошёл в атмосферу 24 декабря 2017 года [10]. Спутник GRACE-1 вошёл в атмосферу 10 марта 2018 года [11].

Первый набор наблюдений ежемесячных изменений гравитационного поля Земли был предоставлен миссией-спутником GRACE-1, начавшейся в марте 2002 года. Осенью 2012 года, после более чем 10-летней успешной работы на орбите, американо-германская миссия GRACE-1 продемонстрировала свою выдающуюся способность мониторить массовые движения в системе Земля с беспрецедентной точностью и временным разрешением.

Повышение точности и разрешающей способности ежемесячных моделей глобального гравитационного поля спутников ГРЕЙС, а также накопление более чем десятилетней серии таких моделей, позволило выявить неисследованные ранее процессы, происходящие в областях крупных ($M_w > 8$) землетрясений [12]. Временные вариации гравитационного поля в областях гигантских землетрясений, таких как Суматра-2004, Чили-2010, Тохоку-2011, включали косейсмический скачок гравитационного поля, за которым следовали длительные постсейсмические изменения, достигавшие почти такой же амплитуды. Косейсмические скачки поля в результате событий меньшей магнитуды практически незаметны, но после целого ряда землетрясений обнаружен длительный устойчивый рост гравитационных аномалий. Устойчивые изменения гравитационного поля также зарегистрированы после землетрясения в районе г. Сычуань, Китай 05/2008. Был зарегистрирован рост положительной аномалии гравитационного поля после Симуширского землетрясения 11/2006, который начался через несколько месяцев после этого события и по времени совпал с активизацией сейсмичности на продолжении зоны косейсмического разрыва в глубину. Рост гравитационной аномалии во всех перечисленных выше районах указывает на крупномасштабный асейсмический крип в областях, значительно превосходящих по размерам очаговую зону землетрясения. Эти процессы не были выявлены ранее наземными методами.

Измерение пространственного и временного изменения гравитационного поля, вызванного изменениями массы из космоса, предоставляет уникальную возможность для продвижения исследований по изучению массового распределения и улучшению нашего понимания планеты Земля. Результаты миссии GRACE произвели революцию в области исследований гравитационного поля Земли и установили необходимость будущих спутниковых гравитационных миссий [13].

Миссия GRACE-FO (эксперимент по гравитационному восстановлению и климату)

22 мая 2018 года с базы ВВС Ванденберг на центральном побережье Калифорнии с помощью ракеты Falcon 9 были выведены два орбитальных спутника миссии GRACE-FO [14]. Спутники GRACE-FO продолжают исследование, начатое первоначальной миссией GRACE, которая доказала, что движение воды можно отслеживать с высокой точностью по его воздействию на гравитационное поле Земли. GRACE-FO продолжит регистрировать региональные изменения в гравитации в связи с изменениями в ледниках, грунтовых водах, уровне моря и в нашей планете в целом [15]. Миссия GRACE-FO (также известная как GFO) сосредоточена на поддержании непрерывности данных от GRACE и минимизации любого разрыва данных после GRACE. Основная цель миссии GRACE-FO - продолжить ежемесячные глобальные

модели гравитационного поля Земли с высоким разрешением миссии GRACE-1 в течение ожидаемой продолжительности 5 лет.

Гравитационные градиенты по спутниковым данным

На уровне градиента гравитации была осуществлена комбинация информации со спутников GRACE и GOCE. Поскольку гравитационные градиенты GOCE подвержены длинноволновой ошибке, эта спектральная часть заменена модельными градиентами. Комбинация GOCE и градиентов модели выполняется с наивысшим приоритетом при сохранении наиболее надежной информации GOCE в градиентах. При этом предполагается, что часть средней длины волны также будет получена из наблюдений GOCE (хотя GRACE также может способствовать этому спектральному режиму). Градиенты модели, которые заменяют длинноволновую часть наблюдений GOCE, рассчитываются на основе комбинированной модели GRACE / GOCE, а именно GOCO03 [16-17]. Эта модель включает 8-летние данные GRACE и 12-месячные данные GOCE. Сравнение последних моделей GOCE только с гравитационным полем и GOCO03 показывает различия между коэффициентами сферических гармоник (что может быть связано с большим весом информации GRACE).

Длинноволновые градиенты, полученные из GOCO03, имеют высокую точность. По сравнению с комбинированными моделями, такими как, например, EIGEN-6C, GOCO03s показывают хорошую согласованность ошибок. Для комбинированных градиентов градиенты модели и наблюдения GOCE должны быть отфильтрованы вдоль трассы.

После выполнения фильтрации наблюдений градиента гравитации для наблюдений может быть установлен полный тензор градиента гравитации, где менее точные компоненты (V_{xu} и V_{yz}) установлены на ноль и заменены чистой информацией о модели.

Процедура расчета представлена на рисунке 3 со следующими шагами:

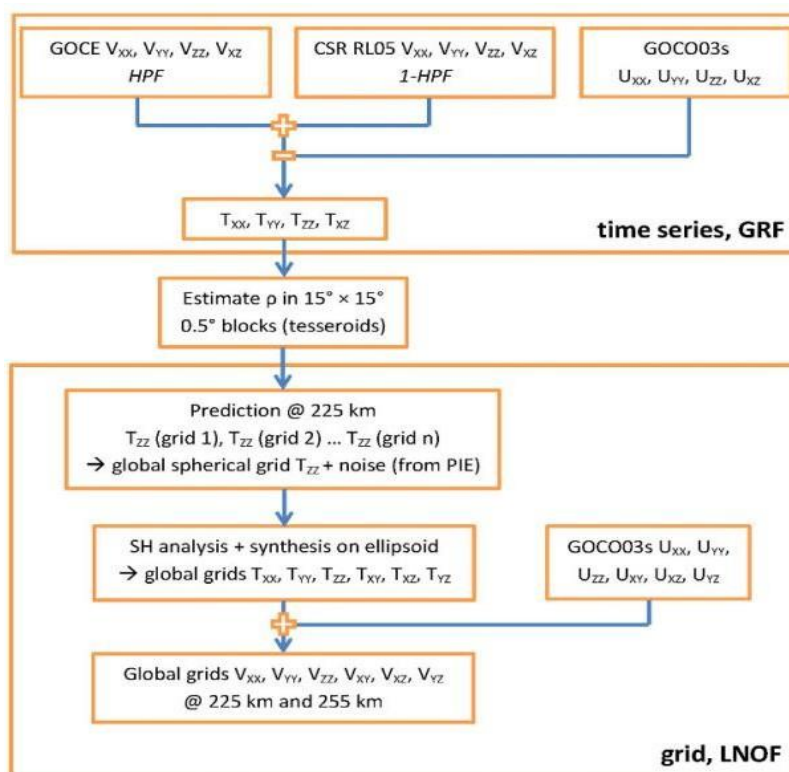


Рисунок 3 – Блок-схема вычислительной процедуры для достижения гравитационных градиентных сеток.

1. Вычисляются улучшенные градиенты из комбинации данных GOCE с высоким

пространственным разрешением и градиентов на основе GRACE для низкого пространственного разрешения. Данные GOCE являются фильтром верхних частот (HPF), градиенты GRACE - фильтром нижних частот (1-HPF).

2. Используется метод удаления-вычисления-восстановления, который минимизирует, например, краевые эффекты в оценочных региональных сетках. Градиенты, полученные из GOCO03, используются для уменьшения улучшенных градиентов.

3. Оцениваются остаточные плотности в $0,5^\circ$ для тессероидов из TXX, TYY, TZZ и TXZ.

4. Прогнозируются TZZ в глобальной сферической сетке в 225 км над опорной областью вдали от коммутационной работы региональных сетей, а также оценки шума, используя интегральное уравнение Пуассона.

5. Используется синтез сферических гармоник для вычисления градиентных сеток для всех градиентов на 225 км и 255 км над эллипсоидом и добавляется обратно в GOCO03 (этап восстановления).

На рисунке 4 представлена спектральная плотность оцененных VXX и VXZ погрешностей гравитационного градиента вдоль трассы в течение 10 дней.

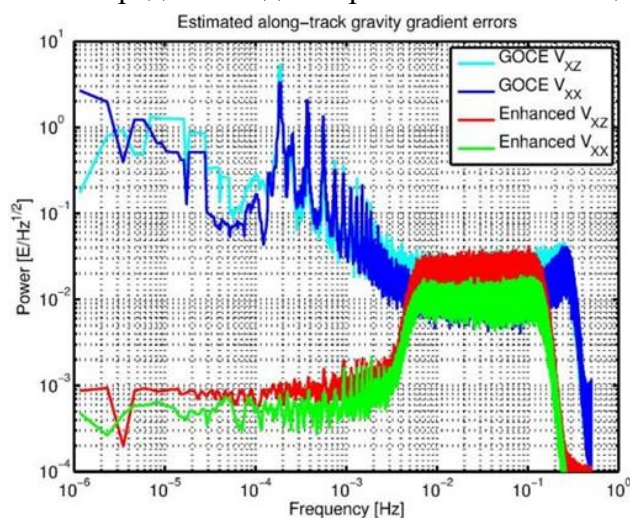


Рисунок 4 – Спектральная плотность оцененных VXX и VXZ погрешностей гравитационного градиента вдоль трассы в течение 10 дней

Построение вертикального градиента силы тяжести

Для построения вертикального градиента силы тяжести на высоте спутника нами были использованы данные гравитационного градиента с сайта <http://eo-virtual-archive1.esa.int/GOCEGradients.html>. Предоставленные форматы данных задаются двумя основными подмножествами файлов. Сначала GRACE / GOCE измеряли гравитационные градиенты в системе отчета градиентометра (GRF) а затем градиенты измерялись в системе отчета, поворачивающейся относительно наземной системы отчета (TRF), в частности в сферической локально ориентированной на север системе отчета (LNOF). Градиенты гравитационного градиента на 225 км и 255 км над эллипсоидом были рассчитаны с использованием в качестве входных данных градиентов гравитации GRACE-GOCE вдоль орбиты. Формат сетки ниже. В каждом ряду у нас есть долгота и широта в градусах, а затем VXX, VXY, VYZ, VZZ, VYZ, VYY в E (Eötvös, $1 E = 10^{-9} s^{-2}$). Высота над эллипсоидом указывается в имени файла. Данные от номинальной миссии были использованы для расчета сеток на 255 км, данные от расширенной пропущенной фазы были использованы для расчета сеток на 225 км.

На рисунке 5 построен вертикальный градиент силы тяжести на поверхности Земли по спутниковым данным на высоте 225 км. Точками обозначены крупные землетрясения с магнитудой > 6 , которые произошли в период с 2010-2013 гг.

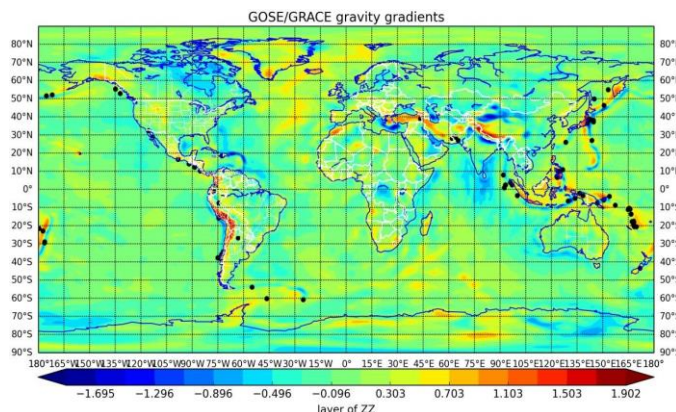


Рисунок 5 – Вертикальный градиент силы тяжести с эпицентрами крупных землетрясений.

Из рисунка 5 видно, что эпицентры очагов крупных землетрясений коррелируют с расположением зон резких изменений вертикального градиента силы тяжести.

На рисунке 6 представлены значения гравитационного градиента (Z компонента) для региона Северного Тянь-Шаня, нанесенные на сетку долготы-широты.

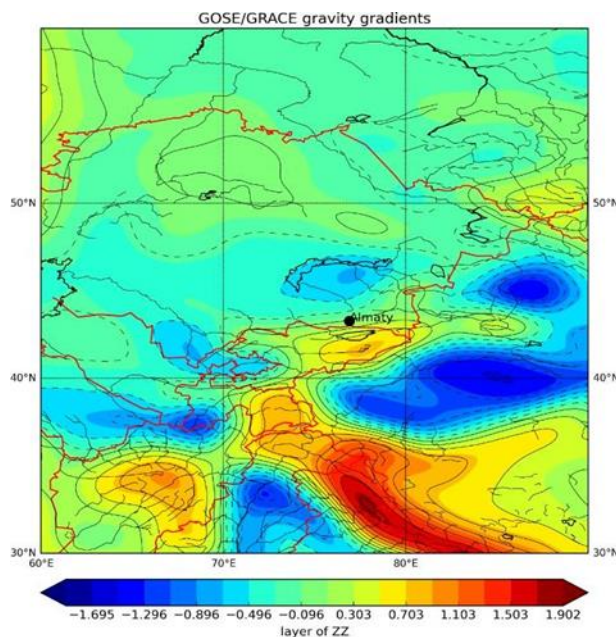


Рисунок 6 – Вертикальный гравитационный градиент для региона Северного Тянь-Шаня

Значения вертикального гравитационного градиента получены путем сопоставления данных GOCE/GRACE (Level 2) и модели GOCO03 (http://icgem.gfz-potsdam.de/tom_longtime). Полученные данные отражают модель геоида.

Результаты

Впервые в Казахстане спутниковые гравитационные данные применены для

исследования земной коры сейсмоактивных регионов. В результате обработки гравиметрических данных со спутников GOSE и GRACE получена глобальная гравиметрическая карта вертикального градиента силы тяжести и гравиметрическая карта для региона Северного Тянь-Шаня. Установлено, что эпицентры очагов крупных землетрясений коррелируют с расположением зон резких изменений вертикального градиента силы тяжести.

Работа выполнена по проекту РН 0118PK00799 в рамках целевой научно-технической программы О.0799.

Заключение

Использование спутниковых гравитационных данных является перспективным направлением наземно-космического мониторинга динамических и квазистатических процессов в очаговых зонах землетрясений. Спутниковые гравитационные данные предоставляют эффективный и экономичный способ картировать гравитационное поле Земли с высокой точностью, позволяющей выявлять гравитационные аномалии в зонах сейсмической активности.

Список использованной литературы

1. Хаин В.Е., Халилов Э.Н. Гравитационные эффекты перед сильными удаленными землетрясениями // Вестник Международной академии наук (русская секция). Серия физико-технические, химические, точные науки. - 2007. - № 2. - С. 45-52.
2. Ицин Чжу, Фан Лю, Гоцин Чжан, Юнма Сюй. Развитие и перспективы мобильного гравитационного мониторинга и прогнозирования землетрясений в последние десять лет в Китае // Геодезия и геодинамика. - 2019. - № 10. - С. 485-491.
2. Ицин Чжу, Фан Лю, Гоцин Чжан, Юнма Сюй. Развитие и перспективы мобильного гравитационного мониторинга и прогнозирования землетрясений в последние десять лет в Китае // Геодезия и геодинамика. - 2019. - № 10. - С. 485-491.
3. Гоцин Чжан, Ицин Чжу. Изменения силы тяжести и деформации земной коры до землетрясения Мэньюань, Цинхай Ms6. 4 2016 года Шусонг Го // Геодезия и геодинамика 10 (2019) 315-320.
3. Гоцин Чжан, Ицин Чжу. Изменения силы тяжести и деформации земной коры до землетрясения Мэньюань, Цинхай Ms6.4 2016 года Шусонг Го // Геодезия и геодинамика 10 (2019) 315-320.
4. С. Штайгер, Р. Флобергаген, М. Ферингер, Дж. Пинеиро, П. П. Эмануэлли, Полетные операции для GOSE, гравитационная миссия ЕКА//Материалы Симпозиума ЕКА по живой планете, Берген, Норвегия, 28 июня – 2 июля 2010 года. Европейское космическое агентство 2010. ISBN 978-92-9221 - 250-6.
5. Европейское космическое агентство, “Представление программы “Живая планета”: Стратегия ЕКА по наблюдению Земли”. SP-1234, май 1999 года. Доступно: <http://esamultimedia.esa.int/docs/SP-1234.pdf>. [Дата обращения: 17 мая 2011 г.]
6. Домашняя страница миссии БЛАГОДАТИ.
7. Плодовитые Спутники Земной Гравитации Завершают Научную Миссию. НАСА/JPL. <https://ru.wikipedia.org/wiki/grace#cite>.
8. Кристина Уласович. Спутники Грейс прекратят изучение гравитационного поля Земли. <http://nplus1.ru/news/2017/10/28/grace-mission>.
9. Возвращение: ГРЕЙС-2 – Космический полет 101.
10. Возвращение: ГРЕЙС -1 – Космический полет 101.
11. Михайлов В.О., Диаман М., Любушин А.А., Тимошкина Е.П., Хайретдинов С.А. Крупномасштабный асейсмический крип в областях сильных землетрясений по данным спутников ГРЕЙС о временных вариациях гравитационного поля // Физика земли. –2016. - №5.- С. 70–81. DOI: 10.7868/S0002333716040050.

12. Iridium покупает восьмой запуск Falcon 9, совместно с миссией науки о Земле. Космические новости (31 января 2017).

References

1. Hain V.E., Halilov E.N. Gravitacionnye efekty pered silnymi udalennymi zemleträseniami // Vestnik Mejdunarodnoi akademii nauk (russkaia seksia). Seria fiziko-tehnicheskie, himicheskie, tochnye nauki. - 2007. - № 2. - S. 45-52.

2. İsin Chju, Fan Lü, Gosin Chjan, İunma Süi. Razvitie i perspektivy mobilnogo gravitacionnogo monitoriña i prognozirovania zemleträseni v poslednie desät let v Kitae // Geodezia i geodinamika. - 2019. - № 10. - S. 485-491.

2. İsin Chju, Fan Lü, Gosin Chjan, İunma Süi. Razvitie i perspektivy mobilnogo gravitacionnogo monitoriña i prognozirovania zemleträseni v poslednie desät let v Kitae // Geodezia i geodinamika. - 2019. - № 10. - S. 485-491.

3. Gosin Chjan, İsin Chju. İzmenenia sily täjesti i deformatsii zemnoi kory do zemleträsenia Menüän, Sinhai Ms6. 4 2016 goda Şusong Go // Geodezia i geodinamika 10 (2019) 315-320.

3. Gosin Chjan, İsin Chju. İzmenenia sily täjesti i deformatsii zemnoi kory do zemleträsenia Menüän, Sinhai Ms6.4 2016 goda Şusong Go // Geodezia i geodinamika 10 (2019) 315-320.

4. S. Ştaiger, R. Flobergagen, M. Feringer, J. Pineiro, P. P. Emanuelli, Poletnye operasii dlä GOCE, gravitacionnaia missia EKA//Materialy Simpoziuma EKA po jivoi planete, Bergen, Norvegia, 28 iunä – 2 iulä 2010 goda. Evropeiskoe kosmicheskoe agentstvo 2010. ISBN 978-92-9221 - 250-6.

5. Evropeiskoe kosmicheskoe agentstvo, “Predstavlenie programmy “Jivaia planeta”: Strategia EKA po nablüdeniu Zemli”. SP-1234, mai 1999 goda. Dostupno: <http://esamultimedia.esa.int/docs/SP - 1234.pdf>. [Data obraşenia: 17 maia 2011 g.]

6. Domaşnäia stranisa missii BLAGODATİ.

7. Plodovitye Sputniki Zemnoi Gravitassii Zaverşaiut Nauchnuiu Missiu. NASA/JPL. <https://ru.wikipedia.org/wiki/grace#cite>.

8. Kristina Ulasovich. Sputniki Greis prekratät izuchenie gravitacionnogo polä Zemli. <http://nplus1.ru/news/2017/10/28/grace-mission>.

9. Vozvraşenie: GREİS-2 – Kosmicheski polet 101.

10. Vozvraşenie: GREİS -1 – Kosmicheski polet 101.

11. Mihailov V.O., Diaman M., Lübuşin A.A., Timoşkina E.P., Hairetdinov S.A. Krupnomasştabnyi aseismicheski krip v oblastäh silnyh zemleträseni po dannym sputnikov GREİS o vremennyh variassiah gravitacionnogo polä // Fizika zemli. –2016. - №5.- S. 70–81. DOI: 10.7868/S0002333716040050.

12. Iridium pokupaet vösmoi zapusk Falcon 9, sovместno s missiei nauki o Zemle. Kosmicheskie novosti (31 ianvarä 2017).

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_80
UDC 372.881.111.1

Zasorina Yu. A., Senior lecturer of the Department "Aviation English"
Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan

Email: zasorina.yuliya.69@mail.ru

**LEARNING TECHNOLOGIES OF WRITING COMMUNICATION
ЖАЗБАША КОММУНИКАЦИЯНЫ ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ
ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ПИСЬМЕННОЙ КОММУНИКАЦИИ**

Abstract. This article studies the role of written communication as one of the main types of speech activity. Learning technologies are discussed using a variety of exercises as an example. In teaching written communication, students need to master all forms of communicative written speech, such as study notes, abstracts, presentation, abstracting.

Key words: written communication, teaching tool, communication skills, types of exercises.

Аңдатпа. Бұл мақалада жазбаша ақпарат алмасудың коммуникативтік рөлі қарастырылады. Әр түрлі жаттығулар қолданылатын бірнеше оқыту технологиялары да қарастырылған. Жазбаша ақпарат алмасудың технологиясын үйрену үшін студенттерге барлық коммуникативтік жазбаны, конспект, тезис, шығарма, реферат жаза білу қажет.

Түйін сөздер: жазбаша коммуникатив, оқу құралы, коммуникативтік білім, жаттығу түрлері.

Аннотация. В данной статье рассматривается роль письменной коммуникации как одного из основных видов речевой деятельности. Технологии обучения рассматриваются на примере использования разнообразных упражнений. В обучении письменной коммуникации студентам необходимо овладеть всеми формами коммуникативной письменной речи, такими как учебный конспект, тезисы, изложение, реферирование.

Ключевые слова: письменная коммуникация, средство обучения, коммуникативные умения, виды упражнений.

Introduction

The role of written communication in the modern world is extremely important. In this article, writing is considered as one of the main, independent communicative activities. However, as practice shows, extremely modest attention is paid to the problem of teaching foreign language written speech at the university, since in the classroom, priority is mainly given to the development and teaching of oral speech and oral communication. Recently, the relevance of the development of this type of activity has increased and writing is considered as one of the important reserves in increasing the effectiveness of teaching a foreign language. Due to the rapid development of the latest modern communication tools such as email, the Internet, it is necessary to take into account the practical importance of written speech communication, which is formed in this case mainly on the basis of authentic material.

Main body

Accordingly, in order to improve learning and the formation of written speech, it is necessary to carry out some tasks that form the content for mastering written speech. If we talk about the stages of training, then the following should be considered:

1. Teaching graphics;
2. Teaching spelling;
3. Teaching various forms of writing (writing down the main ideas, key sentences, drawing up a plan, writing out key words, expanding or shortening texts, drawing up abstracts);
4. Learning to write various written texts (writing a resume, letters of various nature and purpose, filling out forms, writing articles, reviews of books, films or exhibitions, writing various stories from a picture, about events from his personal life, writing instructions, reports, etc.) [1]

Mastering written speech is a powerful and rich tool when all communication skills are combined that develop thinking, speaking, listening and reading in a foreign language. Correct and purposeful performance of tasks in teaching writing is associated with the development of the above communication skills. So at a certain stage of learning, students perform various exercises that contribute to the fact that oral speech becomes richer and more logically complete. Written speech is widely used in teaching and improving grammatical skills, when various written tasks are performed from simple cheating to tasks that require a creative approach, creating the necessary conditions for memorization. And there is an explanation for this: after all, it is difficult for students to retain lexical and grammatical material in their memory without relying on writing. To express your thoughts in writing, you need to master calligraphic and spelling skills, be able to correctly compose a speech work, using the necessary lexical and grammatical units. Therefore, written speech is a creative communicative process, which is considered not only as a means of teaching, but more and more as the goal of teaching a foreign language. [2] In addition, some linguistic features are characteristic of written speech, such as the presence of complex grammatical structures, the predominance of literary vocabulary and adherence to basic linguistic norms, which gives the structure of written speech a completely different character. The next important feature of written speech is its inextricable connection with the process of thinking. Before transmitting a ready-made written message, you first need to clarify and think over your own thought, and it is better to formalize this thought in writing. Clarification and expression of the thought itself can be clearly traced when writing a report, article, abstract. By creating certain thought forms, written speech plays a huge role in the formation of thinking. The forms of written texts that are included in the curriculum often include: autobiography and resume, greeting cards, various letters and responses to them, story-description, presentation (audio or read text), outline or theses (oral statement or written text), abstracts, reports, various reviews (for a book or film), an essay, project work.

Writing training encompasses a range of different speech exercises: speech exercises, with which students compose a written message; written and speech exercises related to printed text; writing and speaking exercises, combined by the process of reading, listening and oral communication. For example, when listening to a foreign speech, students can perform the following written exercises: 1) make a synopsis of the text they listened to according to a pre-drawn plan or using keywords; 2) in the process of listening to the text, make notes, taking into account the tasks related to visual support; 3) select the necessary information from the listened text and write it down, taking into account the given communicative situation. [3] It is also advisable to use free dictation in the classroom, where a text plan or keywords is proposed in advance, while the teacher reads the audio text by paragraphs, and the students write down the information they have memorized. It is advisable to finish the topic by writing an essay, essay or self-dictating, in the latter case, students can give a written retelling of the entire text or part of it.

To express your thoughts in a foreign language and form them into written speech, you must also perform reproductive-productive exercises. These exercises are performed sequentially and in writing. Writing planning is an important part of the writing assignments. It can take many forms:

- mind-map (in the center is the main concept, ideas for writing a work diverge from it)
- brainstorming (the secret of this method is to think quickly and refrain from criticism.
- free writing is the level of sentences you can allow kids to make mistakes.
- list-making and scratch outlining (used to organize ideas, thoughts. This is especially necessary when you have a lot of information. To write a list you need to write a topic, and then detail it).
- questioning (traditionally it is 5- "W" and "H", Why? What? Who? When? Where? How?) [4]

In the last lessons for each topic, students can be invited to prepare a creative project. When preparing it, students will certainly develop writing skills, since the project involves the presence of visual material, a description of various information, interviews, writing out various facts and their registration. Working in pairs or groups is very effective here. Completing the assignment includes the following stages: selecting the topic, selecting the main ideas, evaluating the validity of ideas, using skimming and scanning techniques, drawing conclusions, defending one's case, deducting the result, weighing merits and demerits of the project.

An important teaching function is performed by written work related to the read text. The use of writing helps a lot to better understand the text and formulate thoughts in connection with what you read. You can use the following written assignments:

- Write out the sentences that express the main thoughts of the author and then cross out those words that only explain them. Write the resulting abbreviated sentences.
- Reduce the text by writing out only those sentences that convey its main content.
- Present the text, content in three to five sentences.
- Write down those sentences that you liked the most (fictional text).

-Write down those sentences from which you learned new things for yourself (popular science). Among the numerous types of exercises aimed at the formation of text compression actions, which underlies the summary, annotation and abstract, the role of exercises for finding the "informative core" should be emphasized. In this case, in each part of the text presented by ear or with visual support, students should select sentences with the greatest informative load. [5] If necessary, the necessary transformations should be made in order to express the main idea of the paragraph in one or two sentences. This exercise helps shape not only the narrowing actions, but also transform and replace actions. For the formation of actions that ensure the deployment (expansion) of the written utterance, it is possible to recommend such exercises as drawing up a story similar to the one heard or read, according to the plan, in connection with the given situation; coming up with the beginning or end of the text, composition in its various versions, and others. At an advanced stage, when working with a foreign language text, students are taught how to write an abstract and annotation. For such written work, you should use technical, socio-political, popular science and journalistic texts, since they allow you to form the skill that every educated person needs. Let us dwell on the indicated types of written "folding" and "compression" of the text. Performing speech exercises testifies to the complete assimilation of the studied linguistic phenomena. They teach students to use the material learned spontaneously, without focusing on its form. These exercises are based on the stimulus for speaking in a foreign language.[6] Of course, this is only an educational stimulus, since it is very difficult to create truly natural situations in the lesson. And at the same time, the creation of situations that would approach natural, and would stimulate the student to speak (in our case, to speak in writing) is an indispensable condition for organizing work at the third stage of the proposed system. This

condition is carried out by the speech task, situation, attitude to the surrounding reality. Tasks for speech exercises provide for the development of skills to logically comprehend perceived information, critically evaluate events, highlight the main idea, the ability to give a personal assessment, argue their point of view, comment using elements of an evaluative nature.

Conclusion

So, written speech is a complex analytical and synthetic activity that forms the ability of students to practically use a foreign language writing as a way of communication, cognition and creativity in accordance with the achieved programmatic level of mastering a foreign language. Learning to write in a foreign language can be enjoyable and fun if you motivate students to express their thoughts and attitudes. To do this, you do not need to have an advanced level, but start immediately making recordings in a foreign language, for example, making a translation of your favorite songs, poems, funny stories and titles from films, in order to discover further how it looks in a foreign language. The development of written speech in a foreign language is possible even in our everyday life, if we make short, concise notes, reminders, and it is also possible to draw up some kind of plan or shopping list. Experts in this field recommend to devote at least 30 minutes a day to the development of written speech in a foreign language and be sure to write with a pen on paper, as well as make writing an integral part of life, write whenever possible as far as imagination allows. Written statements of students should be characterized by linguistic correctness, logical harmony, information content. When creating a coherent text, the writer must perform a number of sequential operations: determine the intention of the statement, build its logical plan, select language means of expression in the process of expressing thoughts and check the correctness of the created text.

References

- 1.[Electronic resource] Access mode: https://studme.org/167177/pedagogika/obuchenie_pismennoy_rechi, free. – The title from the screen. - Yaz. rus.
- 2.[Electronic resource] Access mode: https://bstudy.net/639049/pedagogika/obuchenie_pismennoy_rechi_inostrannom_yazyke, free. - The title from the screen. - Yaz. rus.
- 3.[Electronic resource] Access mode: https://bstudy.net/639049/pedagogika/obuchenie_pismennoy_rechi_inostrannom_yazyke, free. - The title from the screen. - Yaz. rus.
4. Kuz'mina L. G. New challenges in writing: a Guide to the development of a culture of writing. – M. Evroshkola, 1998 – P. 46-48.
5. Kuz'mina L. G. New challenges in writing: a Guide to the development of a culture of writing. – M. Evroshkola, 1998 – P. 46-48.
- 6.[Electronic resource] access Mode: https://bstudy.net/639049/pedagogika/obuchenie_pismennoy_rechi_inostrannom_yazyke free. - The title from the screen. - Yaz. rus.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_84
ӘОЖ 65:681.5

Маратов Е.Д.¹, Золотов А.Д.² Оспанов Е.А.³

^{1,2,3} «Семей қаласының Шәкәрім ат. университет» КеАқ, Семей қ., ҚР.

¹E-mail: Yerkhan.maratov@mail.ru*

²E-mail: Azol64@mail.ru

³E-mail: 78oea@mail.ru

АУДА МЕКЕМЕСІНІҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ТОРГОВОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

AUTOMATED INFORMATION SYSTEM OF A COMMERCIAL INSTITUTION

Аңдатпа. Ірі және орта кәсіпорындар жұмысының қазіргі заман талаптарына сай болуы компанияның автоматтандырылған есеп жүйесі негізіндегі ақпараттық құралдарымен жабдықталу деңгейінен толығымен тәуелді.

Компьютерлік есепке алу өзіндік ерекшеліктерге ие және кәдімгі есепке алудан түбегейлі өзгеше. Компьютер мен автоматтандырылған есепке алу жүйесін қолдану, сауда барысын басқару және талдау үшін жинақталған ақпараттар және құжаттарды қалыптастыруға кететін уақытты қысқартып, жеңілдетеді. Сауда жағдайы туралы есепті автоматтандырылған жүйе көмегінсіз де алуға болғанымен, оны есептеуге көп уақыт кетеді және де, осы уақыт ішінде қажеті болмай қалуы да мүмкін немесе көптеген есепшілер көмегімен жылдам алуға болады, бірақ оларға кететін жалақы, есеп нәтижесінде түсетін пайдадан әлдеқайда артық болуы мүмкін. Осы себепті сауда мекемесінде автоматтандырылған жүйелерді қолдану «саннан сапаға өтіп», есептер жүргізуді жылдамдату арқылы, сауда жүргізу схемасының сапасын арттыруды мүмкіндік береді.

Мақалада мекеменің қаржылық-шаруашылық саласындағы автоматтандырылған басқару жүйелерінің ролі қарастырылады. Сауда мекемесіне арналып, құрылған автоматтандырылған ақпараттық жүйе ұсынылады және оның мүмкіндіктері келтіріледі.

Түйін сөздер: автоматтандырылған басқару жүйесі, мәліметтер базасы, клиенттер, қызметкерлер, Delphi, интерфейс.

Аннотация. Соответствие работы крупных и средних предприятий современным требованиям полностью зависит от уровня оснащенности компании информационными средствами на основе автоматизированных систем учета.

Компьютерный учет имеет свои особенности и принципиально отличается от обычного учета. Использование компьютера и автоматизированной системы учета сокращает и упрощает время, затрачиваемое на формирование собранной информации и документов для управления и анализа торгового хода. Несмотря на то, что отчет о состоянии торговли можно получить даже без помощи автоматизированной системы, его расчет занимает много времени и может оказаться ненужным в течение этого времени, или его можно быстро получить с помощью многих бухгалтеров, но заработная плата, которую они тратят, может быть намного больше, чем прибыль, полученная в результате

отчета. По этой причине применение автоматизированных систем в торговом учреждении позволяет повысить качество схемы ведения торговли, «переходя от количества к качеству», ускоряя проведение расчетов.

В статье рассматривается роль автоматизированных систем управления в сфере финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Предлагается разработанная система для торгового предприятия и приводятся возможности данной системы. Результаты исследования могут быть использованы в реализации торговой сфере гражданской авиации.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, база данных, клиенты, сотрудники, Delphi, интерфейс.

Abstract. The compliance of large and medium-sized enterprises with modern requirements depends entirely on the level of the company's equipment with information tools based on automated accounting systems.

Computer accounting has its own characteristics and is fundamentally different from conventional accounting. The use of a computer and an automated accounting system reduces and simplifies the time spent on the formation of the collected information and documents for the management and analysis of the trading process. Although you can get a report on the trading situation even without the help of an automated system, it takes a lot of time to calculate it, and it may not be necessary during this time, or you can quickly get it with the help of many accountants, but the salary spent on them may be much higher than the profit received as a result of the report. For this reason, the use of automated systems in a trading institution allows us to improve the quality of the trading scheme by "moving from quantity to quality" and speeding up accounting.

The article discusses the role of management systems in the field of financial and economic activity of the enterprise. Proposes to develop a system for commercial enterprise and provides the capabilities of the system. The results of the study can be used in the implementation of the commercial sphere of civil aviation.

Key words: automated management system, database, clients, employees, delphi, interface.

Кіріспе

Кез-келген елдің экономикасын басқару процесі мемлекеттің экономикалық өмірдің әртүрлі салаларына әсеріне байланысты болады. Мемлекеттік әсердің негізгі мақсаттары: мемлекетте тұрақты экономикалық өсудің қалыптасуы, тауар мен қызметтің бағалары тұрақты болуын қамтамасыз етуі, еңбекке жарамды халықтың жұмыс басылығы және т.с.с. Бұл мақсаттар өзара байланысқан және оларға бірдей жету мүмкін емес. Экономиканы басқарудағы балансқа жету – мемлекеттің экономикалық саясаттың негізі.

Автоматтандырылған басқару жүйелері үлкен жүйелер класына жатады. Осындай дәрежелі жүйеге келесідей талаптар тізімі қойылады: жүйені құрудың мақсаттарына жету; берілген жүйенің барлық элементтерінің жүйе ішінде өзара және басқа жүйелермен үйлесімділігі, жүйелілігі, декомпозициялығы және т.б. Бұл талаптар жүйе элементтерінің модернизация мүмкіндігін, олардың өзгертін жағдайларға бейімделуін; пайдалану сенімділігі және ақпараттың дұрыстығын, бастапқы ақпаратының бір рет енгізілуі және шығатын ақпараттың көпфункционалды, көпжоспарлы қолданылуын; деректер қорында сақталған ақпараттың актуальдылығын болжамдайды.

АБЖ қол еңбегінің минималды шығындарын ескере отырып басқару объектісі туралы ақпараттың өңдеуін және анализін, басқару ықпалын өндіруін, жүйе ішінде және деңгейлері бірдей және әртүрлі болатын басқа да жүйелер арасында ақпараттың алмасуын қамтамасыз етуі қажет. АБЖ басқару алгоритмдерін іске асыруды, жүйелер арасындағы

компьютер қажетті есептеу қуатына ие, сонымен қатар кез келген программалық өніммен жұмыс жасауға оперативті жады көлемі жеткілікті. Программалық өнімнің алатын орнының дискальқ кеңістігі өте үлкен болуы қажет емес. Алайда дұрыс жұмыс жасауы үшін орнатылған операциялық жүйенің талаптарына жауап беретін техникалық құралдар жиынтығы қажет. Техникалық жабдықтау – бұл рейтингті талдаудың ақпараттық жүйесінің жұмыс істеу барысында қолданылатын техникалық құралдар кешені.

Қосымша шартты түрде келесі негізгі модулдерден тұрады:



Сурет 1. Сауда мекемесінің автоматтандырылған есеп жүйесі

Жұмыс мекеменің тауар айналымын автоматтандырылған басқару мәселелеріне арналды. Іздену және зерттеу нәтижесінде осы мәселеге арналған мәліметтер қорын басқару жүйесі құрылды. Жүйені құру ортасы ретінде кең таралған Delphi бағдарламалау ортасын таңдап алынды. Себебі бұл мәліметтер қорымен жұмыс жасау, сонымен қатар қолданушыларға ыңғайлы интерфейс жасау өте оңайға түседі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Гвоздева В. А., Лаврентьева И. Ю Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007-320 стр.
2. Информационные технологии управления: Уч. пособие для вузов/ Под ред. проф. Г.А. Титоренко. - 2-е изд., М.: ЮНИТИ, 2003.
3. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: Уч. пособие/ Под ред. Трофимова В.В. – М.: Высшее образование, 2007.

References

1. Gvozdeva V. A., Lavrenteva I. Yu Osnovy postroenia avtomatizirovannykh informatsionnykh sistem: uchebnik. – M.: ID «FORUM»: INFRA-M, 2007-320 str.
2. Informatsionnye tehnologii upravleniya: Uch. posobie dlya vuzov/ Pod red. prof. G.A. Titorenko. - 2-e izd., M.: YUNITI, 2003.
3. Informatsionnye sistemy i tehnologii v ekonomike i upravlenii: Uch. posobie/ Pod red. Trofimova V.V. – M.: Vysshee obrazovanie, 2007.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_88

УДК 372.881.1

Ryabchenko Inna, senior teacher, Master of Pedagogical Science,
Academy of Civil Aviation, Almaty city, Kazakhstan.

E-mail: inna.ryabchenko@mail.ru

METHODOLOGY OF DISTANCE LEARNING INFORMATIVE READING OF FOREIGN LANGUAGES

МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОМУ ИНФОРМАТИВНОМУ ЧТЕНИЮ

ШЕТ ТІЛДІК АҚПАРАТТЫҚ ОҚУДЫ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Abstract. The purpose of this article is to consider modern distance learning tools that synthesize productive pedagogical and information technologies, thereby providing the prerequisites for the formation of information communicative competence through informative reading of professionally oriented technical texts. A number of effective communicative exercises designed to work with texts of different types and contribute not only to comprehension of what has been read, but also to high-quality speech expression with the expression of one's own opinion are considered.

Keywords: distance learning, communication, informative reading, pedagogical and information technology, communicative competence, technical university, professional environment, professionally oriented literature.

Аннотация. Целью рассмотрения данной статьи является современные средства дистанционного обучения, которые синтезируют в себе продуктивные педагогические и информационные технологии, обеспечивая тем самым предпосылки для формирования информационной коммуникативной компетенции посредством информативного чтения профессионально-ориентированных текстов технического направления. Рассмотрен ряд эффективных коммуникативных упражнений, предназначенных для работы с текстами разных видов и способствующих не только пониманию прочитанного, но и качественному речевому высказыванию с выражением собственного мнения.

Ключевые слова: дистанционного обучения, общение, информативное чтение, педагогические и информационные технологии, коммуникативная компетенция, технический вуз, профессиональная среда, профессионально-ориентированная литература;

Аңдатпа. Бұл мақаланың мақсаты - өндірістік педагогикалық және ақпараттық технологияларды синтездейтін, сол арқылы кәсіби бағытталған техникалық мәтіндерді ақпараттық оқу арқылы ақпараттық коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастырудың алғышарттарын қамтамасыз ететін заманауи қашықтықтан оқыту құралдарын қарастыру. Әр түрлі типтегі мәтіндермен жұмыс істеуге арналған және оқылғанды түсінуге ғана емес, сонымен қатар өз пікірін білдіре отырып, сөйлеуді сапалы жеткізуге ықпал ететін бірқатар тиімді коммуникативті жаттығулар қарастырылады.

Түйін сөздер: қашықтықтан оқыту, қарым-қатынас, ақпараттық оқу, педагогикалық және ақпараттық технологиялар, коммуникативті құзыреттілік, техникалық университет, кәсіби орта, кәсіби бағытталған әдебиеттер;

Introduction

Distance learning technologies for foreign languages are improving with the development and intensification of the introduction of technical means, gadgets into the educational environment. So the intensive transition to mass distance learning was marked by restrictive, quarantine measures for students (students) to visit educational institutions in March 2020. Distance learning provides for interaction, communication, control of a teacher and a student at a distance through various information resources: Internet platforms, Internet services. Thus, it became necessary to possess a certain level of information culture [1] for both the teacher and the student.

Polat E.S. considers the concept of "distance learning" as one of the components of the entire education system. "Distance learning is a form of learning in which the interaction of a teacher and students and students with each other is carried out at a distance and reflects all the components inherent in the educational process (goals, content, methods, organizational forms, teaching aids), implemented by specific means of Internet technologies or other means providing interactivity "[2].

Thanks to Internet platforms, Internet services, Internet resources, the student and the teacher exchange information, the student can receive advice, as well as literature from the teacher, listen to the video recording of the lesson in case of incomprehensible moments, as well as obtain additional information from Internet sources.

When studying a foreign language at a technical university, the development of professional foreign language communicative competencies, i.e. the student's ability to effectively carry out cross-cultural communication in a professional environment, is of great importance. The use of information and communication technologies in foreign language classes, where the number of hours allocated to classroom lessons is limited, helps in solving methodological, pedagogical and psychological problems.

Communication and communication in a remote environment is the main factor for transmitting thoughts, messages, gaining knowledge, etc. Communication has a number of functions, such as:

- coordination (helps people coordinate joint actions);
- emotive (makes you feel the emotions necessary for a fulfilling life);
- the function of self-expression (is a means of revealing one's essence);

Communication refers to receptive activities, i.e. reading and listening. In this case, a person acts not on his speech partner, but on himself through a book, article, reference material, thus striving to satisfy his needs:

- learn something new;
- to clarify the data;
- get additional information;
- study in detail the question of interest;
- get a general idea;
- to spend time with benefit;
- relax;
- pass the time.

Thus, the main goal of teaching receptive communication in a technical university is the formation of informative competence of students.

Main part

One of the ways to improve the informative competence of students is to read professionally oriented literature. In most cases of reading special literature by students and specialists, the informative aspect of the cognitive and communicative functions of reading as a

verbal written message comes to the fore, which determines the use of the term "informative reading".

Informative reading is reading that provides for the satisfaction of professional informational needs, in the process of which consumer necessary information can be assessed by a student or a specialist, appropriated and used, and, finally, created again by the reader himself. Informative reading is characterized by a number of specific features: subordination to professional activity; dependence on the professional dictionary of the reader; performing the function of professional communication; focus on obtaining professionally significant information; intended use of the information received.

Among the distinctive properties of informative reading, one can single out: the professional competence of the reader, the repeated reference to the text, the assignment of the necessary professional information by the reader; the creation by the reader of his own information.

In the process of reading, the following skills and abilities are formed:

- 1) lexical reading skills;
- 2) grammatical reading skills;
- 3) perceptual reading skills (reading technique);
- 4) the ability to choose material depending on interests, desires and needs;
- 5) the ability to read quickly;
- 6) the ability to guess;
- 7) the ability to anticipate;
- 8) the ability to use a dictionary and reference literature;
- 9) the ability to understand the main idea and meaning;
- 10) the ability to understand the general content of the text;
- 11) the ability to choose the main thing from the text.

These skills are developed in the process of reading texts of different genres (fiction, journalistic, scientific, reference, etc.) [3] To be able to read means not only mastering the technique of reading (visually recognizing speech units), but also quickly correlating these speech units and grammatical design with their meaning. This understanding is based on the ability to anticipate both the meaning of the text and individual grammatical constructions. An equally important role is played by semantic guess, that is, the ability to understand an unfamiliar word based on the context. In his practice, the teacher usually combines and combines both traditional and innovative technologies and methods, depending on the goals, conditions, learning and other factors. In our reading lessons, we give preference to communication exercises that help not only teach students to work with texts of different types, but also develop and improve this skill. This approach to teaching foreign language reading in a non-linguistic university allows for interconnected teaching of different types of speech activity in the context of work with vocationally-oriented vocational training, using reading as the leading type of speech activity.

With such texts and exercises, we would like to demonstrate through the example of a series of activities and lessons on teaching informative reading. Consider the main stages of working with text:

I. Exposition (in the form of a conversation)

II. Content identification. Find in the text sentences that expand and detail the information given below.

III. Content search. Find in the text sentences that characterize ...

IV. The final stage of working with the text. (motivation of students to speech expression) [4].

So, for example, the lesson begins with a demonstration of the quote "It is possible to fly without motors, but not without knowledge and skills", agreed on the topic of the Topic "The jet engines fundamentals". Students read and discuss conferences via video link in Google meet and discuss the upcoming topic, make predictions about the goals and directions of the lesson.

I. Do you agree with the quotation? (yes, no, why) Immediately after the quotation is a question that helps students to concretize the topic of the lesson and develop the ability to predict.

For example: **Read the short factual texts and say if there are any you have already mentioned. Suggest your own variant of the topic of our lesson.**

- a) What does the aviation success mostly result from?
- b) What are the stages of engine developing?

Choose from the list below the most important factors engineers should take into account in the process of engine designing. Explain your choice.[5]

- weight
- speed
- complexity
- reliability
- life
- materials the engine is made of
- cost of production

Next, work begins with texts using direct communication exercises. Each exercise begins with a communicative attitude, which should be understood as a written or oral statement of the teacher, which serves as a way to control the speech activity of students in a given situation and in accordance with the received communicative task. [3] The communicative attitude stimulates and regulates the thinking, emotional, intellectual and other processes associated with the educational and cognitive activity of students.

Scan the text and mark the factors not mentioned before.

Read the text again. While reading, match the keywords with their Russian counterparts.[5]

II. Then three groups of exercises are performed. The first group is called *content identification*. These exercises serve to enable the learner to correlate the content of the information read with the sentences offered to him that are similar in meaning. The following variants of such exercises are possible:

- find sentences in the read text that are similar in content to the data;
- determine the compliance of these sentences with the text;
- find in the text sentences that expand the given statements, etc. for example: **Match the**

headings below and parts of the text A-E.[5]

- Basic things for engine design
- Innovations in engine design
- A machine for generating mechanical power
- Experts involved in the process of engine construction
- Factors, providing good engine operation and its reliability

III. The next group of exercises is called content search. These exercises are aimed at developing the mechanism of logical understanding and information retrieval. Tasks of this type can be formulated as follows: find the reasons that; find proposals confirming; find answers in the text etc.

One example exercise for this group would be the following exercise:

Say if the statements are true or false. Correct the false ones.[5]

- There are several types of jet engines.

- Being ejected rearwards the jet produces thrust.
- The speed of a jet aircraft is less than that of sound.
- A fast moving jet that is discharged by the engine produces thrust.
- All jet engines are called internal combustion engines.

Complete the sentences using the ideas from the text. [5]

- Jet engines include such types as...
- The primary purpose of a jet engine is to...
- The term "jet engine" means...
- The thrust is...
- Jet engines are used today for not only aircraft but ...

Find the words in the text which mean the following: [5]

- a piece of equipment
- to manufacture
- the force pushing an airplane
- a fast narrow stream of gas
- to provide with
- the process of burning
- to think about; to believe

The purpose of these exercises is to develop not only logical understanding, but also semantic guesswork. Performing such exercises, the student must make not only the choice of the correct answer, but also be able to confirm it. The following variants of such exercises are possible: restore semantic information; write an annotation to the text; choose the correct answer from the suggested ones, etc., For example: **Restore the missing information to make a poster about....**

Complete the sentences: [5]

- The jet engine is.....
- The jet engine develops....
- Thrust is a force is produced by.....to...
- All jet engines operate on the principle...
- Newton's 3d law of motion says:....
- What are the main parts of a modern aviation jet engine?

IV. No less important stage is the final stage of working with texts, the purpose of which is to stimulate students to speak in speech with the expression of their own opinion and attitude to what they read. **Work in a group of four. Use your notes to tell your partners about the engine you were researching. The phrases below may help you to start and support your conversation.[5]**

- The subject of my research is...
- Let me begin (with)...
- What I'm/was interested in is/was...
- Let's start with...
- Why don't we...?

The technology of using communication exercises is universal for texts of various genres. Many people are known to love reading adventure stories. Reading them raises a lot of questions, emotions, and most importantly, a desire to read further.

Conclusion

To live and work in the information society, a specialist must be prepared for the rapid perception and processing of large amounts of information, i.e. have a certain level of information culture. One of the stages in the formation of information culture is the mastery by

students of the skills of receiving and comprehending information, including in a foreign language, which in a non-linguistic university is mainly in the formation of the skills of reading foreign language professionally oriented texts. The study of the actual use of a foreign language by non-philologists has shown that the overwhelming majority of them have to read, and for about 70% the use of a foreign language for professional purposes is limited by this, which confirms the legitimacy of considering teaching reading as one of the important tasks of a university foreign language course [6].

Reading professionally-oriented literature is carried out by a specialist or student in order to extract semantic information to satisfy the need that has arisen in it and its further use in professional activity. Such reading can be called informative.

In conditions of mass communication and in conditions of distance learning, a specialist has to use modern means of communication and work with information resources of the Internet, in which the predominance of a foreign-language communication environment is noted, which also indicates the need for the formation of foreign-language informative reading skills. Knowledge control is also carried out remotely (via video link or the teacher can check the video recording of the student's homework, in case of an oral answer, or testing through many different interactive platforms Quizizz Creator, Kahoot, Google forms, etc.) Distance learning of foreign languages helps to combine classroom and extracurricular work with reading informative texts, intensify the learning process, organize learning activities based on guided independent work. The student gains mobility, he himself chooses the duration, pace and number of repetitions of the studied material in a convenient time, mode and place. [7] The introduction of information and communication technologies in distance learning of foreign languages reveals a pedagogical problem. Pedagogical science is faced with the task of methodological mastering of existing modern teaching aids, researching new technical means that are promising in teaching a foreign language.

References

1. Makarova N.V. Nauchnye osnovy metodicheskoy sistemy obucheniya studentov vuzov ekonomicheskogo profilya novoy informatsionnoy tekhnologii [Scientific foundations of the methodological system of teaching students of higher educational institutions of economic profile of new information technology: Dis. doct. ped. sciences in the form of scientific. report /] N.V. Makarov. -SPb., 1992.-53 p.

2. Polat E.S. Teoriya i praktika distantsionnogo obucheniya: Uchebnoye posobiye dlya studentov-Izdatelstvo Academiya [Theory and practice of distance learning: Textbook. manual for stud. higher pedagogical educational institutions] - M .. Publishing center "Academy", 2004 - 416 p.

3. Passov E.I., Kuzovleva N.E. Uroki inostrannogo yazyka.[Foreign language lesson] / . - Rostov n / a: Phoenix; M.: Glossa-Press, 2010 .-- 640 p.

4. Passov E.I., Kuzovleva NE. Uroki inostrannogo yazyka.[Foreign language lesson] / . - Rostov n / a: Phoenix; M.: Glossa-Press, 2010 .-- 354 p.

5. Avdeiko S.A. Angliyskiy dlya studentov aerokosmicheskogo profilya; uchebnik pod obtchey redaktsiyey L.P. Merkulovoi.-Samara. [English for students of aerospace profile: a textbook under the general. ed. L.P. Merkulova.] - Samara: Samara University Publishing House, 2017 .—324 p.

6. Folomkina S.K. Nekotorye voprosy obucheniya chteniyu na inostrannom yazyke v neyazykovom vuze// Obtshaya metodika obucheniya inostrannym yazykam;khrestomatiya/sostav. A. Leontyeva[Some questions of teaching reading in a foreign language in a non-linguistic university // General methodology of teaching foreign languages: anthology / comp. A.A. Leontiev.] - M.: Rus. language, 1991.

7. Sokolov S.V., Korotaeva N.L. K voprosu ob osobennostyakh organizatsii distantsionnogo obucheniya inostrannomu yazyku v tselyakh professionalnoi kommunikatsii [On the issue of the peculiarities of organizing distance learning of a foreign language for the purpose of professional communication] [Electronic resource]. - Access mode: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=1761>]

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_94

ЭОЖ 692.4:691.328:728.1.011.25

Аринов Е.Б., ф.-м.ғ.д., профессор, Жолдыбаев Ш. С., доцент, т. ғ. к.
Ө. А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті, Жезқазған қ. Қазақстан

¹*E-mail: arinov91@mail.ru**

²*E-mail: schachman@mail.ru*

**ЖЫЛЫ ШАТЫРЛАРҒА АРНАЛҒАН ҮШ ҚАБАТТЫ КЕШЕНДІ ПЛИТА
ЖАБЫНЫ
ТРЕХСЛОЙНОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ПЛИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ТЕПЛЫХ
КРЫШ
THREE-LAYER COMPLEX SLAB COATING FOR WARM ROOFS**

Аңдатпа. Орта қабаты пенополистиродан ішінде қабырғасы жоқ, басқа конструкциялардан айырмашылығы, аяз «көпірі» болып табылатын, үш қабатты темірбетон жаппа тақталары эксперименттік зерттегенде өз табиғи өлшемдерінде жүргізілді. Пенополистиролдан жасалған пластиналардың 50 және 100 мм сериялық қалыңдығын ескере отырып, тақталардың жалпы қалыңдығын 200 және 220 мм сайкестыре отырып, жабынды табақтардың екі нұсқасы қарастырылады. Тақтаның элементтерінде жарықшақтардың тұрақтылығын, иілу, жарықтың ашылуы және дамыу, эксперименттік деректер келтірілген.

Түйін сөздер: жаппа тақталары, көбік полистирол, жоғарғы және төменгі бетон қабаты, тор, жылу оқшаулағыш қабат, арматуралау, жылу техникалық есеп, қаңқа, есептік температура, суық көпір, үш қабатты тақта.

Аннотация. Проведены экспериментальные исследования в натуральных размерах железобетонных трехслойных плит покрытий со средним слоем из пенополистирола не имеющих внутренних ребер, в отличие от других конструкции, что является «мостиком» холода. Рассматривается два варианта плит покрытий с учетом толщины серийно выпускаемых пенополистирольных плит 50 и 100 мм с общими толщинами плит 200 и 220 мм соответственно. Приводятся экспериментальные данные на трещиностойкость, образование и развитие трещин в элементах плит, прогибы и несущая способность.

Ключевые слова: верхний и нижний бетонный слой, сетка, теплоизолирующий слой, армирование, теплотехнический расчет, каркас, расчетная температура, мостик холода.

Abstract. Experimental investigations were carried out in the natural sizes of reinforced concrete three-layer slabs of coatings with a middle layer of expanded polystyrene without internal edges, unlike other designs, which is a "bridge" of cold. Two variants of coating plates are considered, taking into account the thickness of commercially available foam polystyrene plates of 50 and 100 mm with a total thickness of plates of 200 and 220 mm, respectively. Experimental data on crack resistance, the formation and development of cracks in the elements of plates, deflections and bearing capacity are given.

Keywords: coating plates, polystyrene foam, upper and lower concrete layer, mesh, heat insulating layer, reinforcement, heat engineering design, framework, design temperature, cold bridge, three-layer slab.

Қазіргі уақытта бір-бірінен көлденең қима формасымен, қабаттардың санымен, бетонның түрімен және т. б. ерекшеленетін қабатты плиталардың түрлі түрлері қолданылады. Осы конструкцияның негізгі кемшілігі күрделі конфигурация және ішкі қабырғалардың болуы болып табылады.

Ішкі қабырғалары жоқ пенополистиролдың орта қабаты бар жабын плиталарын дайындау шешілді. Жылутехникалық есеп негізінде жылу шатырларын орнату кезінде жабындардың плиталары үшін көлемі 40 кг/м³ болатын ПСБ маркалы пенополистеролдан жасалған орташа жылу оқшаулағыш қабаттың қажетті қалыңдығы 50 мм қабылданған. Бірақ сериялық шығарылатын 50 және 100 мм пенополистироль плиталарының қалыңдығын есепке ала отырып, екі нұсқадағы жабын плиталарының фрагменттерін зерттеу ұсынылды. Тәжірибелі үлгілердің жалпы қалыңдығы 200 және 220 мм болды, оның ішінде қалыңдығы 60 және 75 мм болатын В25 класты ауыр бетоннан жасалған төменгі және жоғарғы қабаттар және пенополистиролдан жасалған орташа қабаттар -50 және 100 мм. Жабу үлгілерін арматуралау мынадай түрде қарастырылған: 1) А-III класты Ø 10, 12 мм жұмыс өзекшелері бар төменгі бетонды қабатта С-1 негізгі торы; 2) С-2 тіреуіш торлары: А-III класты Ø 8 мм арматурадан "А" сериясы үшін, Вр-1класты Ø 5 қабатта "Б" сериясы үшін, А-III класты Ø 8 мм және А-III класты Ø 10 мм арматурадан жасалған төменгі қабатта. Үлгілердің таңбалануы, нысаны, геометриялық өлшемдері және оларды арматуралау туралы деректер 1-кестеде келтірілген.

1-кесте*Үш қабатты плиталар үлгілерінің сипаттамасы*

| Сериясы | Плиталарды белгілеуі | Өлшемдері | | | | | | | Арматуралау | | |
|---------|----------------------|-----------|----|----|----------------|------------------|----------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | | L | h | D | h _f | h _f ' | h _m | b _w | Аралықтағы A _s | Тірек жанындағы A _s | A' _s |
| А | ФК1 | 568 | 22 | | 6 | 6 | 1 | 20 | 2Ø8 | 2Ø8 | Ø8 |
| | ФК2 | | | | | | | | 2Ø8 | 2Ø8 | |
| | ФК3 | | | | | | | | 2Ø10 | 2Ø8 | |
| | ФК4 | | | | | | | | 4Ø10 | 4Ø8 | |
| Б | ФК5 | 598 | 20 | 50 | 7,5 | 7,5 | 5 | 20 | 2Ø12 | 2Ø10 | Ø5 |
| | ФК6 | | | | | | | | | | Ø8 |
| | ФК7 | | | | | | | | | | |
| | ФК8 | | | | | | | | | | |

Ескерту: В25 класы ауыр бетон; $\gamma=40$ кг/м³ ПСБ маркалы пенополистиролдан жасалған орташа қабат; арматураның сыныбы Ø 8-12 мм А-Ш, Ø 5 мм Вр-1; h_f' – жоғарғы қабаттың қалыңдығы; h_f – төменгі қабаттың қалыңдығы; h_m – пенополистиролдың қалыңдығы; b_w – контурлық қабырғаның қалыңдығы.

Үлгілер "Қазақмыс" корпорациясының ЗЖБИ зертханасында дайындалған.

Тәжірибелік үлгілерді сынау барысында 2, 3 және 4-кестеде көрсетілген мынадай деректер алынды.

2-кесте*Аралықтағы жабындар плиталарының жарықтық төзімділігі*

| Сериясы | Плиталарды белгілеуі | Жүктемелер (кПа) және олардың арақатынасы | | |
|-------------|----------------------|---|-----------|-----------------------------------|
| | | Тәжірибелі | Теориялық | q _{cr0} /q _{th} |
| А | ФК1 | 5,2 | 5,22 | 0,99 |
| | ФК2 | 7,84 | 5,22 | 1,5 |
| | ФК3 | 4,87 | 3,3 | 1,48 |
| | ФК4 | 5,2 | 5,22 | 0,99 |
| Орташа 1,24 | | | | |
| В | ФК5 | 5,7 | 3,51 | 1,62 |
| | ФК6 | 4,3 | 3,91 | 1,1 |
| | ФК7 | 4,87 | 3,91 | 1,24 |
| | ФК8 | 4,32 | 3,91 | 1,1 |
| Орташа 1,26 | | | | |

3-кесте

Тіректер жанындағы жабындар плиталарының жоғарғы қабатының жарықтық төзімділігі

| Сериясы | Плиталардың белгіленуі | q_{crc} | q_{th} | q_{crc}/q_{th} |
|-------------|------------------------|-----------|----------|------------------|
| | | кПа | | |
| А | ФК1 | 6,55 | 4,93 | 1,32 |
| | ФК2 | 10,08 | 4,93 | -- |
| | ФК3 | 6,47 | 3,2 | -- |
| | ФК4 | 5,2 | 4,93 | 1,05 |
| Б | ФК5 | 7,57 | 6,73 | 1,12 |
| | ФК6 | 8,24 | 7,8 | 1,06 |
| | ФК7 | 9,77 | 7,8 | -- |
| | ФК8 | 8,18 | 7,8 | 1,05 |
| Орташа 1,12 | | | | |

Аралықтағы нормальды жарықтардың пайда болуы бойынша есептеу мына жағдайды тексеруде болды: егерде сыртқы күштерден иілу моменті жарықтардың пайда болу алдындағы шекті ішкі күштің иілу моментінен аспаса, қималардағы жарықтар құрылмайды. Бұл ретте сыртқы күштердің моменті

$$M_{crc}^{exp} = q_{crc}^{exp} \cdot v \cdot l_0^2 / 8 \quad (1)$$

мұнда: q_{crc}^{exp} - аралықтағы нормальды жарықтардың пайда болуының тәжірибелік жүктемесі.

Ішкі күштің моменті ҚНЖЕ формуласы бойынша анықталды [1]

$$M_{crc}^{th} = R_{bt} \cdot W_{pl} \quad (2)$$

бетонның R_{bt} созылуына нақты беріктігі пайдаланылған, ал келтірілген қиманың кедергі моменті орташа қабатты ескерместен анықталған.

4-кесте

Жабын плиталары үшін γ_{b4} коэффициентінің маңызы

| Сериясы | Плиталардың белгіленуі | σ_{m}/τ_{xy} МПа | $\gamma_{b4}=\tau_{xy}/R_{bt}$ |
|-------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| А | ФК1 | 0,415 | 0,22 |
| | ФК2 | 0,64 | 0,33 |
| | ФК3 | 0,41 | 0,33 |
| | ФК4 | 0,33 | 0,17 |
| Орташа 0,26 | | | |
| Б | ФК5 | 0,61 | 0,40 |
| | ФК6 | 0,66 | 0,38 |
| | ФК7 | 0,78 | 0,45 |
| | ФК8 | 0,65 | 0,37 |
| Орташа 0,40 | | | |

Қажетті қорды қамтамасыз ете отырып, қиғаш жарықтардың пайда болуы бойынша одан әрі есептеулер үшін коэффициент мәні қиғаш жарықтардың пайда болу

жүктемелерінің тәжірибелік және теориялық мәндерінің қатынасы ≥ 1 болатындай етіп қабылданады, бұл құрылғы $\gamma_{в4}=0,16$ кезінде жетеді.

5-кесте

Тіректер жанындағы жабындар плиталарының төменгі қабатының жарықтық төзімділігі

| Плиталардың белгіленуі | $q_{сrc}$ | q_{th} | $q_{сrc}/q_{th}$ |
|------------------------|-----------|----------|------------------|
| | кПа | | |
| ФК1 | 6,55 | 4,89 | 1,34 |
| ФК2 | 10,08 | 4,89 | -- |
| ФК3 | 6,47 | 3,16 | -- |
| ФК4 | 5,2 | 4,90 | 1,06 |
| ФК5 | 7,57 | 7,20 | 1,05 |
| ФК6 | 8,24 | 8,40 | 0,98 |
| ФК7 | 9,77 | 8,40 | -- |
| ФК8 | 8,18 | 8,40 | 0,97 |
| Орташа | | | 1,08 |

Пайдалану жүктемелерінде плитада жарықтар құрылмағандықтан, майысулардың теориялық мәні мынадай формула бойынша анықталды

$$f = 5/48 \cdot 1/\gamma \cdot l_0 \quad (3)$$

мұнда: $1/\gamma$ – қысқа мерзімді пайдалану жүктемесінен элементтің қисықтығы.

6-кесте

Пайдалану жүктемелері кезінде жабын плиталарының майысуы

| Сериясы | Плиталардың белгіленуі | Иілу, мм | | f^{th}/f^{exp} |
|---------|------------------------|------------|-----------|------------------|
| | | Тәжірибелі | Теориялық | |
| А | ФК1 | 3,2 | 3,2 | 1,0 |
| | ФК2 | 2,67 | 3,0 | 1,12 |
| | ФК3 | 3,15 | 3,2 | 1,02 |
| | ФК4 | 1,5 | 3,2 | 1,02 |
| Орташа | | | 1,04 | |
| Б | ФК5 | 5,4 | 5,8 | 1,07 |
| | ФК6 | 5,7 | 5,8 | 1,02 |
| | ФК7 | 5,5 | 5,8 | 1,06 |
| | ФК8 | 6,0 | 5,8 | 0,97 |
| Орташа | | | 1,03 | |

Жүк көтергіш қабілетінің таусылуы аралық жарықтардың орташа ашылуы кезінде майысулар айтарлықтай ұлғайған кезде, ал ФК1, ФК4 үлгілерінде тірек жарықтары болған кезде болды. Оперативтік қима бойынша жүк көтергіш қабілетінің таусылуы сәттер үшін өрнектердің бірлескен шешімінен формула алынды

$$Q_{ul}^{th} = 8[\gamma_b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)]/l_0^2 \quad (4)$$

Шамасы, көлденең күштер және шекті ішкі күш-зерттелетін үлгілерді анықталды ескере отырып, мәні $c=1,1 \cdot h_{он}$, формулаға қойып және шеше отырып, бірлесіп формуламен табамыз эмпириялық коэффициент шамасын $\phi_{п,}$, ескере отырып, бойлық күштердің әсері

туындайтын төменгі қабатындағы бұзылған кезде ілінісу оның орташа қалыңдықта таусылған кезде көтергіш қабілетін, ол абсолюттік шамасы бойынша жақын шекті $q_{п\text{lim}}=0,8$, ұсынылатын ҚНЖЕ [1].

7-кестеден көрініп тұрғандай, «с» және «ф_п» параметрлерінің табылған мәндерінде еңіс қималар бойынша жабындардың үш қабатты плиталарының салмақ көтеру қабілетінің тәжірибелік және теориялық мәндерінің қанағаттанарлық ұқсастығы алынған, сериялар бойынша орташа есеппен 1-ден 16% - ға дейін тәжірибелік мәндерден асып кеткен.

7-кесте

Көлбеу қималар бойынша төсемдер плиталары үлгілерінің көтергіш қабілеті

| Сериясы | Плиталардың белгіленуі | Өз салмағын ескере отырып, бұзылатын жүктеме. | | | | Q_{ul}/q_{th} |
|-------------|------------------------|---|-----------|-------------------|----------|-----------------|
| | | Тәжірибелі шамалар | | Теориялық шамалар | | |
| | | Q_{ul} | Q_{exp} | q_{th} | Q_{ul} | |
| А | ФК1 | 8,75 | 7,38 | 7,54 | 6,37 | 1,16 |
| | ФК2 | 10,08 | 8,50 | 7,52 | 6,34 | 1,34 |
| | ФК3 | 6,47 | 10,91 | 4,86 | 8,19 | 1,33 |
| | ФК4 | 6,06 | 20,43 | 7,58 | 25,5 | 0,80 |
| Орташа 1,16 | | | | | | |
| В | ФК5 | 7,57 | 11,20 | 7,57 | 11,15 | 1,0 |
| | ФК6 | 8,24 | 12,20 | 8,77 | 12,93 | 0,94 |
| | ФК7 | 9,77 | 14,46 | 8,72 | 12,93 | 1,12 |
| | ФК8 | 8,18 | 12,11 | 8,70 | 12,93 | 0,94 |
| Орташа 1,0 | | | | | | |

Қорытындылар

1. Қалыңдығы 200 және 220 мм, ұзындығы 5980 және 5740 мм ұштық қабырғалары бар, ауыр бетоннан жасалған төменгі және жоғарғы қабаттары бар және пенополистиролдан жасалған орташа қабаттары бар, бойлық қабырғалары жоқ жалпақ үш қабатты плиталарды қалыптау бойынша тәжірибе құрама темір-бетон конструкцияларының зауыттық технологиясының дәстүрлі әдістерін пайдалана отырып, олардың принципті мүмкіндіктерін көрсетті.

2. Аралық қималардағы жабындардың жалпақ үш қабатты плиталарын есептеу қиманың толық жұмыс биіктігіне орташа қабатты ескере отырып, орташа қабатты ескермей нормальды жарықтардың пайда болуы бойынша және беріктігі бойынша жүргізу ұсынылады.

3. Жүргізілген эксперименттер негізінде көлбеу жарықтардың пайда болуы бойынша иілетін конструкцияны есептеу бойынша әдістеме толықтырулар ұсынылды, негізінде ұқсас тұжырымдалған. Сонымен қатар аралықтардағы, бетон класындағы, жабынды плиталарды арматуралауда айтарлықтай айырмашылық салдарынан γ_{B4} коэффициентінің шамасы айтарлықтай аз алынған және оны 0,16 тең қабылдау ұсынылады. Төменгі қабатта

бойлық созушы күштердің әсерін ескеретін ϕ_n коэффициентінің шамасын (-0,8) қабылдау ұсынылады.

4. Төсемдердің үш қабатты плиталарының иісіне аралық қималардың жарықтық төзімділігін, қаттылығы мен беріктігін тексеру бойынша эксперименттік зерттеулер олардың жеткілікті қоры бар екендігін және талаптар мен жобалық жүктемелерді қанағаттандырады.

Қолданылған әдебиеттер

1. ГОСТ 8829-85. Бетон және темірбетон құрастырмалы конструкциялар мен бұйымдар. Жүктемемен сынау әдістері және беріктігін, қаттылығын және жарықшаққа төзімділігін бағалау. – М.: стандарттар баспасы. 1985.

2. ҚНЖЕ 2.03.01-84. Бетон және темірбетон конструкциялары. – М.: Стройиздат, 1985.

References

1. GOST 8829-85. Beton және temірbeton құрастырмалы konstruksialar men bұiymdar. Jүktememen synau әдістері және beriktіgін, qattylyğyn және jaryqшаққа tözımdılığın baғalau. – М.: standarttar baspasy. 1985.

2. QNjE 2.03.01-84. Beton және temірbeton konstruksialary. – М.: Stroiizdat, 1985.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_100

УДК 532. 525.2

¹Айсаев С.У., ²Диярова Л.Д., ³Карипбаев С.Ж.

^{1,2}Каспийский ГУ ТиИ им. Есенова, г. Актау, РК.

³Академия гражданской авиации г. Алматы, РК.

¹E-mail: a.satzhan@mail.ru*

²E-mail: Lyazat.diyarova@gmail.com

³E-mail: arinov91@mail.ru

ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СВЕРХЗВУКОВОЙ НАСАДКИ ДЛЯ РАЗЖИЖЕНИЯ АМБАРНОЙ НЕФТИ КАМБА МУНАЙЫН СҰЙЫЛТУҒА АРНАЛҒАН ДЫБЫСТАН ЖОҒАРЫ САПТАМАНЫ ГАЗДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕУ GAS-DYNAMIC CALCULATION OF A SUPERSONIC NOZZLE FOR LIQUEFYING BARN OIL

Аннотация. Рассмотрен газодинамический расчет сверхзвуковой насадки; Приведены основные геометрические характеристики сопла Лавалья с центральным телом; приведены термодинамические показатели процесса разжижения амбарной нефти. Приведен расчет материального и уравнения теплового баланса (равновесия).

Ключевые слова: газодинамический расчет, термодинамические показатели, характеристики сопла Лавалья, уравнения баланса.

Аңдатпа. Дыбыс жылдамдығынан жоғары ағыншаға арналған отырғының газодинамикалық есептеуі қарастырылып, орталық денелі Лаваль сопласының негізгі геометриялық сипаттамалары келтірілген. Амбарлық мұнайды сұйылту үдірісінің термодинамикалық көрсеткіштері табылған. Материалдық және жылу баланс есептеулері баланстық теңдеулерді пайдалану арқылы шығарылған.

Түйін сөздер: газодинамикалық есептеу, Лаваль сопласы, Амбарлық мұнай, термодинамикалық көрсеткіштер, жылу баланс есептеулері.

Abstract. Gas dynamic calculation of super sound capping is considered; The main geometrical characteristics of nozzle of Laval with central is given; Thermodynamic exponents of dilution process in warehouse oil is done. Calculation of material and thermal balance with the use of balance equation (equilibrium) is given.

Keywords: Gas dynamic calculation, Thermodynamic exponents of dilution process, thermal balance.

Введение

В общем случае движения жидкости моделируется уравнениями Навье-Стокса, которые содержат нелинейные члены и нахождение аналитических решений в двумерном и трехмерном случаях представляют большую трудность. Если же жидкость идеальная, то уравнения Навье-Стокса переходят в уравнения Эйлера, однако из-за нелинейности нахождения каких-либо аналитических решений здесь также трудно. В этой связи используются разнообразные приближенно-аналитические методы решения уравнений Эйлера. В связи с развитием *высокоскоростной струй* бурно развивался раздел механики жидкости и газа – газовая динамика.

Проблема исследования движения газовых потоков, в которых есть как дозвуковые, так и сверхзвуковые зоны, относится к числу важных и трудных проблем газовой динамики. Обычно, рассматриваются задачи, где сверхзвуковые зоны появляются у стенок-границ потока, или имеется линия, соединяющая границ течения, на них дозвуковое течение переходит в сверхзвуковое, это относится *задаче о сопле: в расширяющейся трубе дозвуковая скорость убывает, а сверхзвуковая – возрастает, в суживающейся трубе наоборот, дозвуковая скорость возрастает, а сверхзвуковая убывает.*

С практической точки зрения особый интерес представляет построение наиболее коротких сопел, делающих большую тягу и в то же время обеспечивающих отсутствие в них отрывных зон и скачков уплотнения.

Течения газовых потоков внутри сопла очень разнообразны. Поэтому разнообразны и методы решения уравнений, описывающих такие течения. Сложность задачи заключается не только в большом количестве уравнений, описывающих течения, но и в том, что характер движения их различен в различных областях сопла. Поэтому построение строгой математической теории очень сложно.

В окрестности минимального сечения канала обе области разделяются поверхностью перехода, где скорость потока совпадает по величине со скоростью звука. Поэтому движение газа в горловине сопла описывается уравнением смешанного эллиптического-гиперболического типа. Изучение особенности перехода через скорость звука усложняется еще тем, что в уравнения газовой динамики содержатся нелинейные члены и принцип суперпозиции для них, не применим.

Смешанные течения появляются также при полете летательного аппарата с большими скоростями. В зависимости от скорости движения может существовать несколько трансзвуковых режимов.

Основная часть.

Амбарная нефть представляет собой загустевшую массу, содержащую смолистые вещества, парафины, соли и др. Как показывают натурные наблюдения, даже в летний период, когда температура атмосферного воздуха в тени достигает свыше 40°C, разогревается только приповерхностный слой амбарной нефти. Донные отложения резервуаров - нефтешлам, содержащие смолистые вещества, парафины, соли и механические примеси. Причем под весом водонефтяной эмульсии донные отложения спрессованы и представляют загустевшую пластическую массу. Опытные-промышленные испытания показали, что наиболее эффективным способом сбора амбарной нефти является разжижение сгустившейся органической массы, которую необходимо отбирать в жидком виде.

Суть предлагаемого технического решения заключается в разжижении сгустившейся амбарной нефти путем использования кольцевой сверхзвуковой струей водяного пара, генерируемого обычной передвижной паровой установкой. Паропровод для получения сверхзвуковой струи соединяется с кольцевой камерой, заканчивающей кольцевым соплом Лавала с центральным телом [1]. Для определения конструктивных характеристик насадки проводится газодинамический расчет кольцевого сопла Лавала.

Перегретый пар можно получить хорошо известной нефтяникам передвижной паровой установкой ППУА1600/100, который производит пар с массовым расходом $G = 1600$ кг/час, температурой $t = 310$ °C и давлением $P_0 = 100$ атм. Такое большое давление пара может привести к неэффективной трате потенциальной энергии из-за взрывного характера взаимодействия пара с амбарной нефтью, поэтому через редукторную систему давление пара снижается до $P_0 = 10$ атм. При этом расход пара несколько уменьшается из-за расширения пара, однако путем подбора поперечного сечения редуктора в принципе можно избежать потери расхода, а температура пара из-за адиабатичности процесса (в редукторной системе) практически сохраняется. Тем не менее, в расчетах несколько снизим значения температуры и расхода (для надежности) и примем $G = 1200$ кг/час и $t = 290$ °C. Таким образом, характеристики перегретого пара в камере перед соплом Лавала равны:

$$P_0 = 10 \text{ атм} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2, T_0 = 563 \text{ К}, G_0 = 1200 \text{ кг/час}, \rho_0 = 4,3 \text{ кг/м}^3.$$

Используя изоэнтропические формулы, найдем параметры на выходе из сопла. Число Маха на выходе M_n получим из выражения [2,3]:

$$\frac{T_0}{T_n} = 1 + \frac{\gamma - 1}{2} M_n^2$$

где T_n - температура на выходе, γ - показатель адиабаты. Показатель меняется в пределах от $\gamma = 1,24$ ($T = 383\text{К}$) до $\gamma = 1,3$ ($T = 563\text{К}$). Принимая температуру пара на выходе из сопла $T_n = 383\text{К}$ и показатель адиабаты $\gamma = 1,24$, найдем

$$M_n^2 = \frac{2}{\gamma - 1} \left(\frac{T_0}{T_n} - 1 \right) = \frac{2}{0,24} \left(\frac{567}{383} - 1 \right) = 4$$

При принятых значениях параметров в камере и на выходе из сопла значение числа Маха сверхзвуковой паровой струи $M_n = 2$. Давление пара на выходе получим из выражения

$$\frac{P_0}{P_H} = \left(1 + \frac{\gamma - 1}{2} M_H^2\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

Отсюда значение давления на выходе из сопла

$$P_H = \frac{P_0}{\left(1 + \frac{\gamma - 1}{2} M_H^2\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}} = 1,32 \text{ атм,}$$

а плотность пара

$$\rho_H = \frac{\rho_0}{\left(1 + \frac{\gamma - 1}{2} M_H^2\right)^{\frac{1}{\gamma - 1}}} = 1,84 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Найденные значения параметров сверхзвуковой струи на выходе из сопла $M_H = 2$, $P_H = 1,32$ атм, $\rho_H = 0,841$ кг/м³, $T_H = 383$ К обеспечивают эффективное соотношение кинетической и потенциальной энергии течения. Струя обладает достаточно большую кинетическую энергию для разрыхления и разжижения материала, а ее температура достаточна для растопления и быстрой конденсации пара, что обеспечит более эффективное использование тепловой энергии пара. Значение давления $P_H = 1,32$ атм не приводит к разбрызгиванию материала и бесполезной затрате энергии давления.

Параметры пара в кинетическом сечении сопла Лавалья выражаются формулой

$$G = \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)^2}} \sqrt{\gamma P_0 \rho_0} S$$

где S - сечение критического сопла Лавалья. Отсюда найдем площадь критического сечения

$$S = \frac{G}{\left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)^2}} \sqrt{\gamma P_0 \rho_0}}$$

Подставляя значения расхода пара G , P_0 , ρ_0 , γ , вычислим

$$S = 0,245 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

Площадь кольцевого сечения сопла Лавалья с центральным телом можно представить как

$$S = \frac{\pi}{4} (d^2 - d_n^2)$$

где d_n - диаметр внутренней трубы, d - диаметр критического сечения.

Выбор диаметра внутренней трубы d_n связан со скоростью отбора разжиженной массы из ложки амбара. Поэтому для определения диаметра критического сечения сопла требуется найти объем растопленной массы и скорость отбора амбарной нефти.

Как было показано выше, объемный расход отбираемой массы равен $Q = 12$ м³/час. Задавая скорость отбора эмульсии $U_H = 2$ м/с, по объемному расходу определим площадь поперечного сечения и диаметр трубы

$$S = \frac{Q}{U_H} = 0,17 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2.$$

Итак, внутренний диаметр трубы для отбора нефти равен $d_n = 0,0408$ м, а внешний $d = 0,05$ м.

Теперь можно найти диаметр критического сечения сопла Лавалья:

$$d^2 = \frac{4}{\pi} S + d_n^2 = 0,2812 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2.$$

Выводы

Подставляя значения d_n и S , получим

$$d = 53,03 \text{ мм.}$$

Итак, диаметр критического сечения сопла Лавалья равен $d = 53,03$ мм. Зная размеры критического сечения сопла, можно найти площадь выходного сечения

$$\frac{S}{S_n} = \frac{M_H}{M} \left(\frac{1 + (\gamma - 1)2M^2}{1 + (\gamma - 1)2M_H^2} \right)^{\frac{\gamma+1}{2(\gamma-1)}}$$

где M - число Маха в критическом сечении сопла, S_n - площадь выходного сечения. Отсюда найдем

$$S_n = \frac{S}{M_H} \left(\frac{1 + (\gamma - 1)2M_H^2}{1 + (\gamma - 1)2M^2} \right)^{\frac{\gamma+1}{2(\gamma-1)}} = 4,05 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

Площадь выходного сечения равна $S_n = 0,4053 \cdot 10^{-2}$ м. Зная величину выходного сечения нетрудно определить и другие геометрические характеристики сопла Лавалья с центральным телом [3]. Согласно проведенным расчетам была выполнена проектно-техническая документация и изготовлена сверхзвуковая насадка.



Список использованных источников

1. Патент на изобретение № 10116 РК "Способ сбора амбарной нефти и устройство для его осуществления", (авторы: Ершин Ш.А., Жапбасбаев У.К., Айсаев С.У., Утегалиев С.А, Хаиров Г.Б.), 9.10.2002 г.
2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1987. –840с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. – М.: Наука, 1988. –766с.

References

1. Patent na izobretenie № 10116 RK "Sposob sbora ambarnoi nefi i ustroistvo dlä ego osuřestvleniä", (avtory: Erřin ř.A., Japbasbaev U.K., Aisaev S.U., Utegaliev S.A, Hairov G.B.), 9.10.2002 g.
2. Loisänski L.G. Mehanika jidkosti i gaza. – M.: Nauka, 1987. –840s.
3. Landau L.D., Lifřis E.M. Gidrodinamika. – M.: Nauka, 1988. –766s.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_105
ЭОЖ 80/81

Н.А. Садуақас

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті
Ақтөбе қ., ҚР.

E-mail: info@arsu.kz

**ЛАТЫН ӘЛПБИІМЕН ЖАЗУ – ЕМЛЕНІ ЖЕТІК МЕНГЕРУ
НАПИСАНИЕ ЛАТИНСКОГО АЛФАВИТА – ОТЛИЧНОЕ ВЛАДЕНИЕ
ОРФОГРАФИЕЙ
WRITING THE LATIN ALPHABET IS AN EXCELLENT COMMAND OF
SPELLING**

Аңдатпа. Мақалада латын графикасы және оны жаңа орфографиялық ережелер бойынша қолданудың ерекшеліктері туралы баяндалған.

Түйін сөздер: латын графика, әліпби, қазақ тілі, орфография, жазу, әріп, дыбыс, үндестік.

Аннотация. В статье рассматривается о латынской графике и его особенности в использовании по новому орфографическому правилу.

Ключевые слова: латын, графика, алфавит, қазақ, язык, орфография, письмо, буквы, звук, сингармонизм.

Abstract. The article considers the latin graphics and its peculiarities in the new spelling rules.

Key words: Latin, graphics, alphabet, kazakh, language, orphographic, writing, aletter, sound, synarmonism.

Тіл - адам баласын қазіргі өркениетке жеткізген ұлы туынды, халықтың құнды мұрасы, асыл қазына, мемлекеттің тірегі. Әлемдік адамзат мәдениеті тарихында әліпби мен жазудың маңызы ерекше. Сондықтан қазақ әліпбиі мен жазуын латын графикасына көшіру - қазақ тілін жаңғырту, мемлекеттік тілді әлемдік стандартқа сай келтіру деп түсінеміз. Қазіргі таңда мемлекеттік тіл саясатының арқасында елімізде қазақ тілі өрістеп, мемлекеттік тілге деген сұраныс артып, керегесін кеңге жайып, егеменді елімізбен қатар дамып келеді. Қазақстан сияқты бүкіл әлемге танылған елдің мемлекеттік тілінің жазуы да заман талабына сай мінсіз болып келуін күнделікті өмірдің өзі талап етіп отырғаны баршаға аян. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев осы жылғы 1 қыркүйектегі «Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі» атты Қазақстан халқына жолдауында қазақ тілін дамыту мемлекеттік саясаттың басым бағытының бірі екенін айта келіп, «Қазақ тілі, шын мәнінде, білім мен ғылымның, мәдениет пен іс жүргізудің тіліне айналуға тиіс. Жалпы, мемлекеттік тілді қолдану аясы кеңейіп келеді. Бұл – заңды құбылыс, өмірдің басты үрдісі», - деп атап көрсетті [1].

Қазақ жазуының латын әліпбиіне көшірудің қажеттілігін жете түсінген Елбасы Н.Ә.Назарбаев 2017 жылғы 12 сәуірде жариялаған «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» туралы мақаласында: «Латыншаға көшудің терең логикасы бар. Бұл қазіргі заманғы технологиялық ортаның, коммуникацияның, сондай-ақ, ХХІ ғасырдағы ғылыми және білім беру процесінің ерекшеліктеріне байланысты», - деп, латынға көшудің маңыздылығын атап көрсеткен болатын [2.16]. Қазіргі таңда жұртшылық латыннегізді

қазақ әліпбиімен жасалған емле ережелері бойынша жазуға біраз үйреніп қалды. Қазір көшелерде жарнамалар, мекеме, түрлі жеке шаруашылық, әртүрлі кабинет, бөлімдер т.б. атаулары латын әріптерімен жазылып жүр. Латын әріптерін енгізу бағытында дайындалған жаңа емледе біраз жаңалықтар болғанмен де, емле ережелерінің бұрынғы түп негізі сақталған. Бұрын мектепте диктант жазып, кітап оқыған адам сол дағдысымен жаңа жазуды да тез меңгереді. Дегенмен, латынмен жазу емлесін толық меңгермеу салдарынан емле қатесімен жазылған жарнама тақталарын да көп кездестіре бастадық. Сондықтан латынға көшу бағытындағы дайындық шараларындағы жұмыстардың бірі ретінде емле ережесін жете меңгеру қажеттігі де негізгі мәселелердің біріне айналып отыр. Ана тілін құрметтеген әр азамат ана тіліміздің емле ережелеріндегі жаңа өзгерістерді де білуі керек. Осыған орай, жаңа емленің төменде берілген кейбір жаңалықтарына назар аударған жөн деп санаймыз.

Қазіргі қазақ тілінің жағдайында орыс тілі арқылы келген «в», «х» дыбыстары тілімізге өздерімен бірге көп сөз ала келгені аян. Енді бүгінгі таңда біз қаласақ та, қаламасақ та ол сөздерді тілімізден қуып шығара алмаймыз. Сондықтан «в», «х» дыбыстарын да әліпбиімізде арнайы таңбалап, орын берілді. Емле ережелерінде «в», «х» әріптерінің емлесіне арнайы тоқталмаса да, олардың жазылуы туралы басқа дауыссыздар қатарында айтылды. Жаңа емлеміздегі [үу], [үү], [ый], [ій] дыбыс тіркестерінің орфограммасы туралы мәселе тілші ғалымдар арасында өте қызу талқыланды. Талқылау барысында, айтылудағы ый/ій, үу/үү қосар әріптерді бұрынғыдай бір ғана «и» мен «у» таңбалары арқылы жазуға тоқталды: игілік (ійгілік емес), би (бий емес), иман(ыйман емес), киім(кійім емес), уыз(үуыз емес), туыс(тұуыс емес), су(сұу емес); Ережеде берілген ескерту бойынша тек «сый», «тый» сөздері ғана қосар әріптермен жазылады: сый, сыйлық, тый, тыйым [3.10]. Қосар әріптермен жазуды жақтап келе жатқан ғалым Ә.Жүнісбек осы [үу], [үү], [ый], [ій] қосар дыбыс тіркестерін бір ғана «и» мен «у» таңбасына байлап беріп, «ми» деп жазып, кейінгі ұрпақты «мый» деп айтқыза алмай келеміз деген болатын[4.77].

Жаңа емле ережесі бойынша соңғы буынында «ә» әрпі жазылатын түбір сөздерге қосымшалар жіңішке жалғанады: кінәсі, кінәлі, шүбәсі, шүбәсіз, куәсінің, куәлік, куәгер, күмән, күмәнді. Бірақ ашық дауыстылармен келетін қосымшалар жуан жалғанады: күнәға, күнәдан, кінәлау, шүбәлану, куәға, күмәнға, күмәндану. Ал соңғы буыны «ә»-мен аяқталған кісі есімдеріне қосымшалар жуан жалғанады: Күләш-қа, Күлән-ға, Біләл-ға. Кісі есімдеріне және -ов, -ев жұрнағымен аяқталған кісінің тегіне қосымша түбір сөздің соңғы буынына сәйкес үндесіп жалғанады[3.20]. Мысалы, Дәуренге, Ақжолға, Әміровке, Елубаевты, Нәбиевке, Ерғалиеваға, Балғараевтың, т.б.

Күнделікті өмірде адам аттары төлқұжатта дұрыс жазылмай жүргені айтылып келеді. Егер кез-келген адамнан аты-жөнін жазып беруді өтінсек, олар «паспорт бойынша жазайын ба, әлде, дұрысын жазайын ба?» деп қарсы сұрақ қояды. Бұл қазіргі жазуымыздың ащы шындығы болса, екінші жағынан, латынға неге өтіп жатқанымыздың бір себебін танытады. Араб, парсы тілінен енген кісі есімдері қазақ тілінің дыбыстық заңдылығына сәйкес жазылады: Ысқақ, Ырысжан, Ырысалды, Қасен, Құсайын, Қадиша, Пазыл, т.б. Кісі есімдері сыңарларының жігіндегі дыбыстар ауызша айтылуына сай жазылады: Айғыз, Байгелді, Бибажар, Есенғұл, т.б. [3.21].

Жаңа орфографиялық ережеде латын негізді әліпбиімізге енгізілмеген кирилл әріптері мен шеттілдік сөздердің жазылуы бір жүйеге түсті. Бұл ережеде кейбір кирилл әріптері мен шеттілдік сөздердің емлесі бұрынғы жазуымыздан өзгеше екеніне назар аудару керек.

Бұрынғы Емлемізде шеттілдік сөздердің түп нұсқасы сақталуы басты орфографиялық талап болса, енді оларды түп нұсқадан да алыстатпау, қазақ тілінің ішкі

табиғи ерекшеліктеріне де бейімдеу жағына ерекше көңіл бөлінген. Сонымен бірге халықтың қазіргі жоғары сауаттылығына байланысты шеттілдік сөздерді көп өзгеріске түсірмей, халықаралық терминдер мен атаулардың тұрпатын сақтау арқылы жазу заңдылықтарын тым күрделендіріп жібермей, сол арқылы шетел тілдерін оқып - үйренуге де оңтайлы болу жағы ескерілгені дұрыс байлам деп білеміз. Сонымен бұрын шеттілдік сөздер өзгеріссіз жазылып келсе, енді қазақ әліпбиіне икемделіп жазылады. «Ё» әрпі «ө» әрпімен таңбаланады. Оларға қосымша соңғы буынның үндесіміне сәйкес жалғанады: манёвр-манөвр, бруселёз-бруселөз, актёр-актөр, дирижёр-дирижөр, режисёр-режисөр, ал осы сөздерге қосымшалар қазақ тілінің заңдылығына сай жалғанады [3.25].

«Ц» әрпі және «сц» әріп тіркесі «с» әрпі арқылы жазылады: цирк-сирк, цифр-сифр, цилиндр – силиндр, циркул-сиркул; дециметр- десиметр, медицина- медисина, абзац-абзас, ал қатар келген «ц» әрпі «ts» тіркесі арқылы таңбаланады: питца-pitsa, Нитца-Nitsa, т.б. [3.25]. Ал «тч» дыбыстар тіркесімен аяқталатын сөздердегі «т» әрпі түсіріліп жазылады: скош-skoch, скеш-skech, маш-mach. «Шц» әрпі төл сөздерде «shsh» әріп тіркесімен, ал шеттілдік сөздерде «sh» әрпімен таңбаланады: асшшы, тұшшы, кешше; училище, прапоршик.

«Э» әрпі «е» әрпімен жазылады: элемент, елеватор, епопеиа, поетика, коэфисент. «Ю» әрпі төл сөздерде, сонымен бірге шеттілдік сөздерде сөз басында және дауысты дыбыстан кейін «йу» әріп тіркесімен айу, ойу, кайута, ал дауыссыз дыбыстан, айыру белгісі (ь) мен жіңішкелік белгісінен (ь) кейін «ү» әрпімен таңбаланады: парашют-парашүт, абсолют-абсолүт, глюкоза-глюкоза, компьютер-компүтер, тьютор-түтор [3.25]. Көріп отырғандай, «ю» әрпі үш түрлі жазылады екен: 1). төл сөздерде, сонымен бірге шеттілдік сөздерде сөз басында және дауысты дыбыстан кейін «йу» әріп тіркесімен (аю-айу, ою-ойу, Юрмала-Иурмала) жазылады. 2). Дауыссыз дыбыстан, айыру белгісі (ь) мен жіңішкелік белгісінен (ь) кейін «ү» әрпімен (парашют-парашүт, абсолют-абсолүт, глюкоза-глюкоза, валюта-валүта, бюллетень-бүлетен, продюсер-продүсер, люкс-лүкс, компьютер-компүтер, тьютор-түтор, рюкзак-рүкзак, сюжет-сүжет) деп таңбаланады. 3). «и» әрпінен кейін тұрған «ю» орнына «у» жазылады: кию-киу, кию-киу, дию-диу [3.25].

«Дж» әріп тіркесі бар сөздерде «д» әрпі түсіріліп, қосымшалар үндестік заңы бойынша жазылады: менеджер - менежер, джинси-жинси, джентльмен- жентілмен. Ескерту. «-дж» әріп тіркесінің арасынан буын жігі өтетін және сөз мағынасы өзгертін жағдайда «д» әрпі сақталып жазылады: бюджет - буджет, лоджия – лоджы [3.27]. Бұл ереже тіліміздің заңдылығына бейімделген.

Қазіргі әліпбиімізде жоқ жіңішкелік белгісі (ь) бар сөздерді жазудың да жолы бар. Жіңішкелік белгісі (ь) бар буынға жіңішке дауыстылардың әрпі жазылады, қосымшалар түбірдің соңғы буынына үндесіп жалғанады да, жазуда жіңішкелік белгі ескерілмейді. Мысалы, «ансамбль –ансәмбл, альманах-элманах, альфа-элфа» деп жіңішкелік белгі ескерілмей оны «ә» дыбысымен айтамыз. Ал «медальон-медалөн, батальон-баталөн» деген сөздерде «ө» дыбысымен айтып, осылай жазамыз [3.27]. Емлемізді әлі жетілдіре түсу керек, себебі сөздеріміз аралас буынмен жазылып тұр деген пікірлер де бар. Бұл жерде де жіңішкелік белгі орны жіңішке айтылғанмен, бүкіл сөз аралас буынмен жазылады. Бұл жазылым, қанша өзгерткенімізбен, орыс тілінің айтылымын сақтап тұрғанын көрсетеді. Осы мәселелерге көңіл бөліп, орфоэпияда қазақы дұрыс айтылымын сақтау керек (әлібөм, әнсәмбіл). Кейбір жағдайда мағынаға нұқсан келетін сөздерде жіңішкелік белгісінің орнына «и» әрпі жазылады екен (Пьер-Пиер, пьеса-пиеса) [3.27].

Шеттілдік сөздердің соңындағы «а» әрпі сөз мағынасына әсер етпеген жағдайда түсіріліп жазылады. Қосымшалар соңғы буынға үйлесіп жалғанады: газет, минут, координат, капсул. Бірақ математика, педагогика, статистика, механика болып жазылады [3.28]. «Е» әрпінің алдында тұрған айыру белгісі (ь) субъект, объект деген сияқты

сөздерде ескерілмейді, қосымшалар соңғы буын үндесіміне сәйкес жалғанады. Бұл ереже де тіліміздің үндесімін сақтауға бейімделгенімен, сөз аралас буынды болып тұр. Кейбір жағдайда сөз соңындағы «а» дыбысы қазақы айтылымда жуан-жіңішкелі «ы-і» (касса-касси, клеёнка-кілөнкі, плёнка- пілөнкі) болып қолданылатынын да ескеру керек деп ойлаймыз. Сондай-ақ, емледе «айтуы бойынша игерілген түрде жазылады» деп мысалға келтірілген сөздер арасындағы «росхта-пошта» сөзі де «пошты» деп қазақы айтылуы тиіс. Кейбір жерлерде бұл сөздерді «е» дыбысымен алмастырып айтады: (клеёнка-кілөнкі- кілөнке, плёнка - пілөнкі- пілөнке);

Ст, сть, зд дауыссыздарының сөз аяғында келуі қазақ тілінің дыбыстық заңымен үйлесе қоймайтыны белгілі. Мысалы, анархист, социалист, журналист, коммунист, формалист, манифест, поезд, разъезд т.б. қоғамдық-саяси, ғылыми терминдер идеологиялық қысым бойынша орыс тілінің емле ережесімен жазылды [3.28]. Бірақ қосымша жалғанғанда анархиске, социалиске, журналиске, коммуниске, формалиске, манифеске делініп, қазақ тіліне біршама икемделеді. Сондықтан бұндай сөздерді (терминдерді), апокопа құбылыстарын, анархис, социалис, журналис, коммунис, формалис, манифес, пойыз, рэзез деп, тіл заңдылығына толық икемдеп жазу заңдастырылған.

Сөз соңындағы қайталанған қосар әріптің біреуі, сөз ортасындағы қайталама «сс, мм, лл, тт, фф, нн, бб, рр, пп, гг, дд, кк, уу» дыбыстарын білдіретін әріптердің бірі түсіріліп жазылады деген ереже бар. Осы ережеге сәйкес класс, металл, программа, комиссар, грамматика деген сияқты сөздердегі бірдей дауыссыз дыбыстардың біреуін жазбаймыз [3.28]. Осы ережені толықтырып, араб-парсы тілдерінен келген сөздердегі қатар келген бірдей дауыссыздардың да біреуін түсіріп жазуды заңдастыру керек деп есептейміз. Мысалы, «махаббат», «лэззат» деген сөздердегі геминанттардың (бб, зз) бізге қажеті жоқ, оларды біз бір дыбыспен де айтамыз: ма-ха-бат, лэ-зат. Осындай қос дауыссыздың бірін түсіріп айтып-жазу керек, оны дизэреза деп атайды [5.65]. Сөз соңындағы «-нг» әріп тіркесі «ң» әрпімен жазылады, қосымшалар үндестік заңына сәйкес жалғанады: боулинг-боулиң, рейтинг-рейтиң. Ағылшын тіліндегі түпнұсқасында «w» әрпімен басталатын кейбір сөздер «у» әрпімен жазылады: уатсап, уикипедиа. Орыс тілі арқылы келген сөздердің соңындағы «-ий»-дің орнына бір ғана «и» әрпі жазылады: калий-кали, алюминий-алумини, натрий-натри, кафетерий - кафетерий, коментарий-коментари, реалий - реали [3.28]. Шетел тіліндегі танымал бренд, марка, тауар, т.б. атаулар түпнұсқа тұрпатында да, сондай-ақ қазақша игерілген түрінде де таңбаланатыны көрсетілген. Мысалы, Соса – сола / Кока – кола [3.25].

Сөздерді бірге не бөлек жазудың ұстанымдарын айқындау - мамандарды да ойлантатын күрделі мәселе. Бір қарағанда бір зат пен ұғымның атауы болып тұрған екі түбірден құралған сөздерді біріктіріп жаза беруге болатын секілді. Мысалы, «аяқкиім» сөзі бірге жазылса, осыған ұқсас «іш киім», «сырт киім» деген сөздер бөлек жазылады. «Жалаң аяқ», «тобан аяқ», «шыны аяқ» сөздері бөлек жазылса, осыған ұқсас «шоқаяқ», «жүкаяқ», «шотаяқ», «итаяқ» деген сөздер бірге жазылады. Сондықтан сөздерді бірге не бөлек жазудың заңдылықтарын білу, олардың басты ұстанымдарын айқындау жазу емлесінде өте маңызды мәселе болып табылады. Тіркес келген екі сөздің ішкі мазмұн межесі сөздің бірге немесе бөлек жазылуын айқындайды, яғни сөздің сыртқы тұлғасын, тұрпат межесін, анықтайды. Мәселен, «ақ аю» сөзіндегі «ақ» тура мағынада тұрғандықтан олар бөлек жазылса, ал «ақбөкен» сөзіндегі «ақ» өзінің тура мағынасынан алшақтап, көмескіленіп тұрғандықтан бірігіп жазылады. Бірге немесе бөлек жазу үшін тіркесті сөздердің жалпылай алғандағы мағыналық ерекшеліктеріне, сыңарлар арасында синтаксистік қатынастың бар, жоқтығына және сөздердің қолданылу қызметтеріне қарау керек. «Сөз» сыңарлы біріккен сөздерге «баспасөз», «жарыссөз», «келіссөз», «қарасөз»

т.б. жатады. Мұнда «баспасөз» – баспадан шығарылған газет-журнал, «келіссөз» – екі жақтың өзара келісім шарты» деген ауыс мағынада тұр. Сондықтан олар бірге жазылады. Ал «алғы сөз», «соңғы сөз», «қаратпа сөз», «төл сөз», «төлеу сөз», «қос сөз», «құрама сөз», «біріккен сөз», «қысқарған сөз», «өлең сөз», «жұмбақ сөз», «шаршы сөз», «жалпақ сөз», «көркем сөз», «жел сөз» күрделі атаулары Д1Д1 қатынаста тұр, яғни тура мағынада тұрғандықтан бөлек жазылады[6.52].

Жаңа емле ережелерінде екі түбірден құралған бір ғана зат пен ұғым атауы бірге жазылады деп жазылған: көкөніс, шекара, жертөле, бағдаршам, бейнебаян, сусабын[3.16].

Екінші сыңары -лық/лік (-дык/дік, -тық/тік) қосымшасымен келген қоғамдық, әлеуметтік лексика (ортаазиялық, жержүзілік, арампиғылдық, бүкіләлемдік, жалпыхалықтық, бірреттік), -ар/ер қосымшасымен келетін әдет-ғұрып, кәде атаулары (ауызашар, атқамінер), -лар/лер, -дар/дер, -тар/тер қосымшасымен келетін ботаникалық, зоологиялық атаулар (ашатұяқтылар, балыққоректілер, жалаңкөзділер, ағашкеміргіштер), -қыш/кіш (-ғыш/гіш) қосымшасымен келетін құрал-сайман және техника атаулары (кеспекескіш, сабынсалғыш, өртсөндіргіш), -ты/ті (-ды/ді) (шаруабасты, немкетті, сүйкейсалды), -ра/ре, -ба/бе, -ма/ме (алыпқашпа, баукеспе), -ыс/іс-с (жанбағыс, кіреберіс, күнкөріс), -ғы/гі,-қы/кі, -қ (ауақыздырғы, ауасүзгі, бөріойнақ) қосымшасымен келетін лексикаланған тұрақты тіркестер мен зат атаулары бірге жазылады[3.16].

«Әсіре, бір, көр, жалпы» және «аван, авиа, авто, агро, анти, аеро, гидро, гипер, евро, изо, интра, инфра, кино, мега, мини, радио, теле, транс, ультра, фото, электр» сөзалды сыңарларымен, сондай-ақ «бел» қосымшасымен келген атаулар бірге жазылады: әсіресолшыл, біржұтым, бірқайнатым, көпмәнді, көпмүше, жалпыұлттық, жалпымемлекеттік, авансахна, авиамектеп, автожол, агрокешен, аптидене, аерошана, электрсүзгі, фотосурет, гидробекет, гипербелсенді, инфрақұрылым, изосызық, киноқондырғы, радиобайланыс, телеарна, трансшекара, ультрадыбыс, еуроспорт, мегажоба, минижоба, бейкүнә, бейхабар[3.16].

Екінші сыңары «аралық, құмар, жанды, таны, таным, жай, хат, ақы, ішілік» сияқты сөздермен және «сымақ» қосымшасымен келген атаулар бірге жазылады: халықаралық; атаққитар; ұлтжанды; жаратылыстану; тілтаным; жылужай; ашыққхат (ашыққхат сыйлау); зейнетақы; мекемешілік; әкімсымақ. Бірақ анықтауыштық қатынас сақталған күрделі сөздер бөлек жазылады: ашық хат, қызметтік хат. «Еш, әр, кей, бір, қай, қайсы, әлде» сөздерімен келген есімдік, сын есім, үстеулер түбір тұлғалары өзгертілмей, бірге жазылады: ешкім; әркім; кейбір; бірдене; қайбір; әлдеқалай; әртүрлі. Ескерту бойынша, «әр, кей, бір, қай, әлде» сөздері зат есімдермен тіркескенде, бөлек жазылады: әр ел; кей бала; бір жұмыс; қай заман; әлде шын, әлде өтірік[3.17]. Бірінші сыңары «ақ, қара, сары, көк, қызыл, ала, боз» тәрізді түс атауларымен келетін ботаникалық, зоологиялық терминдер бірге жазылады: ақиық (құс), ақшабақ (балық); қарақұс, қараағаш (өс.); сарыандыз (өс.), сарыгүл; көкқұтан (құс), көкбасшөп (өс.); қызылқасқыр (аң), қызылбидай; алабұға (балық), алабұлбұл (құс); бозбетеге (өс.), бозторғай. Үш құрамнан тұратын ботаникалық, зоологиялық атаулардың алдыңғы екі сыңары бірігіп жазылады: ақбас сиыр, ақкөт торғай[3.17]. Лексикалық мағынасынан ажыраған «қой, сиыр, түйе, бота, қозы, ат, қойан, айу, бөрі, қасқыр, ит» немесе «құм, су, бал, у, сор» сөздерімен тіркескен ботаникалық, зоологиялық атаулар бірге жазылады: қойжусан (өс.), сиыржоңышқа (өс.), ботабүрген (өс.), қозыгүл (өс.), атқұлақ (өс.), қойансүйек (өс.), айубалдырған (өс.), айубадам (өс.), бөріқарақат (өс.), қасқыржем (өс.), итбүлдірген (өс.), құмберіш (өс.), субетеге (өс.), балқарағай (өс.), укекіре, убидайық (өс.), сорқаңбақ (өс.). Ескерту бойынша, «ақ, қара, қызыл, қоңыр, сұр, шұбар» сөздері аң-құс, өсімдік түсін айыру үшін қолданылатын болса, бөлек жазылады: ақ алабота, қара қарға, сұр жылан, шұбар бақа[3.19].

Екінші сыңары «шөп, гүл, тікен, жарырақ, тамыр, құс, балық, құрт, жидек, жеміс, қат» сияқты жалпы атау болып келетін ботаникалық атаулар бірге жазылады: еменшөп, қоңыраушөп; күймесгүл, қалтагүл; сортікен, шағыртікен; түймежарырақ, сүтжарырақ; алтынтамыр, белтамыр; тотықұс, көкқұс; тарақбалық, қылышбалық; қарақұрт, бөсірқұрт; қызылжидек, итжидек; тамыржеміс, торжеміс; қарақат, қызылқат. Лексикаланған фразеологизмдер және олардың қосымшалы түрлері бірге жазылады: ақсақал, ақсүйек, ақниет, ақниеттік, ақкөңіл, ақкөңілділік; көшбасшы, дүниеқоңыздану, ержүрек, ержүректік, жанпида, жанпдалық, атақоныс; басқосу, атсалысу, атүсті[3.19].

Сөздерді бірге не бөлек жазудың заңдылықтарын меңгеру үшін ғалым Қ.Күдеринова зерттеулеріне ерекше назар аудару керек деп есептеймін[6]. Себебі оның еңбектерінде сөздерді бірге жазудың бірнеше белгілері көрсетілген болатын. Ғалым бірге жазылатын сөздердің «сөзұластыруыш» және «сөзқұрастыруыш» деп екі белгісін көрсетеді[7.10].

Сөзұластыруыштарға екі сыңар соңынан жалғанатын қосымшасы бар тіркестерді, ал сөзқұрастыруыштарға жартылай жұрнақ, жартылай сөз қызметіне ауысқан аффиксоидтар (сөзсоңы сыңарлар) мен префиксоидтар (сөзалды сыңарлар), стандарт және жинақтаушы құрастыруыштарды жатқызады. Сонда құрастыруыштарды дерексіз-жалпынақты сипатына қарай аффиксоид, стандарт, жинақтаушы деп бөледі. Қосымшалардың сөз біріктіретін қасиеті бар екендігін сөзұластыруыштар деп көрсетілген -лар/лер, дар/дер (ағашкеміргіштер, қосжыныстылар, балыққоректілер) «сөзұластыруш жалғаулары», -лық/лік, дық/дік (араағайындық, дүниежүзілік, ортағасырлық), -лы/лі, ды/ді (қазақтілді, ағылшынтілді, қолжетімді, қамкөңілді), -ар/ер (ауызашар, атқамінер, ұйқыашар), -қыш/кіш (сабынсалғыш, өнертапқыш, қолжуғыш), -ты/ті (атсоқты, әлімжетті, күнқақты), -ма/ме (елкезбе, иекартпа, қолжазба, күнтізбе, суырыпсалма), -ыс/іс (құлаққағыс, беталыс, көзтаныс, көкөніс), ық/ік/к/к (бөріойнақ, сақинасалмақ, бөріойнақ), қы/кі (мұзқатқы, ойтүрткі) «сөзұластыруш жұрнақтары» жалғанған сөздердің бірігіп жазылуы арқылы көрсетеді. Ал алдыңғы жағы негізгі мағыналық жүкті арқалап тұрған сөздің соңына «хана» (асхана, баспахана, дәмхана, кітапхана), «құмар» (атаққұмар, сәнқұмар, өсекқұмар), «аралық» (ауданаралық, пәнаралық, салааралық), «тану» (абайтану, тілтану, театртану), «жай» (әуежай, мекенжай, саяжай), «жанды» (ақынжанды, малжанды, итжанды) сияқты «сөзқұрастыруыштар» жалғанып, алдындағы сөзге қосымша, көмекші мән үстеп тұратынын айтады[7.14].

Ғалым Қ.Күдеринова зерттеуінде сөздердің бірге жазылуының келесі бір маңызды белгісі ретінде «стандарт құрастыруыштар» деп атап, кейбір толық мағыналы сөздердің тіркестің соңғы сыңарында келіп, тура мағынадан ауып, көмекші сөздердей, жалпы мағына үстеп, бірге жазылуға сұранып тұратыны көрсетілген. Осындай стандарт құрастыруыштар қатарында «хат» (алғысхат, ашықхат, жолдаухат), «қап» (аяққап, шашқап, шынықап), «шөп» (арпашөп, арамшөп, өлеңшөп), «гүл» (азагүл, ақгүл, анаргүл інжугүл), «от» (ақот, семізот, киікоты), «жегі»(ағашжегі, тұқымжегі, шыбынжегі), «балық» (ақбалық, итбалық, қызылбалық, табанбалық), «ауру» (сарыауру, итауру), «той»(алтынтой, қоныстой, сүндеттой, мерейтой), «ақы» (көзақы, сұтақы, зейнетақы, өтемақы, пәтерақы), «басы» (елбасы, көшбасы, отбасы, рубасы, әскербасы) сияқты сөздердің бірге жазылатынын көрсеткен[7.22]. Сөздердің бірге жазылуына ұйытқы болатын келесі бір маңызды топты-бүтіннің бөлшегі ретінде сөз жасайтын тұлғалар, «бас» (атбас, шүйкебас, қаңғыбас, қылжақбас), «тікен» (әнектікен, бозтікен, түйетікен), «тамыр» (алтынтамыр, жертамыр, кіндіктамыр), «жапырақ» (ақжапырақ, балажапырақ, түйежапырақ), «құрт» (алақұрт, бүйенқұрт, есекқұрт), т.б. «жинақтаушы құрастыруыштар» деп атап, оның құрамындағы соңғы сыңарлары өздерінің тура мағынасында емес, жанама мағынада жұмсалып, біріккен сөз жасайтынын айтады[7.28].

Қорыта айтқанда, қазіргі кезде, жаңа әліпби бойынша жазу емлесі талқылауларда айтылған ұсыныстар негізінде толықтырылып келеді. Алдағы уақытта да жетілдіріле түседі. Латын әліпбиімен жазу – емлені жетік меңгеру деген сөз, сондықтан емлеге жете назар аударған жөн. Жазу емлеміздегі әр жаңалықты тіліміздің болашағы үшін жасалып жатқан жақсы істердің жалғасы деп түсіну керек. Латын әліпбиіне көшу - ана тілімізді дамытып, оның қолданыс аясын кеңейте түсіп, мәртебесін әлемдік деңгейге көтеруге жасалған ең тиімді, дұрыс шешім. Латын графикасы арқылы таңбаланған қазақ әліпбиі мен жазуы қазақ елін жаңа биіктерге бастайтынына кәміл сенеміз. Сондықтан жазу емлеміздегі әр жаңалықты мұқият зерделеп, оны терең меңгере білуіміз қажет.

Әдебиеттер

1. Қасым-Жомарт Тоқаев. «Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі». Қазақстан халқына жолдауы. -Астана. Елорда. 01.09.2021 ж.
2. Назарбаев Н.Ә. Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру. -Астана. Елорда. 2017 ж.
3. Жаңа әліпби негізіндегі қазақ тілі емлесінің ережелері. Жоба.-Астана: тілорталық, 2018.- 30 б.
- 4.Жүнісбек Ә. Төл әліпби-төл жазу мәселелері.- Алматы: Дайк-Пресс, 2017. - 232 б.
5. Садуақас Н.А. Латын графикасына көшу: қазақ тілі әліпбиі мен емлесі. (ғылыми-танымдық еңбек). - Ақтөбе: Қ.Жұбанов ат. Ақтөбе ӨМУ «Жұбанов университеті» баспа бөлімі, 2018.- 80 б.
- 6.Күдерінова Қ. Бірге және бөлек жазылатын сөздердің орфографиясы.- Алматы: «Комплекс» баспасы, 2005. - 144 б.
7. Күдерінова Қ. Бірге ме, бөлек пе? - Алматы: «Қазақ тілі» баспасы, 2017.- 84 б.

References

1. Qasym-Jomart Toqayev. «Halyq birligi және jüielı reformalar – el örkendeuiniń berik negizi». Qazaqstan halqyna joldauy. -Astana. Elorda. 01.09.2021 j.
2. Nazarbaev N.Ä. Bolaşaqqa bağdar: ruhani jańğyru. -Astana. Elorda. 2017 j.
3. Jańa älipbi negizindegi qazaq tili emlesiniń erejeleri. Joba.-Astana: tilortalyk, 2018.- 30 b.
- 4.Jünisbek Ä. Töl älipbi-töl jazu mäseleleri.- Almaty: Daik-Press, 2017. - 232 b.
5. Saduqas N.A. Latyn grafikasyна köşu: qazaq tili älipbii men emlesi. (ğylymi-tanyndyq eñbek). - Aqtöbe: Q.Jübanov at. Aqtöbe ÖMU «Jübanov universiteti» baspa bölımı, 2018.- 80 b.
- 6.Küderinova Q. Birge және bölek jazylatyn sözderdiń orfografiyası.- Almaty: «Kompleks» baspasy, 2005. - 144 b.
7. Küderinova Q. Birge me, bölek pe? - Almaty: «Qazaq tılı» baspasy, 2017.- 84 b.

=====

Жас ғалымдар мінбесі
Трибуна молодых ученых
Young researchers' platform

=====

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_112
ЭОЖ 316.27

Жаледден М. Ә., М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің 2 курс
магистранты
Ғылыми жетекшісі: Хасанов Ғ.Қ., ф.ғ.д., профессор
Орал қ., ҚР.

¹E-mail: jaledden@mail.ru

²E-mail: hasan.gabit@mail.ru

**«ТЕКТІЛІК» ЛИНГВОКОНЦЕПТІСІНІҢ КОГНИТИВТІК МОДЕЛЬДЕРІ
КОГНИТИВНЫЕ МОДЕЛИ ЛИНГВОКОНЦЕПТА» БЛАГОРОДСТВО"
COGNITIVE MODELS OF THE "NOBILITY" LINGUISTIC CONCEPT**

Аңдатпа. Бұл мақалада орта ғасырдан бастап зерттелініп келе жатқан, қазақ тіл ғылымындағы жаңа саласының бірі «когнитология» саласы туралы қарастырылады. «Когнитология» ғылымының басты нысаны концепт ұғымы, оның халықтық таныммен, тәрбиемен байланыстыра зерттелу жолдары туралы зерттеулер мен «концепт» терминінің тіл ғылымындағы зерттелу тарихы да көрсетілген.

Қазақ тіл білімі ғылымындағы когнитология ғылымының зерттелуі мен зерттеуші ғалымдар еңбектері аталып өтілген. Қазақ халқының болмысын көрсететін «тектілік» тілдік бірлігін когнитология ғылымымен байланыстыра зерттеп, оның концептік мағыналары ашып көрсетілген. «Тектілік» сөзінің когнитивтік модельдерін халықтық ұғымдармен байланыстырып, танымдық мағыналары тіл ғылымында қарастырылды.

Түйін сөздер: когнитология, концепт, когнитивтік модель, тектілік, таным, рухани құндылық.

Аннотация. В данной статье речь пойдет об одной из новых областей в науке казахского языка «когнитология», которая изучается со Средневековья. Основной формой науки «когнитология» являются исследования о понятии концепта, о путях его изучения в связи с народным познанием, воспитанием, а также история изучения термина «концепт» в лингвистике.

Языковое единство «блпгородство», отражающее бытие казахского народа, изучается в связи с наукой когнитивной, раскрываются его концептуальные смыслы. Когнитивные модели слова "благородство" были связаны с народными понятиями, а когнитивные значения рассматривались в лингвистике.

Ключевые слова: когнитология, концепт, когнитивная модель, благородство, познание.

Abstract. This article will focus on one of the new areas in the science of the Kazakh language "cognitology", which has been studied since the Middle Ages. The main form of the science "cognitology" is research on the concept of the concept, on the ways of its study in

connection with folk knowledge, education, as well as the history of the study of the term "concept" in linguistics.

The linguistic unity "nobility", reflecting the existence of the Kazakh people, is studied in connection with cognitive science, its conceptual meanings are revealed. Cognitive models of the word "nobility" were associated with folk concepts, and cognitive meanings were considered in linguistics.

Keywords: cognitology, concept, cognitive model, nobility, cognition.

Халық тілі – сол халықтың шынайы болмысының көрінісі. Тіл арқылы халықтың: мәдениетін, салт-дәстүрін, тарихын, менталитетін тани аламыз. Халықтың ұлттық болмысы сол тілдің, сол тілдегі сөздердің бойында жатыр.

Бүгінгі тіл ғылымында сол тірек сөздердің арқасында халықтың танымын тілмен байланыстыра зерттеу қолға алында. Яғни, бүгінді лингвистика ғылымында тіл мен танымды біріктіре зерттейтін «когнитология» саласы қарқынды дамып келеді. Танымдық ғылымның басты зерттеу нысанасының бірі – концепт, яғни тірек мағына ұғымы.

«Концепт» ұғымы туралы сөз қозғасақ. Жалпы, термин тіл ғылымындағы жаңа қолданысқа ие болғанымен, ол ортағасырдан бастап зерттеліп келе жатыр. «Концепт» термині ең алғаш рет «Латын-орыс сөздігінде» философ Ансельмнің енгізуімен пайдаланылған. Сөздікте терминге мынадай анықтамалар берілген:

- 1) Байланыс, жиынтық, жүйе;
- 2) Қойма (склад)
- 3) Құқықтық актілер тұжырымдамасы;
- 4) Ұрық қабылдау;
- 5) Сөйлем.[1.2-б]

Әрине, бұл уақытта «концепт» ұғымын таныммен бірге қарастыру болған жоқ. Алайда, осы көзқарастар нәтижесінде «концептуализм» терминінен «бірінғай номинализм» термині қалыптасты. Концептіні қандай да бір мағынаға негізделген «психологиялық білім», «атау» ретінде қарастыру қолданылған.

Тіл ғылымына «концепт» терминін әкелген В. Фон Гумбольдтың еңбектері. Бұлай деуімізге бірнеше себептерді қарастырсақ. Концепт алғашқыда философия, антропологиялық лингвистикаға қатысты қарастырылды дедік, ал В.фон Гумбольд «салыстырмалы антропология» жайынды идея айтып, әртүрлі ұлт өкілдерінің рухани тұтастығы мен ерекшеліктерін қатар қойып, салыстырып зерттеу жасаған болатын.

Қазіргі тіл білімі ғылымына терминді «тіл мен ойлау» тұрғысынан зерттеу нысаны ретінде орыс ғалымдары енгізді. Оның бірі орыс ойшылы С.А. Аскольдов еді. Одан кейін мәселесін ары қарай Е.Ф.Карский, А.А.Шахматов, А.Вежбицкая, А.Я.Гуревич, В.В.Колесов, В.Айрапетян, В.В.Воробьев, Д.С.Лихачев, В.Н.Телия, А.Н.Соболевский, М.Минский, т.б. ғалымдар еңбектерінде жан-жақты зерттеп, «концепт» терминінің теориялық негізін қалады.

Қазақ ғылымына келетін болсақ, «когнитивистика» жайында көзқарастар білдірген А.Байтұрсынұлы, Қ.Жұбанов, Ә.Қайдар, Е.Жанпейісов, М.Копыленко, Э.Сүлейменова, Ж.Манкеева, А.Ислам, Қ.Жаманбаева сияқты ғалымдар. Аталған ғалымдар этнолингвистика шеңберінде концептілер туралы алғашқы пікірлерді айтқан.

Бүгінгі таңда қазақ тіл біліміндегі антропоэктік пардигма тұрғысынан қарастырып зерттеу Г.Смағұлова, Н.Уәлиұлы, А.Алдашева, С.Сәтенова, Г.Сағидолда, Б.Момынова, А.Салқынбай, Б.Қасым, Э. Оразалиева, А.Ислам т.б. зерттеушілердің еңбектерінде тілдік тұлға, ақиқат болмыстың тілдегі бейнесі, танымдық әрекет, тілдік сана, тілдік және типтік модельдер, тілдік қатынастың маңызы, тіл мен мәдениеттің сабақтастығы, ғалам бейнесіндегі тілдің орнысдеген мәселелерге байланысты зерттеулер

жүргізілген. Сонымен қатар, қазақ тіл біліміндегі когнитивтік лингвистиканың қалыптасуын Э. Оразалиеваның бес парадигмаға жіктеп қарастыруы, көптеген ғалымдар мойындаған концепциялардың біріне саналады.

Сонымен, «концепт» дегеніміз не? Қазақ тіл біліміндегі еңбектерде терминге былайша бірнеше анықтамалар беріліп жүр:

1) Концепт – ұғым – семантика дегендерді кейде бір ұғым – түсінік деп таниды, кейде олардың арасында айырмашылықтар бар екендігі айтылады. (Ж.Манкеева, Ж.Жампейсова, А.Смайлов, Н.Уалиев);

2) Бірқатар жұмыстарда көркем шығарманың сюжетіне негіз болған сөздер «концепт» деп аталынады;

3) Ұғымның нақты анықтамасы былай деп көрсетіледі: «концепт – адам санасында қалыптасатын, сөйтіп, сол адамның этникалық ортасы болып табылатын ортаның барлық мүшелері үшін белгілі бір түсінік, ұғым болып орнатылған идеал мән. Вербалды құралдар арқылы жеткізілгенде концепт кодталған мәтін түзеді деп анауға болады; ол – нақты бір этникалық орта мүшелерінің стандартталған мінез-құлқы: белгілі бір құбылыс туралы пайымдап, қабылдауларының ортақ болуы» [2.14-б]

Концептінің басты ерекшелігі – оның мәдени реңкте болуы. Ол ұлттық ерекше дүниетанымды түсінуде басты компонент болып табылады. «Концепт – этномәдени санада сақталған, белгілі бір ұлттың ұрпақтан-ұрпаққа берілетін ықшам, әрі терең мағыналы шындық болмыс, мәдени құндылықтары жөніндегі сан ғасырлық түсінігін білдіретін құрылым». Сол себепті концептілік мәнге ие болатын халық дүниетанымында көптеген танымдар қалыптасқан. Мысалы, «қазақ әйелі», «тары», «ақ-қара», «өзім-өзге», «тіл», «қамшы» т.б. концептілер. Ұлттың дүниетанымында бұдан да басқа концептілік мағынаға ие танымдар өте көп. Сондай концептілердің қатарына қазақ тіліндегі «Тектілік» концептісі жатады. «Тектілік» концептісін тілдік тұрғыда, тілдік қолданыстағы көрінісі мен сипатын талдап көрсек.

Алдымен «тектілік», «текті болу» сөздерінің мағыналарын айқындап салсақ. Текті - адамның қоғамдағы құндылығын айқындайтын ең жоғары ұғым. Текті адам қай дәуірде болмасын ел үшін, қоғам үшін баға жетпес құндылық болып саналған. Тектілердің құндылықтық мәні ешқандай әлеуметтік дәрежелермен, материалдық игіліктермен өлшенбеген, тектілерге деген құрмет, сыйластық – оларға деген халықтың ықыласы әрі бағасы. «Тектілік» – рухани құндылық әрі рухани категория. Салыстырмалы тарихи – лингвистикалық деректер де бұл тұжырымның дұрыстығын дәлелдеп отыр.

«ТЕКТІ» деген ұғым қазақ үшін қандай қасиетке ие болса, «ТЕКСІЗ» деген сөз күллі жеті атасы түгілі жетпіс жеті атасына дейін жететін ауыр сөздің бірі болып саналады. Халықтың сөздік қорындағы кез-келген сөз құнды бола бермейді. Сөздің терең прагматикалық мәнге ие болуы оның мағыналық, концептуалдық өрістеріне тікелей байланысты. Бір сөзбен айтқанда, сөз мағынасының тереңдігі сөздің құндылық ретіндегі мәнімен өлшенеді. «Тектілік» табиғатын танытатын тілдік деректер бұған дәлел:

- Тегі жаман тойда тонымды бер дер;
- Жақсыда кек жоқ, кектіде тек жоқ;
- Текті бала тегін болмас;

Жоғарыдағы мысалдарға назар аударсақ, тектілік көп жағдайда жақсы-мінез құлықпен, көргенділікпен, өнегелілікпен, парасаттылықпен байланысты болып келеді. Бұл орайда көрнекті жазушы Ә. Кекілбайұлының: «Кісілік деген – өнер емес, ғылым. Кісіліктің бірден бір белгісі елдікті қаншалықты қастерлей алатынымен өлшенеді» – дегені ойға оралады. Себебі, тек осы кісілік қасиеттерге ие асыл адамдар ғана жалпы ынтымақ пен тұтастықтың көпке бірдей ұйытқысын бастады, қоштады. Олардың бейнесі – тұлғаның өнегелі образы, оқиғаның ажары бола білді.

«Қазақстан» ұлттық энциклопедиясының 8-томында «тектілікке» мынадай анықтама беріледі: «Тектілік – адам бойындағы асыл қасиеттердің парасаттылықтың үлгісі ретінде ұрпақтан-ұрпаққа рухани сабақтастықпен берілуі. Тектілік құбылысы жақсы адамның кездейсоқ қалыптаспайтынын, атабабалардан берілетін дүниетанымдық, ділдік, психологиялық, т.б. бейімділіктері болуға тиістілігін көрсетеді. Дегенмен, кезкелген адамның әлеуметтік ортада өзін жақсы жағынан көрсете білуге, өзін жетілдіру арқылы белгілі бір қоғамдық дәрежеге жету мүмкіндігі жоққа шығарылмайды. Нағыз тектілік сыпайылықтан, кешірімпаздықтан, мейірбандықтан көрініп, осы ізгі ниетпен ешкімді төмендетпей, шеттетпей биіктеуге мүмкіндік береді. Халқының, Отанының мүддесін жоғары қоя білген адамдардың қатары көбейген сайын тектіліктің де қадірі артып, қоғамдағы қайшылықтар шешімі жеңілдейді» «Қазақ тілінің түсіндірме сөздігінде» де «тектілікке» дәл осындай анықтама беріледі [3, 796-б].

«Қазақстан» ұлттық энциклопедиясының және қазақ тілінің түсіндірме сөздігіне сүйенсек, ТЕКТІ сөзі – 1. шыққан тегі бір, нәсілдес. 2. тұқымы бір, тұқымдас. 3. тегі, шыққан жері жақсы (кісі) деген мағынаны береді.

Қазақ әдеби тілінің сөздігіндегі мәлімет бойынша ТЕГІ ЖАМАН – ата-бабасы, туысы нашар деген мағынада [4, 93-б], ТЕКСІЗ – 1. тегі белгісіз. 2. ауыс. тәлім-тәрбиесі нашар, көргенсіз. Ал, ТЕКСІЗДІК – тегі жамандық, тәрбиесі нашарлық [4, 98-б] деп көрсетіледі.

«Тектіге» қатысты дәл осындай мәндегі түсініктеме академик Ә.Т. Қайдардың «Қазақтар ана тілі әлемінде: этнолингвистикалық сөздігінде» де беріледі: ТЕКТІ Көріп алған көріктіден, көрмей алған текті артық Тектілік [5, 16-б].

Сөздіктерде келтірілген мәліметтерге қарасақ, «тектілік» табиғатын қоғамдағы адамдардың әлеуметтік дәрежесі ашып бере алмайды. Керісінше, «тектілік» адам бойындағы асыл қасиеттерді айқындаушы және біріктіруші құндылық, категория ретінде адамның қоғамдағы орнын анықтайды.

Қазақ халқының ұлттық танымындағы «тектіліктің» концептуалдық өрісі тым ауқымды. «Тектілік» табиғатын ашып көрсететін тілдік деректер бұған анық мысал бола алады.

«Тектіліктің» рухани құндылық, категория ретіндегі концептуалдық өрісін Бекет Өтеген «Тектілік: лингвофилософиялық парадигма» атты еңбегінде мақал-мәтелдердегі антипод мәндегі құбылыстар мен ұғымдардың констатациясы негізінде тұжырымдап қарастырады. Және мақал-мәтелдерде көрінетін «тектілік» концептісінің мағынасы мен мәнін келесідей когнитивтік парадигмалар арқылы ашып көрсетеді:

1) «Тектілік – адами сапа» когнитивтік моделі. Қазақ халқы үшін перзентінің ұл не қыз болғандығы немесе олардың санының көп не аз болғандығы емес, ұрпақтарының бойындағы тектілік қасиеттер үлкен маңызға ие. Сапа ұғымы, сапалылық отбасылық өмірден бастап мемлекеттік, қоғамдық деңгейде ерекше қызмет атқарған. Сондықтан да тәрбиеде текті болуды басты назарға алған.

2) «Тектілік – адам болу» когнитивтік моделі. Қазақ халқының дүниетанымында адам болудың, адам атын төмен түсірмеудің ғасырлар бойы қалыптасқан тұжырымдамасы бар. Қазақ отбасында жиі қолданылатын қарапайым «адам бол» деген тіркестің мағынасы өте терең. Дала демократиясына сүйенген қазақ халқы адамдыққа жат іс-әрекет істеген қоғам мүшесін қоғамнан аластап, қаралаған. Рухани мұраларымыз арам мен айлакер болудың жолы көптігін, адамдықтың жалғыз ғана жолы – адамгершілікті сақтау екендігін ұрпаққа үлгі еткен.

3) «Тектілік – абыройлы болу» когнитивтік моделі. Қазақ қоғамында әлеумет үшін, көптің игілігі үшін тер төгіп, еңбек еткен тұлғалар үлкен абырой мен құрметке ие болды. Ұлттық танымда төр – халық мойындаған абыройдың белгісі. Елге еңбегі сіңген текті,

қайраткерлер тұлғалардың халық атынан сөйлеуге құқы болды. Мұндай айрықша құқықты халықтың өзі беріп, тектілерді төріне шығарды. Ел басына күн туған сәттердегі құрылтай мен шұғыл кеңестерде де, бейбіт күндегі мәжілістерде де, тіпті қарапайым отбасының жиынында да есіктен төрге дейінгі арақашықтықта әрбір адамның өзіндік орны болды. «Тектілікті» рухани категория ретінде тану мен бағалаудың айқын көрінісі осыдан-ақ байқалады.

4) «Тектілік – өнегелі болу» когнитивтік моделі. Қазақ қоғамында текті тұлғалардың өзі де, сөзі де айрықша құндылық ретінде бағаланды. Сөзі мен ісі әрқашан қиысып отыратын тектілердің адами болмысы кейінгі ұрпақтары үшін де, халық үшін де өнеге өрісі болды. Адамды жасына қарап емес, басына қарап сыйлайтын дана халқымыз адамның рухани өресін сөзінің салмағымен өлшеді.

5) «Тектілік – түбін білу; елін білу» когнитивтік моделі. Тек – адамның шыққан түбін, негізін білдіретін биологиялық ұғым. Ақылман ақсақалдар мен көнекөз қариялардың «елің кім?» деген сұрағының астарында «шыққан тегің кім?» деген астарлы мағына жатты. Шын мәнісінде тек сұрасудың, тегін білудің астарында «қандай отбасының, қандай елдің тәлімін көрді екен?» деген ой жатты.

Қорыта айтқанда, «тектіліктің» концептілік өрісі ұлттық әдеби мұра шеңберінде өзінің семантикалық, стилистикалық ерекшеліктерімен толық танылады. Ал, біз оны тек қана мақал-мәтелдер негізінде ашуға тырыстық. «Тектіліктің» концептілік келбеті – оның ұлт дүниетанымындағы формулалық модельдері. [6, 83-84-б]

«Тектілікті» бағамдаудағы ұлттың ұғым-түсінігі тілдік мәліметтер арқылы дәлелденді. Осы орайда қазақ қоғамының ең басты ерекшелігі ретінде халқымыздың текті адамның болмысын бағалауда әлеуметтік дәреже немесе жіктелісті негізгі меже ретінде ұстанбайтындығын атауға болады. Қазақ халқы адамды «текті» деп тануда байлығына, мансабына, дәрежесіне ғана қарап бағаламай, ұлттық болмыстың ерекше көрінісі ретінде «тектіге» сыйлы, беделді адам санатында үлкен құрмет көрсеткен, қошемет еткен. Себебі, тектілік негіздерін бойына сіңірген тұлғалардың өнегелі бейнесі ұлт жадында мәңгілік сақталды, жаңа буынның кемелденуіне қызмет етті. Көк Тәңірді көкірегінде тұтқан Күлтегін, Тоныкөк батырлар, әл-Фараби, Ж.Баласағұн, Қ.А.Ясауи, Абай сынды дала данышпандары, ұлттық мемлекеттілік үшін жанын берген Алаш қайраткерлері халық санасында «тектілік» эталоны ретінде бірге жасап келеді. Осыдан-ақ қазақ ұлтының текті болмыстың келешек ұрпақ үшін қаншама тәрбиелік мәні бар екендігін қатты ескергендігі байқалады. «Тектіні» құрметтеп, сыйлаған, «тектілікті» биікке көтерген.

Пайдаланылған әдебиеттер:

- 1) Ахметова М. Концепт және оның зерттелуі.-Мақала.-Алматы, 2013.
- 2) Алдашева А. Мәдениет аралық коммуникация және аударма мәселелері.-Жинақ: «Тіл және Жаһандану: бүгін мен болашағы» атты халықаралық ғылыми теориялық конференция материалдары.-Алматы, Арыс, 2008.-13-16б.
- 3) Қазақ тілінің түсіндірме сөздігі.-Алматы:Дайк-Пресс, 2008-968б.
- 4) Қазақ әдеби тілінің сөздігі. Он бес томдық. 14-том.-Алматы, 2011-800б.
- 5) Қайдар Ә.Т. Қазақтар ана тілі әлемінде: этнолингвистикалық сөздік.-Алматы: Сардар, 2013.-728б.
- 6) Өтеген Б. Тектілік: лингвофилософиялық парадигма: ғылыми зерттеу.-Алматы: Қазақ университеті, 2019.-142б.

References

- 1) Ahmetova M. Konsept және onyñ zertteluі.-Maqala.-Almaty, 2013.
- 2) Aldaşeva A. Mädeniet aralyq kommunikasia және audarma мәseleleri.-Jinaq: «Tıl және Jahandanu: бүginі мен bolaşaғы» atty halyqaralyq ğylymi teorialyq konferensia materialdary.-Almaty, Arys, 2008.-13-16b.
- 3) Qazaq tılınñ түsındırme sözdıgı.-Almaty:Daik-Press, 2008-968b.
- 4) Qazaq ädebi tılınñ sözdıgı. On bes tomdyq. 14-tom.-Almaty, 2011-800b.
- 5) Qaidar Ä.T. Qazaqtar ana tılı äleminde: etnolingvistikalıyq sözdık.-Almaty: Sardar, 2013.-728b.
- 6) Ötegen B. Tektılık: lingvofilosofialyq paradigma: ğylymi zertteu.-Almaty: Qazaq universiteti, 2019.-142b.

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_117
ӘОЖ 656.71

Жумаханова Д.А., магистрант

Ғылыми жетекшісі: Имашева Г. М., т.ғ.д., профессор
Азаматтық авиация аакадемиясы, Алматы қ., ҚР.

¹E-mail: zhumakhanova9802@mail.ru*

²E-mail: gulnar1507@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӘУЕЖАЙЛАРЫНДА АВИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ҚЫЗМЕТІНДЕГІ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АЭРОПОРТАХ КАЗАХСТАНА

RESEARCH OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF AVIATION SECURITY AT THE AIRPORTS OF KAZAKHSTAN

Аңдатпа. Авиациялық қауіпсіздік - бұл азаматтық авиацияны заңсыз араласу әрекеттерінен қорғауға арналған шаралар, сондай -ақ адам мен материалдық ресурстар кешені.Ішкі және халықаралық бағыттарда жолаушыларды, олардың қол жүгін, авиациялық қауіпсіздік бағажын тексеру ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз ету, жолаушылар мен экипаж мүшелерінің өмірі мен денсаулығын қорғау, азаматтық әуе кемелерін басып алу мен ұрлауды болдырмау мақсатында жүргізіледі. Және азаматтық авиация қызметіне қылмыстық элементтердің заңсыз араласуының басқа да әрекеттері, сондай -ақ қаруды, оқ -дәрілерді, жарылғыш құрылғыларды, жарылғыш, улы, тез тұтанатын заттар мен басқа да қауіпті жүктерді заңсыз тасымалдаудың алдын алу.

Түйін сөздер: Авиациялық қауіпсіздік, жолаушылар, әуе кемесі, басып алу, қару оқ -дәрілер, жарылғыш құрылғылар, улы, тез тұтанатын заттар.

Аннотация. Авиационная безопасность-это комплекс мер, призванных защитить гражданскую авиацию от действий незаконного вмешательства, а также человеческих и материальных ресурсов.Досмотр пассажиров, их ручной клади, багажа авиационной безопасности на внутренних и международных маршрутах проводится в целях

обеспечения безопасности полетов, защиты жизни и здоровья пассажиров и членов экипажа, предотвращения захвата и хищения гражданских воздушных судов. И других действий незаконного вмешательства преступных элементов в деятельность гражданской авиации, а также предупреждения незаконной перевозки оружия, боеприпасов, взрывных устройств, взрывчатых, ядовитых, легковоспламеняющихся веществ и других опасных грузов.

Ключевые слова: Авиационная безопасность, пассажиры, самолеты, угон, боеприпасы, взрывчатые, токсичные, легковоспламеняющиеся вещества.

Abstract. Aviation security is a set of measures designed to protect civil aviation from illegal interference, as well as human and material resources. The inspection of passengers, their hand luggage, and aviation security baggage on domestic and international routes is carried out in order to ensure flight safety, protect the life and health of passengers and crew members, and prevent the seizure and theft of civil aircraft. And other actions of illegal interference of criminal elements in the activities of civil aviation, as well as preventing the illegal transportation of weapons, ammunition, explosive devices, explosives, toxic, flammable substances and other dangerous goods.

Key words: Aviation security, passengers, aircraft, hijacking, ammunition, explosive, toxic, flammable substances.

Кіріспе. Әуе көлігі дамығаннан бастап, жолаушыларды, бағажды, сондай-ақ әр түрлі жүктерді әуе арқылы тасымалдау мүмкіндігі пайда болғаннан бері әр түрлі авиациялық кешендер мен аэродром терминалдарында адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін авиациялық қауіпсіздік жүйесін әзірлеу қажет болды. Қазіргі кезеңде авиациялық қауіпсіздік авиацияны оның қызметіне заңсыз араласудан қорғау жағдайы ретінде қарастырылады. Авиациялық қауіпсіздіктің өзіндік мақсаты, міндеттері, зерттеу пәні, таным құралдары мен практикалық және теориялық (ғылыми) шешуге қолданылатын принциптері бар.

Әуежайдың жұмыс жүйесінде авиациялық қауіпсіздік қызметін құру маңызды орындардың бірін алады. Бұл шаралардың дұрыс орындалуы жолаушылар мен әуежай қызметкерлерінің өмірі мен денсаулығының қауіпсіздігін, олардың мүлкі, әуежайдың материалдық құндылықтарын анықтайтындығымен түсіндіріледі.

Негізгі бөлім. Әуежайды келесі сипаттамаларға сәйкес жұмыс істейтін күрделі жүйе ретінде қарастыруға болады:

1. Тұтастық. Бір басқаруға бағынатын және бір мақсатқа біріккен әр түрлі әуежай қызметтерінің бар екендігін растайтын белгі.

2. Иерархия әуе тасымалының бірыңғай басқарылуына негізделген;

3 Жүйенің жекелеген элементтерінің өзара байланысы жолаушылар мен жүктерді тасымалдаудың технологиялық процесі мен қауіпсіз тасымалдауды қамтамасыз ету үшін бір -біріне қажетті ақпаратты беру арқылы біріктірілген әуежай қызметтері арасында бір немесе бірнеше байланыстардың болуымен сипатталады;

4. Кері байланыс болуы жолаушылар мен жүктерді тасымалдау бойынша қызметтерді көрсетудің барлық кезеңдерінде басшылықтың табысқа жетуін көрсетеді және тасымалдауды басқару органдары берген барлық тапсырыстардың уақытылы орындалуын болжайды;

5. Жаңалық (пайда болу) анықталады. Барлық әуежай қызметтерінің бірлескен әрекеттерімен кестеге, әуе кемесінің маршрутындағы метеорологиялық жағдайларға, оны тиеу шарттарына және т.б. сондай -ақ ӘҚБ, күзет қызметтері мен басқа да

органдардың әуежайды оның қызметіне заңсыз араласудан қорғау бойынша бірлескен қызметі;

6. Функционалдылыққа әуежайдың әр түрлі қызметтері негізгі мақсатты - уақытылы және қауіпсіз орындалуға бағытталған мақсаттар жиынтығымен қол жеткізеді. Жолаушылар мен жүктерді межелі жерлерге жеткізу

7. Минималдауға әрбір оңтайлы тапсырманы орындау үшін әрбір әуежай қызметінің жұмыс істеуімен қол жеткізіледі, оның орындалуы.

Қозғалысты оңтайландыру және әуежайдың өмірлік маңызды аймақтарына террористер мен рұқсат етілмеген адамдардың енуін болдырмау, кіруді ұйымдастыру. және әуежайда мекемешілік режим қамтамасыз етілген. Әуежайдың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін көптеген параметрлерді ескеру қажет. Көптеген жағдайларда ең заманауи техникалық құралдар мен технологияларды енгізу арқылы авиациялық қауіпсіздіктің тиісті деңгейіне жетуге тырысады. Алайда, техникалық құралдар тапсырманың бір бөлігін ғана шешеді, қауіпті анықтау және рефлексия. Бірақ адами фактор мәселесі жиі кездеседі.

Бүгінде тексеру үшін мыналар қолданылады:

- радиациялық бақылау жабдығы;
- снарядты стационарлық металл детекторы;
- қолмен ұсталатын металл іздегіш;
- адамды тексеруге арналған сканерлейтін рентген қондырғысы;
- бағажды тексеруге арналған стационарлық конвейерлік рентген қондырғысы;
- жарылғыш заттар мен олардың іздерін диагностикалауға арналған портативті детектор (хроматограф).

- Іс жүзінде бұл құрылғылардың әрқайсысы келесідей жұмыс істейді: - радиациялық бақылау жабдығы.

- радиоактивті заттарды анықтайды және жарылғыш заттарды, қаруды, дәрілерді, қару патрондарын, жарылғыш құрылғыларды, жарылғыш құрылғылардың элементтерін анықтамайды;

- стационарлық металл детектор
- металды анықтайды және радиоактивті заттарды, жарылғыш заттарды, қару-жарақты, оқ-дәрілерді, қару патрондарын, жарылғыш құрылғыларды, жарылғыш құрылғылардың элементтерін анықтамайды, егер бұл барлық оқ -дәрілерде металл болмаса;

- қолмен ұстайтын металл детекторы металды анықтайды және радиоактивті заттарды, жарылғыш заттарды, қаруды, оқ-дәрілерді, патрондарды анықтамайды.

Егер бұлардың барлығында металл компоненттері болмаса адамды тексеруге арналған сканерлік рентген қондырғысы радиоактивті заттарды, жарылғыш заттарды, қаруды, оқ-дәрілерді, қару патрондарын, жарылғыш құрылғыларды, жарылғыш құрылғылардың элементтерін анықтамайды. Ол тек монитор экранында суретті көрсетеді. Бірақ оның көмегімен тиісті дайындықпен авиациялық қауіпсіздік офицері радиоактивті заттарды, жарылғыш заттарды, қаруды, оқ -дәрілерді, қару патрондарын, жарылғыш құрылғыларды, жарылғыш құрылғылардың элементтерін анықтай алады; - конвейерлік типті стационарлық рентген қондырғысы радиоактивті заттарды, жарылғыш заттарды, қаруды, оқ-дәрілерді, қару патрондарын, жарылғыш құрылғыларды, жарылғыш құрылғылардың элементтерін анықтамайды. Ол тек монитор экранында суретті көрсетеді. ӘҚБ қызметкері тиісті дайындықтан өтіп, қарастырылып жатқан заттар мен заттарды анықтай алады;

- жарылғыш заттар мен олардың іздерін диагностикалауға арналған портативті детектор (хроматограф) радиоактивті заттарды, жарылғыш заттарды, қаруды, оқ -

дәрілерді, қару патрондарын, жарылғыш құрылғыларды, жарылғыш құрылғылардың элементтерін анықтамайды.

Ол авиациялық қауіпсіздік қызметкері детектордың қабылдау аймағына әкелетін жарылғыш заттардың іздерін диагностикалайды. Әуежай қауіпсіздігін қамтамасыз етудің өте қиын болуының бірнеше себептері бар. Оларға мыналар жатады:

- объектінің үлкен ауданы;
- әуежай қызметкерлерінің көптігі;
- адамдардың үлкен ағымы.

Қорытынды. Бәрімізге мәлім Авиацияда жолаушылар тасымалын ұйымдастырудағы маңызды мәселе - азаматтардың өмірі мен денсаулығының қауіпсіздігі. Заңсыз араласу әрекеттеріне байланысты оқиғаларды болдырмау үшін әуе көлігінің қауіпсіздігіне жауапты адамдар қауіпті адамдардан бір саты жоғары болуы керек. Жұмыс заңсыздықтың алдын алудың жаңа инновациялық әдістерін қолдана отырып, авиациялық қауіпсіздіктегі бар мәселелерді шешуге кешенді тәсіл қолданды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Волинский-Басманов Ю.М. Профилинг. Заңсыз әрекеттердің алдын алу технологиялары: оқу құралы. «Құқықтану» және «Құқық қорғау қызметі» мамандықтары бойынша оқитын жоғары оқу орындарының студенттеріне арналған нұсқаулық / [Ю.М. Волинский-Басманов және басқалар]; ред. Ю.М. Волинский-Басманов, Н.Д. Ериашвили. - 2 -ші басылым, Аян. және қосыңыз. —М.: UNITY-DANA: Заң және құқық, 2012. —173 б.

2. Шетелдік әскери шолу журналы [Электронды ресурс]: мәселелер мұрағаты. - Электронды деректер.-Қол жеткізу режимі: <http://www.zvo.su/> тегін.

3. «ХАБАРОВСК АЭРОпорт ААҚ» әуежайының сайты [Электронды ресурс] .- Кіру режимі: <http://www.airkhv.ru/>

4. ELSYS компаниясының сайты [Электронды ресурс] .- Кіру режимі: <http://www.allventure.ru/>

5. ELSYS компаниясының сайты (бағасы) [Электронды ресурс] .- Қол жеткізу режимі: <http://www.psymaker.com/>

References

1. Volinski-Basmanov Ju.M. Profiling. Zańsyz äreketterdiń aldyn alu tehnologialary: oqu qũraly. «Qũqyqtanu» jäne «Qũqyq qorǵau qyzmeti» mamandyqtary boiynsa oqityn joǵary oqu oryndarynyń studentterine arnalǵan nũsqaulıq / [Ju.M. Volynski-Basmanov jäne basqalar]; red. Ju.M. Volynski-Basmanov, N.D. Eriaşvili. - 2 -şı basylym, Aian. jäne qosyńyz. —M.: UNITY-DANA: Zań jäne qũqyq, 2012. —173 b.

2. Şeteldik äskeri şolu jurnaly [Elektrondy resurs]: mäseleler mũraǵaty. -Elektrondy derekter.-Qol jetkizu rejimi: <http://www.zvo.su/> tegin.

3. «HABAROVSK AEROport AAQ» äuejaiynyń saity [Elektrondy resurs] .- Kiru rejimi: <http://www.airkhv.ru/>

4. ELSYS kompaniasynyń saity [Elektrondy resurs] .- Kiru rejimi: <http://www.allventure.ru/>

5. ELSYS kompaniasynyń saity (baǵasy) [Elektrondy resurs] .- Qol jetkizu rejimi: <http://www.psymaker.com/>

DOI 10.53364/24138614_2021_21_2_121

УДК 656.7:504

¹Абдибек П. А., магистрант
Научный рук.: ²Карсыбаев Е. Е., д. т.н., профессор
Академия Гражданской Авиации^{1,2}
Казахстан, г.Алматы, РК

¹E-mail: Pernekhan.98@mail.ru*

²E-mail: erzhlogist@mail.ru

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР ЭКСПЛУАТАЦИЙ САМОЛЕТОВ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ИХ
НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯНЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЖАҒЫМСЫЗ ӘСЕРІН
АЗАЙТУ МАҚСАТЫНДА ОЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ПРОЦЕДУРАЛАРЫН
ОҢТАЙЛАНДЫРУ**

**OPTIMIZATION OF PROCEDURES FOR THE OPERATION OF CIVIL
AIRCRAFT IN ORDER TO REDUCE THEIR ADVERSE IMPACT ON THE
ENVIRONMENT**

Аннотация. Современная гражданская авиация оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Хотя гражданская авиация не относится к числу отраслей, оказывающих существенное влияние, некоторые ее объекты являются определяющими источниками неблагоприятных воздействий в районе и окрестностях аэропорта. Кроме того неблагоприятные воздействия в районе аэропорта зачастую превышают предельно допустимые значения. Таким образом основных источников неблагоприятного воздействия на окружающую среду являются самолеты. К факторам неблагоприятного воздействия самолетов на окружающую среду относятся: шум, выбросы загрязняющих (химических) веществ, электромагнитные излучения, звуковые удары. В настоящее время при эксплуатации самолетов в районе аэропорта наиболее важными факторами неблагоприятного воздействия считаются авиационный шум, и выбросы загрязняющих веществ, которые существенно влияет на здоровье, организм человека.

Ключевые слова: окружающую среда, аэродром, воздушные судна, аэропорт, электромагнитные излучения, звуковой удар, химические вещества, здоровье человека.

Аңдатпа. Қазіргі азаматтық авиация қоршаған ортаға қолайсыз әсер етеді. Азаматтық авиация саласы қатты ластаушы болмаса да, оның кейбір нысандары әуежай мен оның айналасындағы жағымсыз әсерлердің негізгі көзі болып табылады. Сонымен қатар, әуежай аймағындағы жағымсыз әсерлер кейде рұқсат етілген шектен асып түседі. Ұшақтар қоршаған ортаға жағымсыз әсер ету мен қатар адамның денсаулығына әсер ететін дыбысты дауылдардың негізгі көздерінің бірі болып табылады. Әуе кемесінің жағымсыз әсер ету факторларына мыналар жатады: шу, ластаушы заттардың шығарындылары, электромагниттік сәулелену, дыбыстық шуылдар. Қазіргі уақытта әуе

кемелерінің шуылдары және ластаушы заттардың шығарындылары әуежай аумағында әуе кемелерін пайдалану кезінде жағымсыз әсер етудің маңызды факторлары болып саналады.

Түйін сөздер: Қоршаған орта, аэродром, әуежайлар, ұшақтар, электромагниттік сәулелену, дыбыстық шуылдар, химиялық заттар.

Abstract. Modern civil aviation has an adverse impact on the environment. While civil aviation is not a significant industry, some of its sites are a major source of adverse impacts in and around the airport. In addition, adverse impacts in the airport area often exceed the maximum permissible values. Thus, airplanes are the main sources of adverse environmental impacts. Factors of adverse impact of aircraft on the environment include: noise, emissions of polluting (chemical) substances, electromagnetic radiation, sound shocks. At present, during the operation of aircraft in the airport area, the most important factors of adverse impact are aircraft noise and emissions of pollutants that significantly affect health and the human body.

Key words: environment, objects, aircraft, airport, electromagnetic radiation, sonic boom, health of people.

Введение

На окружающую среду влияет много отраслей, одним из таких отраслей является Гражданская Авиация. Уменьшение неблагоприятного воздействия самолетов на окружающую среду является важной научно-технической проблемой. Наиболее эффективным решением этой проблемы, является комплексный подход к решению данной проблемы, который дает возможность значительного снижения неблагоприятных воздействий на окружающую среду в короткие сроки, и с меньшими затратами. Получается комплексный подход предусматривает уменьшение вредных воздействий в источнике их возникновения, применение специальных приемов пилотирования, рациональную организацию воздушного движения, внедрение строительно-планировочных мероприятий, ограничение вредных воздействий вблизи аэропортов и контроль за их соблюдением. Необходимость комплексного подхода к решению проблемы, охраны окружающей среды обусловлена прежде всего необходимостью уменьшения вредных воздействий уже имеющихся воздушных судов парка самолетов. В настоящее время в эксплуатации применяются специальные приемы пилотирования самолетов, для достижения минимального авиационного шума влияющий на местности. Методики набора высоты самолета с уменьшением шума внесены в руководства по летной эксплуатации некоторых типов самолетов. Актуальность задачей является определение оптимальных приемов пилотирования самолетов в районе аэропорта с целью уменьшения авиационного шума и загрязнения атмосферного воздуха.

Основная часть

Авиация - важнейший компонент глобальной экономической инфраструктуры. Однако для развития авиации необходимо смягчить воздействие авиации на окружающую среду.

ИКАО служит многосторонней платформой для сотрудничества в области защиты окружающей среды от международной авиации. За прошедшие годы правительства стран, которые совместно участвуют в Чикагской конвенции, также обычно называемые «членами ИКАО», согласились сосредоточить свое сотрудничество в области охраны окружающей среды в области авиации на трех основных областях:

Изменение климата и авиационная эмиссия

Шум самолета

Качество местного воздуха

Страны преследуют эти цели через ИКАО, прежде всего путем разработки новых глобальных авиационных стандартов. Они также согласились с амбициозными целями для международной авиации и определили приоритеты ресурсов ИКАО по охране окружающей среды на:

- Планер, силовая установка и другие авиационные и технологические инновации
- Оптимизация схем полета для снижения расхода топлива
- Увеличение производства и внедрения экологически безопасного авиационного топлива и чистой энергии
- Внедрение схемы сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSA).

В настоящей работе реализация концепций системного анализа при исследовании неблагоприятного воздействия авиации на окружающую среду осуществлена в шесть этапов:

- постановка задачи и ограничение степени ее сложности;
- установление иерархий целей и задач;
- выбор путей решения задачи;
- моделирование;
- оценка возможных стратегий;
- внедрение результатов.

Основными источниками физических и химических факторов неблагоприятного воздействия на окружающую среду, среди объектов гражданской авиации (ГА) являются самолеты, спец автотранспорт, наземные объекты предприятий, котельные установки, склады ГШ, радиолокационные станции. Среди выше перечисленных Гражданской авиаций основным элементом влияющую на окружающую среду считается воздушные суда.

Загрязнение окружающей среды самолетами ГА имеет два характера: локальный и глобальный характер. В настоящее время, глобальный характер неблагоприятного воздействия авиации имеет незначительные величины. Например, по результатам исследований, проведенных в ряде европейских стран, количество населения, подверженное существенному воздействию авиационного шума достигает примерно 2% от всего населения (от шума автомобильного транспорта - 4596). Выбросы загрязняющих веществ ЗВ в атмосферу самолетами ГА составляют лишь около 1% от суммарной массы выбросов всеми источниками в масштабах страны. Локальное рассмотрение процесса эксплуатации воздушных судов в пределах зоны аэропорта и его окрестностей позволяет определить, что воздушные суда почти полностью определяют существующие уровни шума на рассматриваемой территории, а доля выбросов ЗВ авиадвигателями достигает 75%.

Особенностью локального рассмотрения проблемы является то, что создаваемые уровни вредного воздействия в районе аэропорта при авиатранспортных процессах превышают допустимые нормативные значения. Так например, результаты исследований в аэропорту Шереметьево показали, что концентрация окиси углерода в районе взлетно-посадочной полосы составляла в среднем 1,8мг/м³ за зимне-весенний период эксплуатации и 4,2мг/м³ за летний период. Содержание углеводов наблюдалось соответственно 9,8мг/м³ и 10[^]мг/м³, а содержание окислов азота - 3,1мг/м³ и 4мг/м³. Приведенные данные для основных ингредиентов загрязнения атмосферного воздуха в районе аэропорта превышают значения предельно допустимых концентраций (пдк) , определенных по ГОСТ 12.1.005-76 и ГОСТ 1892-78.

Например, Хитроу имеющий весьма большую интенсивность движения, чем аэропорт Шереметьево, средняя концентрация окиси углерода равна приблизительно 25мг/м³.

Зачастую серьезной проблемой в Авиационной отрасли является шум, создаваемый реактивными самолетами в районе и окрестностях аэропортов. Хотя до 8096 пассажирских перевозок осуществляется реактивными самолетами второго поколения типа Ту-134, Ту-154 и Ия-62 / 12 /, шум которых на 8*15ЕР дБ ниже шума реактивных самолетов первого поколения, уровни авиационного шума и в настоящее время на больших расстояниях от траекторий полета самолета превышают допустимые нормативные значения. Авиационный шум является основной причиной ограничения жилой застройки в окрестностях аэропорта. Таким образом, исследования воздушных судов, как источников неблагоприятного воздействия на окружающую среду, должны проводиться, в первую очередь, в районе аэропорта с целью уменьшения уровней авиационного шума и загрязнения атмосферного воздуха.

Заключение

В заключении хотел бы отметить, как воздушные суда влияют на окружающую атмосферу, как шумовые удары влияют на людей живущих в окраинах аэропорта. Одним из наиболее эффективных средств уменьшения воздействия авиационного шума на людей, является ограничение жилой застройки вблизи аэропортов. В настоящее время данное мероприятие осуществляется в соответствии ГОСТ 22283-76, который регламентирует допустимые уровни шума на территории жилой застройки вблизи аэропортов. Одним из главных направлений комплексного решения проблемы, уменьшения уровней неблагоприятного воздействия на окружающую среду является создание малозумных самолетов и двигателей, а также камеры сгорания более высокого эмиссионного совершенства. Явления генерирования шума аэродинамическими потоками, выхлопными струями, потоками внутри авиадвигателей и при обтекании планера самолета, и образования ЗВ при сгорании топлива в камерах сгорания двигателей. Использование на современных двигателях большой степени двухконтурности обуславливает значительное снижение относительной скорости истечения выхлопной струи, что позволяет уменьшить градиенты скорости потока, а значит, и шум свободной струи.

Список использованной литературы

1. Абрамович Г.И. Теория турбулентных струй.-М.: Физ.-мат-гиз, 1.60.-71бс.
2. Авиационная акустика/Под ред. Мунина А.Г., Квитки В.Е. -М.: Машиностроение, 1973.-448с.
3. Артамонов К.И. Термогидродинамическая устойчивость.-М.: Машино строение, 1982.-21бс.
4. Безуглая Э.Ю. и др. Климатическая оценка условий рассеивания примесей в атмосфере.-В кн.: Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы. М.: Гидрометеиздат, 1981, т.1, с.53-58.
5. Белгородский С.Л. Автоматизация управления посадкой самолета. -М.: Транспорт, 1972.-351с.
6. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии загрязнение атмосферы.-Ленинград: Гидрометеиздат, 1975.-448с.
7. Берлянд М.Е. Актуальные вопросы исследований атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы.-В кн.: Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы. М.: Гидрометеиздат, 1981, т.2, с.9-22.

8. Бирюков В.В., Бычков Ю.Л. Исследование номинального режима работы двигателей при взлете самолетов гражданской авиации. -Тр. ГосНИИ ГА. Проблемы эксплуатации авиадвигателей, их систем и защита окружающей среды, 1979, вып.181, с.49-53.

References

1. Abramovich G.İ. Teoria turbulentnyh strui.-M.: Fiz.-mat-giz, 1.60.-71bs.
2. Aviasionnaia akustika/Pod red. Munina A.G., Kvitki V.E. -M.: Maşinostroenie, 1973.-448s.
3. Artamonov K.İ. Termogidrodinamicheskaia ustoichivost.-M.: Maşino stroenie, 1982.-21bs.
4. Bezuglaia E.İu. i dr. Klimaticheskaiia osenka uslovi rasseivania primesei v atmosfere.-V kn.: Meteorologicheskie aspekty zagräznenia atmosfery. M.: Gidrometeoizdat, 1981, t.1, s.53-58.
5. Belogorodski S.L. Avtomatizasia upravlenia posadkoi samoleta. -M.: Transport, 1972.-351s.
6. Berländ M.E. Sovremennye problemy atmosfernoï diffuzii zagräznenie atmosfery.-Leningrad: Gidrometeoizdat, 1975.-448s.
7. Berländ M.E. Aktuälnye voprosy issledovani atmosfernoï diffuzii i zagräznenia atmosfery.-V kn.: Meteorologicheskie aspekty zagräznenia atmosfery. M.: Gidrometeoizdat, 1981, t.2, s.9-22.
8. Birükov V.V., Bychkov İu.L. İssledovanie nominälnoĝo rejima raboty dvigatelei pri vzlete samoletov grajdanskoi aviasii. -Tr. GosNİİ GA. Problemy ekspluatatsii aviadvigatelei, ih sistem i zaşita okrujaiuşei sredy, 1979, vyp.181, s.49-53.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Подалков Валерия Владимирович, доктор технических наук, профессор, Московский энергетический институт, г. Москва, РФ, E-mail: PodalkovVV@mpei.ru

Карипбаев Салиакын Жумадилович, кандидат технических наук, доктор PhD доктор Phd, профессор, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, 041600 РК, E-mail: kczh.1957@mail.ru

Семенюк Владислав Владимирович, магистр, ст. преподаватель, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск 150000, РК, E-mail: Evdimid@mail.ru.

Риттер Дмитрий Викторович, кандидат технических наук, профессор, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск 150000, РК, E-mail: dritter@mail.ru.

Петров Павел Анатольевич, доктор PhD, доцент, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск 150000, РК, E-mail: dritter@mail.ru.

Риттер Екатерина Сергеевна, докторант PhD, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск 150000, РК, E-mail: eritter@gmail.com.

Сагимов Арман Еркинович, магистр, Авиационная администрация Казахстана, г.Нур-Султан, РК, E-mail: Arman.sagimov@aaq.kz

Кудайкулов Анарбай Кудайкулович, доктор физико-математических наук, профессор, Институт информационных и вычислительных технологий, г. Алматы, 050040, РК. E-mail: kudaykulov2006@mail.ru.

Аринов Еркин, доктор физико-математических наук, профессор, Жезказганский университет имени О.А. Байконурова, г. Жезказган, 100600, РК, E-mail: arinov91@mail.ru

Бимаганбетов Махмедия Арыстанович, кандидат технических наук, профессор АО «Академия гражданской авиации», Алматы, РК, E-mail: bimagambetov50@mail.ru.

Молдабеков Айдос Кусанович, PhD, ассоц.профессор АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: maiktznzh@list.ru.

Жандильдинова Карлыгаш Маратовна, магистр, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: maratovna@mail.ru

Темирбеков Ербол Садуакасович, доктор технических наук, профессор, Институт механики и машиноведения имени академика У.А. Джолдасбекова, г. Алматы, РК, E-mail: temirbekove@mail.ru.

Бостанов Баянды Оспанович, кандидат технических наук, доцент, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г.Нур-Султан, 010005, РК, E-mail: bostanov_bayandy@mail.ru.

Имашева Гульнар Махмутовна, д.т.н., профессор, Академия Гражданской Авиации, г. Алматы, 050045, Казахстан, E-mail: gulnar1507@mail.ru

Деветьярова Надежда Владимировна, преподаватель, Казахская Академия Труда и Социальных Отношений; г. Алматы, 050004, Казахстан, E-mail: devetyarova.n@gmail.com

Жәрдемқызы Салтанат, старший преподаватель, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail zhardem_s@mail.ru

Сериккажина Акбота Сериккажиевна, преподаватель спец. дисциплин, Авиационный колледж, г. Алматы, РК. E-mail: S.akbota_1994@mail.ru

Злуняева Татьяна Евгеньевна, преподаватель спец. дисциплин, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК. E-mail: Zlunyaeva_1975@mail.ru

Демидов Александр Николаевич, ст. преподаватель, Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, 111250, РФ, E-mail:

DemidovAN@mpei.ru

Каримбеков Мырзамат Арзиевич, доктор технических наук, доцент Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, 111250, РФ, E-mail: KarimbekovMA@mpei.ru.

Акбаева Акмарал Наурызбаевна, кандидат философских наук (Ph.D.), ассоциированный профессор, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, 050039, РК. E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru.

Акбаева Лейла Наурызбаевна, кандидат философских наук (Ph.D.), ассоциированный профессор, Академия логистики и транспорта, г. Алматы, 050012, РК, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru.

Литвинов Юрий Георгиевич, кандидат физико-математических наук, ассоциированный профессор АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: Yurii-Litvinov@mail.ru

Засорина Юлия Анатольевна, старший преподаватель, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК. E-mail: zasorina.yuliya.69@mail.ru

Маратов Ерхан Дарханұлы, магистрант, НАО «Университет имени Шакарима, г. Семей, ВКО., E-mail: Yerkhan.maratov@mail.ru

Золотов Александр Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент, НАО «Университет имени Шакарима, г. Семей, 071400, ВКО, E-mail: Azol64@mail.ru

Оспанов Ербол Амангазович, PhD, НАО «Университет имени Шакарима, г. Семей, ВКО, E-mail: 78oea@mail.ru

Рябченко Инна Николаевна, старший преподаватель, магистр педагогических наук, АО «Академия Гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: inna.ryabchenko@mail.ru

Жолдыбаев Ш.С., кандидат технических наук, доцент, Жезказганский университет им. О. А. Байконурова, г. Жезказган, 100600, РК, E-mail:

Айсаев Сатжан Ушканбаевич, кандидат технических наук, Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова, г. Актау, 130000., РК, E-mail a.satzhan@mail.ru

Диярова Лязат Динишевна, кандидат физико-математических наук, доцент, Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова, г. Актау, 130000, РК, E-mail: Lyazat.diyarova@gmail.com

Садуакас Нурбол Абдуллаұлы, доцент, кандидат филологических наук, доцент, Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, 030000, г. Актобе, РК, E-mail: info@arsu.kz.

Жумаханова Дана Айдынкызы, магистрант, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: zhumakhanova9802@mail.ru

Жаледден Мадина Алибиевна, магистрант, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, Уральск, 091115, РК, E-mail: jaledden@mail.ru

Абдибек Пернехан Адильханұлы, магистрант, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, 040916, РК, E-mail: Pernekhan.98@mail.ru

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Подалков Валерия Владимирович, техника ғылымдарының докторы, профессор, Мәскеу энергетикалық институты, Мәскеу қаласы. РФ, E-mail: PodalkovVV@mpei.ru

Кәріпбаев Салиақын Жұмаділұлы, техника ғылымдарының кандидаты, PhD докторы, профессор, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., 041600 ҚР, E-mail: kczh.1957@mail.ru

Семенюк Владислав Владимирович, магистр, аға оқытушы, Солтүстік Қазақстан университеті. М. Қозыбаева, Петропавл қ. 150000, ҚР, E-mail: Evdimid@mail.ru.

Риттер Дмитрий Викторович, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Солтүстік Қазақстан университеті. М. Қозыбаева, Петропавл қ. 150000, ҚР, E-mail: dritter@mail.ru.

Петров Павел Анатольевич, PhD докторы, доцент, Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті. М. Қозыбаева, Петропавл қ. 150000, ҚР, E-mail: dritter@mail.ru.

Риттер Екатерина Сергеевна, PhD докторанты, Солтүстік Қазақстан университеті. М. Қозыбаева, Петропавл қ. 150000, ҚР, E-mail: eritter@gmail.com.

Құдайқұлов Анарбай Құдайқұлұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ақпараттық және есептеу технологиялары институты, Алматы қ., 050040, ҚР. E-mail: kudaykulov2006@mail.ru

Аринов Еркін, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Ө. А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті, Жезқазған қ., 100600, ҚР, E-mail: arinov91@mail.ru

Бимағанбетов Махмедия Арыстанұлы, техника ғылымдарының кандидаты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ профессоры, Алматы қ., ҚР, E-mail: bimagambetov50@mail.ru.

Молдабеков Айдос Құсайынұлы, PhD, қауымдастық "Азаматтық авиация академиясы" АҚ профессоры, Алматы қ., ҚР, E-mail: maiktznzh@list.ru.

Жандідинова Қарлығаш Маратқызы, магистр, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: maratovna@mail.ru

Темірбеков Ербол Сәдуақасұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, академик Ө. А. Жолдасбеков атындағы Механика және машинатану институты, Алматы қ., ҚР, E-mail: temirbekove@mail.ru.

Бостанов Баянды Оспанұлы, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан Қ., 010005, ҚР, E-mail: bostanov_bayandy@mail.ru.

Имашева Гульнар Махмутовна, т. ғ. д., профессор, Азаматтық авиация академиясы, Алматы қ., 050045, Қазақстан, E-mail: gulnar1507@mail.ru

Деветьярова Надежда Владимировна, оқытушы, Қазақ Еңбек және Өлеуметтік Қатынастар Академиясы; Алматы қ., 050004, Қазақстан, E-mail: devetyarova.n@gmail.com

Жәрдемқызы Салтанат, аға оқытушы, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: zhardem_s@mail.ru

Сериккажина Акбота Сериккажиевна, арнайы пәндер оқытушысы, авиация колледжі, Алматы қ., ҚР. E-mail: S.akbota_1994@mail.ru

Злуняева Татьяна Евгеньевна, арнайы пәндер оқытушысы "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР. E-mail: Zlunyaeva_1975@mail.ru

Демидов Александр Николаевич, аға оқытушы, "МЭИ" ұлттық зерттеу университеті, Мәскеу қ., 111250, РФ, E-mail: DemidovAN@mpei.ru.

Каримбеков Мырзамат Арзиевич, техника ғылымдарының докторы, доцент "МЭИ" ұлттық зерттеу университеті, Мәскеу қ., 111250, РФ, E-mail: KarimbekovMA@mpei.ru.

Ақбаева Ақмарал Наурызбайқызы, философия ғылымдарының кандидаты (Ph.D.), қауымдастырылған профессор, "азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., 050039, ҚР. E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru.

Ақбаева Лейла Наурызбайқызы, философия ғылымдарының кандидаты (Ph.D.), қауымдастырылған профессор, Логистика және көлік академиясы, Алматы қ., 050012, ҚР, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru.

Литвинов Юрий Георгиевич, физика-математика ғылымдарының кандидаты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ қауымдастырылған профессоры, Алматы қ., ҚР, E-mail: Yurii-Litvinov@mail.ru

Засорина Юлия Анатольевна, аға оқытушы, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР. E-mail: zasorina.yuliya.69@mail.ru

Маратов Ерхан Дарханұлы, магистрант, "Шәкәрім атындағы университет" КЕАҚ, Семей Қ., ШҚО., E-mail: Yerkhan.maratov@mail.ru

Золотов Александр Дмитриевич, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, "Шәкәрім атындағы Университет" КЕАҚ, Семей қ., 071400, ШҚО, E-mail: Azol64@mail.ru

Оспанов Ербол Амангазович, PhD, "Шәкәрім атындағы университет" КЕАҚ, Семей Қ., ШҚО, E-mail: 78oea@mail.ru

Рябченко Инна Николаевна, аға оқытушы, педагогика ғылымдарының магистрі, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: inna.ryabchenko@mail.ru

Жолдыбаев Ш.С., техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Жезқазған университеті. Ө. а. Байқоңыров, Жезқазған қ., 100600, ҚР, E-mail: schachman@mail.ru

Айсаев Сәтжан Үшқанбайұлы, техника ғылымдарының кандидаты, Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қаласы, 130000., ҚР, E-mail: a.satzhan@mail.ru

Диярова Лязат Динишевна, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент, Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қаласы, 130000, ҚР, E-mail: Lyazat.diyarova@gmail.com.

Сәдуақас Нұрбол Абдуллаұлы, филология ғылымдарының кандидаты, доцент, Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, 030000, Ақтөбе қаласы, ҚР, E-mail: info@arsu.kz

Жумаханова Дана Айдынкызы, магистрант, «Азаматтық авиация академиясы», Алматы қ., ҚР, E-mail: zhumakhanova9802@mail.ru

Жаледден Мадина Әлібиқызы, магистрант, Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті. М. Өтемісов, Орал, 091115, ҚР, E-mail: jaledden@mail.ru

Әбдібек Пернехан Әділханұлы, магистрант, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., 040916, ҚР, E-mail: Pernekhan.98@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Podalkov Valeria Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow Power Engineering Institute, Moscow. Russian Federation, E-mail: PodalkovVV@mpei.ru

Karipbayev Saliakyn Zhumadilovich, Candidate of Technical Sciences, Doctor of PhD Doctor of Phd, Professor, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, 041600 RK, E-mail: kczh.1957@mail.ru

Vladislav V. Semenyuk, Master's degree, Senior Lecturer, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk 150000, RK, E-mail: Evdimid@mail.ru.

Dmitry Viktorovich Ritter, Candidate of Technical Sciences, Professor, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk 150000, RK, E-mail: dritter@mail.ru.

Pavel A. Petrov, PhD, Associate Professor, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk 150000, RK, E-mail: dritter@mail.ru.

Ekaterina Sergeevna Ritter, PhD student, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk 150000, RK, E-mail: eritter@gmail.com.

Kudaykulov Anarbay Kudaykulovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Institute of Information and Computing Technologies, Almaty, 050040, RK. E-mail: kudaykulov2006@mail.ru.

Arinov Erkin, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, O. A. Baikonurov Zhezkazgan University, Zhezkazgan, 100600, RK, E-mail: arinov91@mail.ru

Bimaganbetov Makhmediya Arystanovich, Candidate of Technical Sciences, Professor of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, Kazakhstan, E-mail: bimagambetov50@mail.ru.

Moldabekov Aidos Kusainovich, PhD, assoc.Professor of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, Kazakhstan, E-mail: maiktzh@list.ru.

Zhandildinova Karlygash Maratovna, Master's Degree, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, Kazakhstan, E-mail: maratovna@mail.ru

Temirbekov Yerbol Saduakasovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Mechanics and Machine Science named after Academician U. A. Dzholdasbekov, Almaty, Kazakhstan, E-mail: temirbekove@mail.ru.

Bostanov Bayandy Ospanovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, 010005, RK, E-mail: bostanov_bayandy@mail.ru.

Gulnar Makhmutovna Imasheva, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academy of Civil Aviation, Almaty, 050045, Kazakhstan, E-mail: gulnar1507@mail.ru

Nadezhda Devetyarova, Teacher, Kazakh Academy of Labor and Social Relations; Almaty, 050004, Kazakhstan, E-mail: devetyarova.n@gmail.com

Zhardemkyzy Saltanat, Senior lecturer, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, Kazakhstan, E-mail zhardem_s@mail.ru

Akbota Serikkazhina, teacher of special disciplines, Aviation College, Almaty, Kazakhstan. E-mail: S.akbota_1994@mail.ru

Tatyana E. Zlunyaeva, teacher of special disciplines, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, Kazakhstan. E-mail: Zlunyaeva_1975@mail.ru

Demidov Alexander Nikolaevich, Senior lecturer, National Research University "MEI", Moscow, 111250, Russian Federation, E-mail: DemidovAN@mpei.ru.

Karimbekov Myrzamamat Arzievich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, National Research University "MEI", Moscow, 111250, Russian Federation, E-mail: KarimbekovMA@mpei.ru.

Akbaeva Akmaral Nauryzbaevna, Candidate of Philosophical Sciences (Ph. D.), Associate Professor, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, 050039, RK. E-mail: akmaral-akbayeva@mail.ru.

Akbayeva Leyla Nauryzbaevna, Candidate of Philosophical Sciences (Ph. D.), Associate Professor, Academy of Logistics and Transport, Almaty, 050012, RK, E-mail: leila-akbayeva@mail.ru.

Litvinov Yuri Georgievich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, Kazakhstan, E-mail: Yurii-Litvinov@mail.ru

Yulia A. Zazorina, Senior Lecturer, JSC "Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan. E-mail: zazorina.yuliya.69@mail.ru

Yerkhan Darkhanuly Maratov, Master's student, NAO "Shakarim University, Semey, East Kazakhstan Region., E-mail: Yerkhan.maratov@mail.ru

Zolotov Alexander Dmitrievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, NAO "Shakarim University, Semey, 071400, East Kazakhstan Region, E-mail: Azol64@mail.ru

Ospanov Yerbol Amangazovich, PhD, NAO "Shakarim University, Semey, East Kazakhstan Region, E-mail: 78oea@mail.ru

Inna Ryabchenko, Senior Lecturer, Master of Pedagogical Sciences, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, Kazakhstan, E-mail: inna.ryabchenko@mail.ru

Sh. S. Zholdybaev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, O. A. Baikonurov Zhezkazgan University, Zhezkazgan, 100600, RK, E-mail: schachman@mail.ru

Aysaev Satzhan Ushkanbayevich, Candidate of Technical Sciences, Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh. Yesenova, Aktau, 130000., RK, E-mail: a.satzhan@mail.ru

Diyarova Lyazat Dinishevna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh. Yesenova, Aktau, 130000, RK, E-mail: Lyazat.diyarova@gmail.com

Saduakas Nurbol Abdullauly, Associate Professor, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, 030000, Aktobe, RK, E-mail: info@arsu.kz.

Zhumakhanova Dana Aydynkyzy, Master's student, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: zhumakhanova9802@mail.ru

Madina Alibievna Zhaledden, Master's student, M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk, 091115, RK, E-mail: jaledden@mail.ru

Abdibek Pernekhan Adilkhanuly, Master's student, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, 040916, RK, E-mail: Pernekhan.98@mail.ru

**Азаматтық авиация академиясының Жаршысы» журналының
авторларына арналған Ережелер**

Мақалаларды дайындаған кезде редакция жарияланымға беретін материалдарды рәсімдеуде төменде келтірілген ережелер мен талаптарды басшылыққа алуды сұрайды:

1. Жарияланым үшін ұсынылатын мақалалар жаңа, бұрын басқа баспа және электрондық басылымдарында жарияланбаған болу керек. Мақаланың мазмұны тематикалық бағыт және журналдың ғылыми деңгейіне, айқындалған жаңалық танытушы болып, авиация саласының ғылыми қызметкерлері, оқытушылары мен мамандарының мүдделеріне сәйкес болу керек. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде жарияланады.

2. Мақаланың көлемі: докторлар мен ғылым кандидаттары, Phd докторлары үшін – А-4 көлемдегі 10 беттен (5 мың сөз); докторанттар, магистранттар үшін – А-4 көлемдегі 7 беттен (3 мың сөз); оқытушылар, ғалымдар мен практиктер үшін А4 көлемдегі 7 бетке дейін, жас ғалымдар мен студенттер үшін А4 көлемдегі 7 бетке дейін болуы керек. Материал бір интервал аралықта 14 өлшемнің WORD мәтін редакторымен, Times New Roman қарібін қолданып, терілген болу керек. Кестелер, диаграммалар, суреттер және өзге графикалық материалдар ақ-қара нұсқада WORD (2003 жылғы нұсқадан ескі болмауы керек) мәтіндік редактордың құралдарымен орындалған, немесе векторлық жазу-сызудың (Adobe Illustrator, Corel Draw) бағдарламаларында және міндетті түрде электрондық редакциялау мүмкіндігі болу керек. Графикалық материалдардың және кестелердің мәтіннің ішінде сілтемелері, реттік саны және атауы болу керек. Әр кестенің астында міндетті түрде дереккөзге сілтеме жасалады. Формулалар Math Type бағдарламасында немесе MS Office қосымшасында теріледі және мақала бойы бір стильді ұстанады.

3. Мақаланың басында жоғарыда сол жақта ЭОЖ жіктегіш индексі, объектінің сандық идентификаторы (ағылш. digital object identifier, қысқ. DOI), көрсетіледі. Бұдан әрі беттің ортасында бас әріптермен (көлбеумен) - инициалдар (аты, әкесінің аты немесе өзінің, әкесінің, фамилиясының бірінші әріптері) және авторлардың фамилиялары, лауазымы, дәрежесі, содан кейін ортасында кіші әріптермен - жұмыс орындалған ұйымның (ұйымдардың) атауы, және қаласы, төменде дәл солай ортасында бас әріптермен (қаралау қаріппен) – мақаланың атауы.

4. Аңдатпа жұмыстың мақсатын, әдісі немесе жұмысты жасау методологиясын, қысқа нәтижелерді, нәтижелерді қолдану аясын, қорытындыларын айқындау керек. Аңдатпаның көлемі 1/3 беттен кем болмауы керек. Аңдатпалар міндетті түрде қазақ, орыс және ағылшын тілдерде болуы тиіс. Аңдатпадан кейін кілт сөздер аңдатпа тілінде кіші әріптермен, үтір арқылы 5 сөзден кем болмауы керек.

5. Мақала мәтінінің тараулары міндетті түрде стандартталған "Кіріспе", "Негізгі бөлім", "Қорытындылар және Ұсыныстар" атауларын қолдану арқылы құрылымдалуы керек. Қажет болған жағдайда тараудың қосымша арнаулы атаулары қосылады.

6. Мақаланың соңында «Пайдаланылған дереккөздердің тізімі» келтіріледі (5 кем емес). Мәтіндегі сілтемелер - шаршы жақшаларында. Дереккөздер мәтінде дәйексөз алу тәртібінде көрсетіледі. Мәтінде әдебиеттің тізбесінен барлық дереккөздерге сілтемелер болуы керек. Пайдаланылған дереккөздер тізбесі "Библиографиялық жазба" МЕМСТ 7.1-2003 сәйкес рәсімделеді.

7. Мақалаға жеке файлда авторлар туралы: сурет және ақпараттар, мақаланың атауы, фамилиясы, аты және әкесінің аты (қазақ, орыс, ағылшын тілдерде), ғылыми дәрежесі және атағы, жұмыс орнының – ұйымның мекенжайы толық атауы, (индексі қоса берілген), лауазымы, контактілі телефоны, электрондық поштаның мекенжайы қоса беріледі. Көрсетілген талаптарға сай келмейтін қолжазбалар, редакциямен қарастырылмайды және қайтарылмайды. Мақала қабылданбаған жағдайда, редакция қайырудың себептері бойынша пікірталастарды жүргізбеу құқығын өзінде сақтайды.

8. Көрсетілген талаптарға сәйкес келмейтін қолжазбаларды редакция қарамайды және қайтармайды. Егер мақала қабылданбаса, редакция бас тарту себептері бойынша пікірталас жүргізбеу құқығын сақтайды.

9. Қабылданған мақалалар антиплагиаттық сараптаудан, ғылыми және әдеби редакциялаудан өтеді. Редакцияланған мақала авторға жөндеуге және бұрыштама қоюға жіберіледі. Жазып бітірген мақаланы редакцияға жіберу керек.

10. Мақалалар электронды және баспа нұсқаларында – пошталық жіберілім, мына e-mail-дерге: almatakeeva@mail.ru немесе мына мекенжайға: Алматы қ., Ахметова - 44 үй, Азаматтық авиация академиясы, 224 каб.

11. Мақаланың мазмұнына автор жауапты.

**Правила для авторов
журнала «Вестник Академии гражданской авиации»**

При подготовке статей редакция просит руководствоваться приведенными ниже правилами и требованиями к оформлению материалов, представляемых для публикации в журнале:

1. Предлагаемые для публикации статьи должны быть новыми, не опубликованными ранее в том же виде в других печатных и электронных изданиях. Содержание статьи должно соответствовать тематическим направлениям и научному уровню журнала, обладать определенной новизной и представлять интерес для научных работников, преподавателей, специалистов в области авиации. Статьи публикуются на казахском, русском, английском языках.

2. Размер статьи не должен превышать: для докторов и кандидатов науки, докторов Phd до 10 стр. формата А4; докторантов, магистрантов до 7 стр. формата А4.; преподавателей, ученых и практиков до 7 стр. формата А4; молодых ученых и студентов до 7 стр. формата А4. Материал должен быть набран в текстовом редакторе WORD с использованием шрифта Times New Roman, 14 размера через один интервал. Схемы, графики, диаграммы, рисунки и иные графические материалы могут быть выполнены в черно-белом варианте средствами текстового редактора WORD (не старше версии 2003), или в программах векторной графики (Adobe Illustrator, Corel Draw) и обязательно допускать электронное редактирование. Графические материалы и таблицы должны содержать ссылки в тексте, порядковый номер и название. Под каждой таблицей обязательно помещается ссылка на источник. Формулы набираются в программе Math Type или в приложении MS Office и придерживаются одного стиля на протяжении всей статьи.

3. В начале статьи вверху слева следует указать индекс УДК, цифровой идентификатор объекта (англ. digital object identifier, сокр. DOI). Далее по середине страницы прописными буквами (курсивом) – инициалы и фамилии авторов, должность, степень, затем по середине строчными буквами – название организации(ий), в которой выполнена работа и город, ниже также посередине заглавными буквами (полу жирным шрифтом) – название статьи.

4. Аннотация должна отражать цель работы, метод или методологию проведения работы, краткие результаты, область применения результатов, выводы. Размер аннотации должен быть не менее 1/3 стр. Независимо от языка статьи обязательны аннотации на казахском, русском и английском языках. После аннотации должны быть указаны ключевые слова на языке аннотации, не менее 5 слов, строчными буквами, через запятую.

5. Текст статьи должен быть структурирован с применением стандартных названий разделов «Введение», «Основная часть», «Выводы и Предложение». При необходимости допускаются дополнительные специальные названия разделов.

6. В конце статьи приводится «Список использованных источников» (не менее 5). Ссылки в тексте – в квадратных скобках. Источники указываются в порядке цитирования в тексте. На все источники из списка литературы должны быть ссылки в тексте. Список использованных источников оформляются в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись».

7. В отдельном файле к статье прилагаются фотографии и сведения об авторах: название статьи, фамилия, имя и отчество (на казахском, русском, английском языках), ученая степень и звание, полное название и адрес организации – места работы (включая индекс), занимаемая должность, контактный телефон, адрес электронной почты.

8. Рукописи, не соответствующие указанным требованиям, редакцией не рассматриваются и не возвращаются. Если статья отклонена, редакция сохраняет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

9. Принятые статьи проходят антиплагиат, рецензирование, научное литературное редактирование. Отредактированная статья отправляется автору на доработку и визирование. Доработанная рукопись должна быть представлена в редакцию.

10. Статьи принимаются в электронном и печатном вариантах – почтовым отправлением, на e-mail: almatakeeva@mail.ru или по адресу: г. Алматы, ул. Ахметова - 44, Академия гражданской авиации, каб.224.

11. Ответственность за содержание статьи несут авторы.

Requirements for article's writing to be published in the journal:

1. The article which is proposed for publication must be new, previously not published in the same form in other print and electronic publications. The content of the article should correspond to thematic areas and scientific level of the journal, have a certain novelty and be of interest to researchers, teachers, experts in the field of aviation. Articles are published in Kazakh, Russian and English languages.

2. The amount of the paper should not exceed: for doctors and candidates of science, Phd doctors up to 10 pp. format A 4, for doctoral students, undergraduates up to 7 pp, format A4, for teachers, scientists, and practice up to 7 pp. The material should be typed in text editor WORD with the Times New Roman font, size 14, single-spaced. Schemes, graphs, diagrams, drawings and other graphic materials can be made in black and white by means of a text editor WORD (not older than 2003 version) or vector graphics programs (Adobe Illustrator, Corel Draw) and be sure to allow electronic editing. Graphics and tables should contain references in the text, serial number and the names. Each table is required a link to the data source. Formulas are typed in the program Mach Type or application MC Office and adhere to one style throughout the paper.

3. There should be indicated UDC (Universal Decimal Classification), Digital object identifier (abbreviated DOI), at the beginning of the left top corner. Initials and names of the authors in capital letters are in the middle of the page, in the middle of lowercase letters there are title, degree and the name of the organization (s) and city the work is done, the name of the article with capital letters (bold) is below in the middle of the paper.

4. The abstract should reflect the purpose of the work, method, or methodology of work, summary results, the scope of the results, conclusions. The size of the summary should be at least 1/3 of the page. Regardless of language annotations are to be written in Kazakh, Russian and English languages. After the summary there are keywords, not less than 5 words in lowercase, separated by commas.

5. The text of the article should be structured as "Introduction", "Main part", "Conclusion and Proposal". If necessary additional special section titles are allowed.

6. "List of references" (at least 5) is at the end of the article. References in the text are in square brackets. Sources in the text should be indicated in the order of citation. All sources from the list of references should be cited in the text. List of references are made in accordance with 7.1-2003 «Bibliographic record» State Standard.

7. Photos and information about the author as the name of the article, name and patronymic name (in Kazakh, Russian and English), academic degree and rank, full name and address of the organization, the place of work (including zip code), position, telephone number, e-mail address are attached to the article in a separate file.

8. The manuscripts do not meet these requirements are not considered and returned. If the article is rejected, the editors reserve the right not to have a discussion based on the deviation.

9. Accepted articles are reviewed, pass antiplagiat, scientific literary editing. The edited article is sent to the author for the modification and the sighting. The finished manuscript must be represented into the editorial staff.

10. Articles are received in electronic and printed versions on e-mail almamakeeva@mail.ru or at 44 Akhmetova Str., Almaty, Academy of Civil Aviation, room 224.

11. The authors are responsible for the content of the article.



| | |
|---|--|
|  ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ МИНИСТРЛІГІ БАЙЛАНЫС, АҚПАРАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ АҚПАРАТ КОМИТЕТІ МЕРЗІМДІ БАСПАСӨЗ БАСЫЛЫМЫН ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ АГЕНТТІКТІ ЕСЕПKE ҚОЮ ТУРАЛЫ КУӘЛІК № 15452-Ж Астана қаласы «01» 07 2015 ж. МББ аты: «Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы МББ тілі: қазақша, орысша, ағылшынша Шығу жиілігі: жылына 4 рет Меншік иесі: «Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы қаласы) Негізгі тақырыптық бағыты: ғылыми-көпшілік Тарату аумағы: Қазақстан Республикасы Торағанын орындасары  Т. Қазанғап |  МИНИСТЕРСТВО ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАЦИИ СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОСТАНОВКЕ НА УЧЕТ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПЕЧАТНОГО ИЗДАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОГО АГЕНТСТВА № 15452-Ж город Астана «01» 07 2015 г. Название ППИ: Журнал «Вестник Академии гражданской авиации» Язык ППИ: казахский, русский, английский Периодичность: 4 раза в год Собственник: АО «Академия гражданской авиации» (город Алматы) Основная тематическая направленность: научно-популярная Территория распространения: Республика Казахстан Заместитель председателя  Т. Қазанғап |
|---|--|

| | |
|--|--|
| ЦАЦИОНАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КНИЖНАЯ ПАЛАТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ISSN СЕРТИФИКАТ Журнал «Вестник Академии гражданской авиации» АО «Академия гражданской авиации» (город Алматы) Зарегистрирован в Международном центре по регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) и с присвоен международный номер ISSN 2413 – 8614 (используя стандарт ИСО 3297-98 "Информация и документация. Международные стандарты для серийных изданий ИСО 3297-98" и международный стандарт ГОСТ 7.56-2002 "Международный стандарт для издания серийных изданий") Директор  Ж. Сейдұманов «29» - желтоқсан - 2015 жыл | ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КІТАП ПАЛАТАСЫ ISSN ҰЛТТЫҚ ОРТАЛЫҒЫ СЕРТИФИКАТ «Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы «Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы қаласы) ЮНЕСКО, Франция, Париж к.1 сериялық басылмалары тіркелген ISSN Халықаралық орталықпен тіркелген және халықаралық номер берілген ISSN 2413 8614 (используя стандарт ИСО 3297-98 "Информация и документация. Международные стандарты для серийных изданий ИСО 3297-98" и международный стандарт ГОСТ 7.56-2002 "Международный стандарт для издания серийных изданий") Директор  Ж. Сейдұманов «29» - желтоқсан - 2015 жыл |
|--|--|

АО «Академия Гражданской Авиации»
050039 г. Алматы, ул. Ахметова,44
agakaz.kz