

**АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
ЖАРШЫСЫ**



**ВЕСТНИК
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**



**BULLETIN
OF CIVIL AVIATION ACADEMY**

№ 3(22) 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., ААА-ның асс.профессоры; Литвинов Ю.Г., ф.-м.ғ.к. ААА-ның асс. профессоры; 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; Bodo 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., Әзірбайжан 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

Кошекков 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 АГА; Литвинов Ю.Г., к.ф.-м.н., асс.профессор АГА; 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, associate professor of the Academy of Civil Aviation; Litvinov Yu.G., candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the Academy of Civil Aviation; 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	
Болегенова С. А., Исатаев М. С., Туякбаев А. А., Кенбай А. А., Нурулин Р.И. ТІКҰШАҚТЫҢ КӨТЕРГІШ БҰРАМИНЫҢ СӘЙКЕС КЕЛУ СӘТІН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ТҮРЛІ-ТҮСТІ ДАТЧИКТЕР	11
Мамырбаев Ө., Оралбекова Д. ҚАЗАҚ ТІЛІН ТАҢУҒА АРНАЛҒАН RNN-T НЕГІЗІНДЕГІ ИНТЕГРАЛДЫҚ МОДЕЛЬ	16
Золотов А.Д., Жақсенбаев С.Т. ТУННЕЛЬДІ КЕПТІРГІШТЕРДЕ КЕРАМИКАЛЫҚ КІРПІШТІ КЕПТІРУ ПРОЦЕСІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ	26
КӨЛІКТІК ЛОГИСТИКА ЖӘНЕ АВИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК	
Қалекеева М.Е., Жәрдемқызы С. ЕКІ АРНАЛЫ ЖҮЙЕ НЕГІЗІНДЕ ЖОЛАУШЫЛАРДЫ КЕДЕНДІК БАҚЫЛАУДЫ ОҢАЙЛАТУ ТУРАЛЫ	32
Закирова Л.З. ТӨТЕНШЕ МЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ ТІКҰШАҚТЫҢ ҰШУЫНА ӘСЕРІ	38
Қалекеева М.Е., Жәрдемқызы С. COVID-19 ПАНДЕМИЯ КЕЗІНДЕГІ ҚАЗАҚСТАН АВИАЦИЯСЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІ	46
Закирова Л.З. ТІКҰШАҚТЫҢ ҚОНУЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУҒА АРНАЛҒАН ЖҮЙЕ	49
ҒЫЛЫМНЫҢ, БІЛІМНІҢ ЖӘНЕ БИЗНЕСТІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ	
Дараев А.М., Файзрахман Ә.Қ., Жәдігер Т.Ә. САНДЫҚ СИГНАЛДАРДЫҢ ШУЫЛҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІ	56
Суранчиева Н. Р., Елубай А. М. ЦИФРЛЫ ҚАЗАҚСТАН ЖОБАСЫНЫҢ БҮГІНІ МЕН БОЛАШАҒЫ	61
Мұқташев К.К., Оспанов Е.А., Золотов А.Д. ЦЕМЕНТ АЛУ КЕЗІНДЕ КЛИНКЕРДІ КҮЙДІРУ ПРОЦЕСІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ	66
Толекова А., Болысбекова А., Нуркенова Г. АВИАЦИЯДА ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚҰЖАТ АЙНАЛЫМЫ ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУДЫ ТАЛДАУ	71
Ешимбетова З.Б. БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЛИНГВИСТИКА	75
Иманбердиева И.С. "SABRE АВИАБИЛЕТТЕРДІ БРОНДАУ ЖҮЙЕСІ" ПРАКТИКАСЫ БАРЫСЫНДА АВИАЦИЯЛЫҚ КОЛЛЕДЖ СТУДЕНТТЕРІНІҢ КӘСІБИ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ	79
Карсакбаев А. Н., Золотов А.Д. БӨЛМЕДЕГІ АУАНЫ БАПТАУ ЖҮЙЕСІН БАСҚАРУДЫҢ АДАПТИВТІ ЖҮЙЕСІ	82
ЖАС ҒАЛЫМДАР МІНБЕСІ	
Зенкович К.У., Какимов А.К. ӘЛЕУМЕТТІК ТАУ-КЕН НӘТИЖЕЛЕРІН АШЫҚ ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДЕН ҚОЛДАНУ	87
Рысбекова А.А., Кәріпбаев С. Ж. ҚАЗІРГІ ТАҢДАҒЫ АВИАЦИЯЛЫҚ ЖАНАР-ЖАҒАР МАЙМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ САЛАСЫНДАҒЫ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ ПРОБЛЕМАЛАРЫ	90
Балтабай З., Карсыбаев Е. Е. ЛОГИСТИКА ҚАҒИДАТТАРЫ НЕГІЗІНДЕ ӘУЕ КЕМЕЛЕРІНЕ ҮЗДІКСІЗ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ	95
Кенбай А. А., Болегенова С. А., Исатаев М.С., Туякбаев А. А., Нурулин Р. И. ТЕМПЕРАТУРАНЫ ӨЛШЕУДІҢ БАЙЛАНЫССЫЗ ӘДІСІ	101

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА	
Болегенова С. А., Исатаев М. С., Туякбаев А. А., Кенбай А. А., Нурулин Р.И. ЦВЕТОДАТЧИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОМЕНТА ПОТЕРИ СООСНОСТИ НЕСУЩЕГО ВИНТА ВЕРТОЛЕТА	11
Мамырбаев О., Оралбекова Д. ИНТЕГРАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ НА ОСНОВЕ RNN-T ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСКОЙ РЕЧИ	16
Золотов А.Д., Жакенбаев С.Т. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА В ТУННЕЛЬНЫХ СУШИЛАХ	26
ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА И АВИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Калекеева М.Е., Жәрдемқызы С. ОБ УПРОЩЕНИИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ПАССАЖИРОВ НА ОСНОВЕ ДВУХКАНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	32
Закирова Л.З. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОЛЕТ ВЕРТОЛЕТА	38
Калекеева М.Е., Жәрдемқызы С. СОСТОЯНИЕ АВИАЦИИ КАЗАХСТАНА В ПАНДЕМИИ COVID-19	46
Закирова Л.З. СИСТЕМА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПОСАДКИ ВЕРТОЛЕТА	49
ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И БИЗНЕСА	
Дараев А.М., Файзрахман Ә.К., Жәдігер Т.Ә. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ	56
Суранчиева Н. Р., Елубай А. М. НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ПРОЕКТА ЦИФРОВОЙ КАЗАХСТАН	61
Мукташев К.К., Оспанов Е.А., Золотов А.Д. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЖИГА КЛИНКЕРА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЦЕМЕНТА	66
Толева А., Болысбекова А., Нуркенова Г. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В АВИАЦИИ	71
Ешимбетова З.Б. ЛИНГВИСТИКА В ОБРАЗОВАНИИ	75
Иманбердиева И.С ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ У СТУДЕНТОВ АВИАЦИОННОГО КОЛЛЕДЖА В ХОДЕ ПРАКТИКИ "СИСТЕМА БРОНИРОВАНИЯ АВИАБИЛЕТОВ SABRE".	79
Карсақбаев А. Н., Золотов А.Д. АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ	82
Трибуна молодых ученых	
Зенкович К.У., Какимов А.К. ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ SOCIAL MINING ИЗ ОТКРЫТЫХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ	87
Рысбекова А.А., Карипбаев С.Ж. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ АВИАЦИОННОГО ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	90
Балтабай З., Карсыбаев Е. Е. БЕЗОСТАНОВОЧНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ НА ПРИНЦИПАХ ЛОГИСТИКИ	95
Кенбай А. А., Болегенова С. А., Исатаев М.С., Туякбаев А. А., Нурулин Р. И. БЕСКОНТАКТНЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	101

CONTENTS

INNOVATIVE TECHNOLOGY AND AVIATION TECHNICS	
Bolegenova S. A. Isataev M. S. Tuyakbaev A. A., Kenbai A. A., Nurullin R.I. COLOR SENSORS FOR DETERMINING THE MOMENT OF LOSS OF ALIGNMENT OF THE MAIN ROTOR OF THE HELICOPTER	11
Mamyrbayev O., Oralbekova D. INTEGRAL MODEL BASED ON RNN-T FOR RECOGNITION OF KAZAKH SPEECH	16
Zolotov A.D., Zhakenbayev S.T. MATHEMATICAL MODELING OF THE DRYING PROCESS OF CERAMIC BRICKS IN TUNNEL DRYERS	26
TRANSPORT LOGISTICS AND AVIATION SAFETY	
Kalekeyeva M.E., Zhardemkyzy S. ON SIMPLIFICATION OF CUSTOMS CONTROL OF PASSENGERS ON THE BASIS OF A TWO-CHANNEL SYSTEM	32
Zakirova L.Z. THE IMPACT OF EXTREME WEATHER CONDITIONS ON HELICOPTER FLIGHT	38
Kalekeyeva M.E., Zhardemkyzy S. STATE OF KAZAKHSTAN'S AVIATION IN THE COVID-19 PANDEMIC	46
Zakirova L.Z. SYSTEM FOR HELICOPTER LANDING	49
INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND BUSINESS	
Daraev A..M., Fayzrahman A. K., Zhadiger T. A. METHODS OF INCREASING THE NOISE IMMUNITY OF DIGITAL SIGNALS	56
Suranchieva N. R., Yelubai A.M. PRESENT AND FUTURE OF THE DIGITAL KAZAKHSTAN PROJECT	61
Mukashev K.K., Ospanov E.A., Zolotov A.D. MATHEMATICAL MODELING OF THE CLINKER FIRING PROCESS IN THE PRODUCTION OF CEMENT	66
Tolekova A., Bolysbekova A., Nurkenova G. ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM IN AVIATION	71
Yeshimbetova Z.B. LINGUISTICS IN EDUCATION	75
Imanberdieva I.S. PROFESSIONAL SKILLS FORMATION OF AVIATION COLLEGE STUDENTS DURING THE PRACTICE "AIR TICKET BOOKING SYSTEM SABRE"	79
Karsakbayev A. N., Zolotov A.D. ADAPTIVE CONTROL SYSTEM FOR INDOOR AIR CONDITIONING SYSTEM	82
THE TRIBUNE OF YOUNG SCIENTISTS	
Zenkovich K.U., Kakimov A.K. APPLICATION OF SOCIAL MINING RESULTS FROM OPEN SOCIAL NETWORKS	87
Rysbekova A.A., Karipbaev S.Zh. MODERN ORGANIZATIONAL PROBLEMS IN THE FIELD OF AVIATION FUEL AND LUBRICANTS	90
Baltabay Z., Karsybaev E.E. NON-STOP AIRCRAFT MAINTENANCE BASED ON LOGISTICS PRINCIPLES	95
Kenbai A. A., Bolegenova S. A. Isataev M.S. Tuyakbaev A. A., Nurullin R. I. NON-CONTACT TEMPERATURE MEASUREMENT METHOD	101

=====

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

=====

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_11

УДК 621.382:681

¹Болегенова С. А., ²Исатаев М. С., ³Туякбаев А. А., ⁴Кенбай А. А., ⁵Нурулин Р.И.
^{1,2,3,4,5}Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, РК.

¹E-mail: Saltanat.Bolegenova@kaznu.edu.kz*

²E-mail: Muhtar.Isataev@kaznu.kz

³E-mail: altai_aga@mail.ru

⁴E-mail: Kenbay.Alisher@kaznu.kz

⁵E-mail: rasim.nurulin.99@inbox.ru

**ЦВЕТОДАТЧИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОМЕНТА ПОТЕРИ
СООСНОСТИ НЕСУЩЕГО ВИНТА ВЕРТОЛЕТА**

**ТІКҰШАҚТЫҢ КӨТЕРГІШ БҰРАМЫНЫҢ СӘЙКЕС КЕЛУ СӘТІН
АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ТҮРЛІ-ТҮСТІ ДАТЧИКТЕР**

**COLOR SENSORS FOR DETERMINING THE MOMENT OF LOSS OF
ALIGNMENT OF THE MAIN ROTOR OF THE HELICOPTER**

Аннотация. В работе приведены конструктивные особенности несущих винтов вертолетов, разновидности цветодатчиков, в том числе выполненные на основе пленок гидрогенизированного аморфного кремния со спектральной чувствительностью человеческого глаза, структурная схема устройства, осуществляющего контроль за качеством масла вертолетных двигателей и по помутнению, которого определяющего потерю соосности несущего винта вертолета с валом двигателя.

Ключевые слова: вертолет, несущий винт, цветодатчик, подшипники, масло в вертолетном двигателе, эталонное масло, оптоволокно, светодиод, воздушное судно, температура.

Аңдатпа. Жұмыста тікұшақтардың көтергіш бұрамдарының конструктивтік ерекшеліктері, түс таратқыштардың түрлері, оның ішінде адам көзінің спектрлік сезімталдығымен гидрогенизирленген аморфты кремний қабыршақтары негізінде орындалған, тікұшақ қозғалтқыштары майының сапасын бақылауды жүзеге асыратын және қозғалтқыш білігі бар тікұшақтың алып жүруші бұрамының сәйкес келмейтіндігін анықтайтын бұлдырлау бойынша құрылғының құрылымдық схемасы келтірілген.

Түйін сөздер: тікұшақ, көтергіш бұранда, түс датчигі, мойынтіректер, тікұшақ қозғалтқышындағы май, эталондық май, оптикалық талшық, жарық диоды, әуе кемесі, температура.

Abstract. The paper presents the design features of helicopter rotors, varieties of color sensors, including those made on the basis of hydrogenated amorphous silicon films with spectral sensitivity of the human eye, a block diagram of a device that monitors the quality of helicopter

engine oil and turbidity, which determines the loss of alignment of the helicopter rotor with the engine shaft.

Keywords: helicopter, main rotor, color sensor, bearings, oil in helicopter engine, reference oil, fiber optic, LED, aircraft, temperature.

Введение

Потеря соосности главного винта вертолета на данный момент является одной из важнейших проблем, с которыми сталкиваются пилоты вертолетов – ведь от этого зависит их жизнь и жизни пассажиров. В настоящее время, чтобы не произошла авария, техник кроме того, что он следит за уровнем масла в картере двигателя он еще следит и за качеством масла в вертолетном двигателе путем сливания небольшого количества из маслобака в пробирочку и визуально сравнивает его по цвету с эталонным маслом, находящимся в укрепленном состоянии в кабине, в стеклянном сосуде и делает в журнале запись через каждые 100 часов налета. Это не очень удобно, так как быстрое помутнение масла в двигателе вертолета может произойти и в период между двумя проверками цвета масла в двигателе. Следует отметить, что помутнение масла является признаком потери соосности несущего винта с валом двигателя, так как считается, что при этом происходит увеличение сил трения в подшипниках, от чего и происходит помутнение масла.

Для передачи мощности двигателя в достаточной мере крупного вертолета на несущий винт используется главный редуктор. Промежуточным устройством между редуктором и валом двигателя является муфта свободного хода. При этом крутящий момент передается на муфту свободного хода (мсх) и через нее к главному редуктору через скользящие муфты, которые позволяют автоматически отключать редуктор от вала двигателя вертолета при его остановке из-за чего у вертолета имеется возможность осуществлять посадку при отказах двигателя, на авторотации. Соосность вала двигателя с осью вращающегося несущего винта во многом зависит от соосности вала с его скользящей муфтой, что в процессе эксплуатации уходит от идеальных допусков, из-за чего создающиеся биения в конечном итоге приводят к потемнению масла в картере редуктора.

Следует отметить, что поскольку при потере соосности винта вертолета происходит быстрое потемнение масла, находящегося в картере, в котором вращаются роликоподшипники, связанные с несущим винтом и, которое техник определяет визуально при проведении регламентных работ через определенное количество часов, видимо необходимо найти такой датчик, спектральная чувствительность которого совпадает с чувствительностью человеческого глаза. Такими датчиками являются, появившиеся в последние 20-30 лет цветодатчики, на основании использования которых сотрудниками кафедры Теплофизики и технической физики КазНУ им. АльФараби были получены целый ряд патентов и предпатентов на различные измерительные приборы [1,4], в том числе и на «Способ контроля за качеством масла вертолетных двигателей и устройство для его осуществления». В этом способе для определения качества масла в вертолетном двигателе в качестве датчика используется цветодатчик, представляющий собой полупроводниковый прибор, который изготовлен на основе пленки гидрогенизированного аморфного кремния, который позволяет придать прибору свойства, обеспечивающие ему возможность воспринимать световые излучения с длиной волны видимого диапазона (0,4 – 0,8мкм), т.е. от фиолетового до красного цвета [2,3].

Основная часть

Надёжное распознавание цветов в высокодинамичных системах позволяет решать много задач. При необходимости различения тончайших оттенков цветов можно использовать оптоэлектронику компании Balluff, т.е. датчик истинного цвета (True-Color), который различает малейшие отклонения цвета, что открывает новые возможности в области контроля качества. Датчики SICK позволяют измерять цветность как непрозрачных объектов (посредством отраженного излучения), так и прозрачных материалов (посредством проходящего света). При помощи универсальных датчиков цвета в настоящее время осуществляют автоматизацию процессов при распознавании оттенков цвета в компьютерной графике — это метод представления и хранения изображения, позволяющий отобразить большое количество цветов, полутонов и оттенков. Обычно при кодировании пикселя на каждый из каналов (красный, зелёный, синий каналы) отводится по одному байту; четвёртый байт обычно отводится для хранения данных альфа-канала. Такое выравнивание до четырёх байт оптимально подходит для 32-битной архитектуры компьютера. 32-битный TrueColor может хранить альфа-канал, с помощью которого устанавливается степень прозрачности пикселей для отображения полупрозрачных изображений.

RGB-датчик цвета Avago состоит из фотодиодной матрицы, красного, зеленого и синего фильтров и трех усилителей с токовым входом, объединенных в одной монолитной КМОП-микросхеме. RGB-фильтры разлагают падающий свет на красную, зеленую и синюю составляющие. Фотодиод соответствующего канала цвета превращает их в фототок. Затем три усилителя с токовым входом — по одному для каждой R-, G- и B-составляющей — преобразуют фототок в напряжение. Вместе три аналоговых выхода несут информацию о цвете и силе света. Выходное напряжение на каждом из каналов (R, G, B) линейно увеличивается с ростом силы света. В настоящее время датчик цвета имеет RGB-фильтры, фотодиодную матрицу, АЦП и цифровое ядро для связи с микроконтроллером и регулировки чувствительности. Встроенные RGB-фильтры изготавливаются на основе матрицы фотодиодов с равномерным распределением элементов. Однородное распределение RGB-фильтров и фотодиодных матриц уменьшает влияние градиента освещенности, связанное с ошибками оптических измерений и неровностями используемых поверхностей. Датчик работает от источника питания с напряжением 2,6 В, обеспечивая низкое энергопотребление.

Последние, примерно, 20 – 30 лет все чаще появляются публикации и изобретения по способам изготовления цветодатчиков – полупроводниковых приборов, максимальная чувствительность которых находится в видимой человеческому глазу области. Эти цветодатчики можно использовать в таких случаях, когда оператору необходимо визуально по изменению цвета определять или измерять те или иные параметры. Например, на вертолетах качество масла в картере двигателя, в котором находятся роликподшипники главного винта, определяют через каждые 100 часов налета. При этом техник визуально сравнивает масло, находящееся в картере двигателя по цвету с эталонным маслом, хранящимся в кабине вертолета. Дело в том, что при нарушении соосности несущего винта вертолета с валом двигателя происходит помутнение масла, что является сигналом к тому, чтобы вертолет поставить на капитальный ремонт. В принципе это очень важный параметр. Для непрерывного определения качества масла в вертолетных двигателях, был предложен «Способ контроля за качеством масла вертолетных двигателей и устройство для его осуществления» [1], в котором определение прозрачности масла производится с помощью

цветодатчика, располагаемого вне двигателя, но получающего информацию о цвете масла через оптоволокна, установленные внутри бака двигателя, в котором находятся подшипники. При этом одно оптоволокно соединено со светодиодом, а другое – с цветодатчиком. На рисунке 1 приведена примерная конструкция устройства для контроля за качеством масла вертолетных двигателей. В принципе оптоволокна можно приклеить к стенкам маслобака: - это не будет, практически, занимать его объема. Следует отметить, что цветодатчики [2,3] в видимой части спектра имеют более высокую чувствительность, чем человеческий глаз.

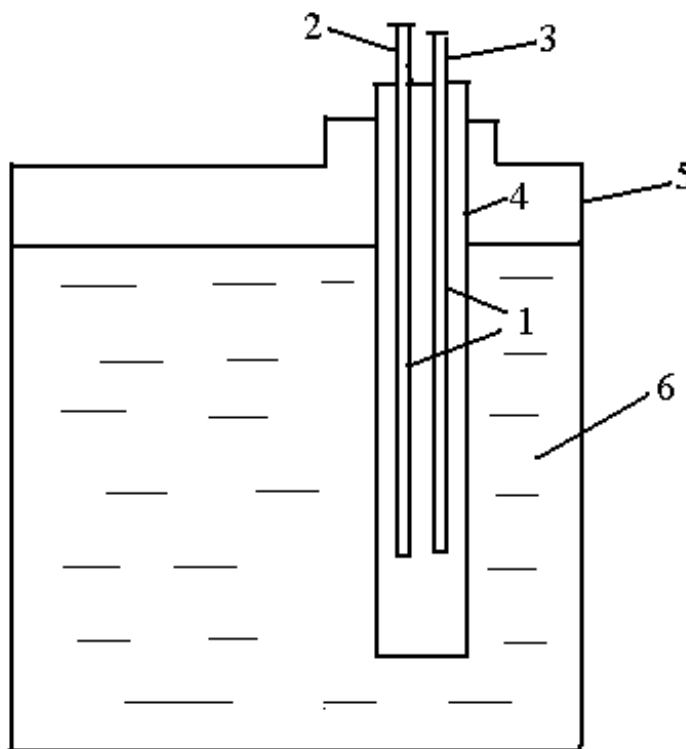


Рис. 1. Примерная конструкция устройства для контроля за качеством масла вертолетных двигателей: 1 – оптоволокна; 2 – оптоволокно, идущее от светодиода; 3 – оптоволокно, подключенное к цветодатчику; 4 – плоский щуп с укрепленными оптоволоконными; 5 – маслобак с маслом 6.

Конструкция такого цветодатчика приведена на рисунке 2. Основой такого цветодатчика является пленка гидрогенизированного аморфного кремния. Применение оптических волокон позволяет снизить пожароопасность на борту вертолета. Точно такое же устройство можно использовать для непрерывного контроля за прозрачностью масла и в авиационных двигателях воздушных судов [4], в которых также важно наблюдать за износом подшипников. Нужно отметить, что на воздушных судах последнее осуществляется техником также, как на вертолетах, визуально через определенное количество часов налета. На самолетах еще устанавливают электрический датчик, который срабатывает, когда в небольшое пространство между его магнитными контактами попадает стружка от износившихся подшипников: это является, как правило, сигналом к тому чтобы поставить воздушное судно на капитальный ремонт.

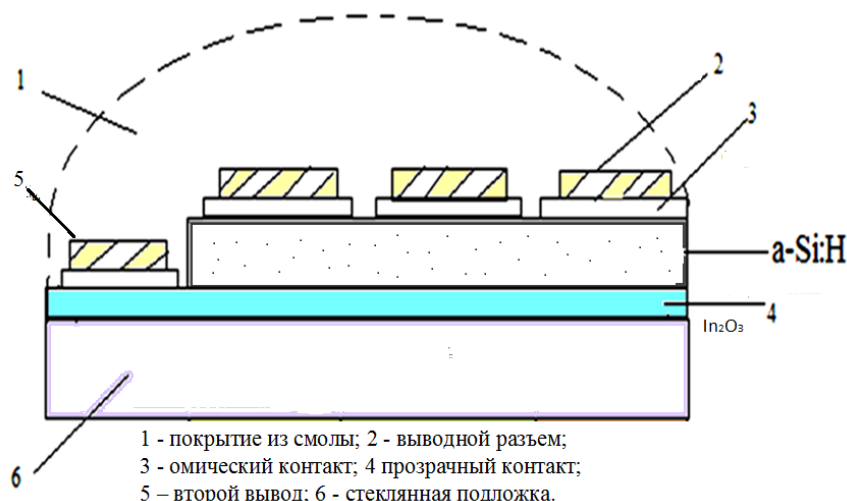


Рис.2. Конструкция цветодатчика на основе пленки гидрогенизированного аморфного кремния.

Следует отметить, что, видимо, наблюдение за качеством масла в вертолетных двигателях более важно, так как его помутнение связано с изменением соосности главного винта, от правильной работы которого зависит безопасность полетов.

Выводы

1. Перспективными для изготовления цветодатчиков являются пленки гидрогенизированного аморфного кремния, позволяющие получать их со спектральной чувствительностью человеческого глаза.

2. Цветодатчики можно использовать для осуществления непрерывного контроля за качеством масла в вертолетных двигателях, что позволяет определять момент резкого изменения соосности вертолетного винта с валом двигателя.

3. Цветодатчики можно еще использовать для измерения уровня жидкостей, или границы раздела между двумя жидкостями или для бесконтактного измерения температуры нагреваемого тела.

Список литературы

1. Патент № 15341 РК Способ контроля за качеством масла вертолетных двигателей и устройство для его осуществления /Туякбаев А.А., Алдамжаров К.Б., Артемьев В.Л., Туякбаев С.А., опубли. 17.01.2005 г., бюл. №1.

2. Бекк В.Г. и др. Новый тип полупроводникового цветодатчика. Вестник КазГУ. Физика, 1994 г.

3. Хамакава Й. Аморфные полупроводники и приборы на их основе. Перевод с англ. под ред. д.т.н. С.С. Горелика. М.: Изд-во «Металлургия», 1986г. с.188.

4. Патент №17279 РК Способ контроля за износом подшипников в авиационных двигателях и устройство для его осуществления /Туякбаев А.А., Алдамжаров К.Б., Туякбаев Д.А РК, опубли. 14.04.2006, бюл. №4.

References

1. Patent № 15341 RK Sposob kontrolä za kachestvom masla vertoletnyh dvigatelei i ustroystvo dlä ego osušestvlenia /Tuiakbaev A.A., Aldamjarov K.B., Artemev V.L., Tuiakbaev S.A., opubl. 17.01.2005 g., bül. №1.

2. Bekk V.G. i dr. Novyi tip poluprovodnikovogo svetodachika. Vestnik KazGU. Fizika, 1994 g.

3. Hamakava I. Amorfnye poluprovodniki i pribory na ih osnove. Perevod s angl. pod red. d.t.n. S.S. Gorelika. M.: İzd-vo «Metallurgia», 1986g. s.188.

4. Patent №17279 RK Sposob kontrolä za iznosom podšipnikov v aviasionnyh dvigateläh i ustroistvo dlä ego osušetvlenia /Tuiakbaev A.A., Aldamjarov K.B., Tuiakbaev D.A RK, opubl. 14.04.2006, büл. №4.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_16

УДК 004.934; 004.52

Оркен Мамырбаев¹, Дина Оралбекова²

^{1,2}Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК,

²Университет Сатбаева

¹Казахский национальный университет им. Аль-Фараби

г. Алматы, РК.

¹E-mail: morkenj@mail.ru*

²E-mail: dinaoral@mail.ru

ИНТЕГРАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ НА ОСНОВЕ RNN-T ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСКОЙ РЕЧИ

ҚАЗАҚ ТІЛІН ТАЛУҒА АРНАЛҒАН RNN-T НЕГІЗІНДЕГІ ИНТЕГРАЛДЫҚ МОДЕЛЬ

INTEGRAL MODEL BASED ON RNN-T FOR RECOGNITION OF KAZAKH SPEECH

Аннотация. Автоматическое распознавание речи является стремительно развивающейся областью в машинном обучении. Самыми популярными системами распознавания речи на сегодня являются системы на основе интегральной (end-to-end) архитектуры, а особенно те модели, которые напрямую выводят последовательность слов с учетом входного звука в режиме реального времени, что представляют собой онлайн-модели end-to-end. Распознавание потоковой речи позволяет передавать поток звука в преобразование речи в текст и получать результаты распознавания речи потока в реальном времени по мере обработки звука. В данной статье рассмотрена и реализована популярная модель на основе RNN-T для распознавания казахской речи. Также приведен анализ работ, связанные с распознаванием казахской речи на основе модели CTC. Полученные результаты продемонстрировали, что модель на основе RNN-T может хорошо работать без дополнительных компонентов, как языковая модель и показала лучший результат на нашем наборе данных. В результате проведенных исследований система достигла 10.6% CER, что, является лучшим показателем среди других интегральных систем по распознаванию казахской речи.

Ключевые слова: Automatic speech recognition, end-to-end, RNN-T, CTC, sequence-to-sequence.

Аңдатпа. Сөйлеуді автоматты түрде тану-бұл машиналық оқытудың қарқынды дамып келе жатқан саласы. Бүгінгі таңда сөйлеуді танудың ең танымал жүйелері-бұл интегралды (end-to-end) архитектураға негізделген жүйелер, әсіресе нақты уақыт режимінде кіріс дыбысын ескере отырып, сөз тізбегін тікелей шығаратын модельдер, олар end-to-end онлайн модельдері болып табылады. Ағынды сөйлеуді тану дыбыс ағынын мәтінге айналдыруға және дыбыс өңделген кезде нақты уақыт режимінде сөйлеуді тану нәтижелерін алуға мүмкіндік береді. Бұл мақалада қазақ тілін тануға арналған RNN-T негізіндегі танымал модель қарастырылып, іске асырылды. Сондай-ақ, CTC моделі негізінде қазақ тілін тануға байланысты жұмыстарға талдау жасалды. Нәтижелер RNN-T негізіндегі модель тілдік модель сияқты қосымша компоненттерсіз жақсы жұмыс істей алатындығын көрсетті және біздің деректер жиынтығымызда жақсы нәтиже көрсетті. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде жүйе 10.6% CER-ге жетті, бұл қазақ тілін тану бойынша басқа интегралдық жүйелер арасында Ең үздік көрсеткіш болып табылады.

Түйін сөздер: Автоматты сөйлеу recognition, end-to-end, RNN-T, CTC, sequence-to-sequence.

Abstract. Automatic speech recognition is a rapidly developing field in machine learning. The most popular speech recognition systems today are systems based on an integrated (end-to-end) architecture, and especially those models that directly output a sequence of words taking into account the input sound in real time, which are online end-to-end models. Speech streaming recognition allows you to transfer the audio stream to speech-to-text conversion and receive the results of speech recognition of the stream in real time as the audio is processed. In this article, a popular model based on RNN-T for recognition of Kazakh speech is considered and implemented. The analysis of works related to the recognition of Kazakh speech based on the CTC model is also given. The obtained results demonstrated that the RNN-T-based model can work well without additional components as a language model and showed the best result on our dataset. As a result of the conducted research, the system reached 10.6% CER, which is the best indicator among other integrated systems for recognition of Kazakh speech.

Keywords: Automatic speech recognition, end-to-end, RNN-T, CTC, sequence-to-sequence.

Введение. В современном мире распознавание речи играет значимую роль при взаимодействии человека с машиной и техникой. Целью распознавания речи является конвертирование человеческой речи в машиночитаемый формат. Технология speech to text применяется в широких кругах задач, как управление интерфейсом, голосовой поиск, синтез речи и т.д. Данные системы отличаются со своей дружелюбности к пользователю, что помогает управлять устройством без дополнительных механизмов. Для построения системы автоматического распознавания речи строились независимые компоненты – акустическая модель, языковая модель и лексикон, которые обучались по-отдельности. Акустическая модель применяется для предсказания контекстно-зависимых состояний фонем, языковая модель и лексикон определяют наиболее возможные последовательности произносимых фраз.

До появления глубокого обучения, в задачах распознавания речи широко использовалась модель на основе скрытых марковских моделей (НММ) с гауссовским распределением плотностей вероятностей (GMM). С помощью НММ создаются статистические модели слов, а GMM представляет единицу произношения, т.е. распределение сигналов в промежутке определенного периода времени. Появление технологии глубокого обучения помогло улучшить многие научные направления, в том числе и распознавания речи. Глубокие нейронные сети начали применять для акустического

моделирования вместо GMM, что привело к улучшению результатов [1]. Архитектура НММ-DNN стало одной из распространенной моделью в задаче распознавания слитной речи.

Вскоре распространение получила другая модель, которая является интегральной моделью. В исследовательской работе [2] для построения акустической модели использовались только DNN, а в работах [3, 4] с помощью других архитектур искусственных нейронных сетей (ИНС) были реализованы языковые модели и словари. Кроме того, для выделения признаков из исходного сигнала использовались свёрточные нейронные сети [5]. И применение этих модификаций привело к улучшению показателей систем распознавания речи. Из этого следует, что для разработки системы автоматического распознавания речи можно применять разные архитектуры ИНС на всех этапах распознавания, и это делает ее эффективной с точки зрения производительности по сравнению с другими популярными системами. И это является интегральным подходом. Интегральная структура представляет систему как одну нейронную сеть в отличие от традиционной, которая имеет несколько независимых элементов. Интегральная система осуществляет прямое отражение акустических сигналов в последовательности меток без промежуточных состояний, без необходимости выполнять последующую обработку на выходе что делает ее легкой для реализации.

Модели на основе коннекционной временной классификации [6] (СТС), рекуррентный нейронный преобразователь [7] (Recurrent Neural Transducer, RNN-T), модели, на основе механизма внимания [8], и модели, на основе условных случайных полей (CRF) [9] являются наглядными примерами интегральных систем. СТС позволяет обучать акустическую модель без необходимости выравнивания на уровне кадра между акустикой и транскрипцией [6]. RNN-T дополняет модель на основе СТС рекуррентным компонентом ЯМ. Эта компонента обучается совместно на имеющихся акустических данных. Как и в случае с СТС, этот метод не требует согласованных обучающих данных. В моделях кодер-декодера на основе механизма внимания, кодер является АМ – преобразует входную речь в высокоуровневое представление, механизм внимания – это и есть модель выравнивания, и определяет закодированные кадры, которые имеют отношение к созданию текущего вывода, декодер аналогичен ЯМ – работает авторегрессивно, предсказывая каждый выходной токен в зависимости от предыдущих предсказаний [10].

Существует огромный интерес к обучению интегральных моделей для ASR, которые напрямую выводят последовательность слов с учетом входного звука. Распознавание потоковой речи позволяет передавать поток звука в преобразование речи в текст и получать результаты распознавания речи потока в реальном времени по мере обработки звука. Для реализации такой системы применяются онлайн-модели для интегральных систем, наиболее популярным является RNN-T.

Для реализации интегральных моделей требуется большое количество речевых данных для обучения сети, что является проблематичной для языков с ограниченными обучающими данными. И одним из этих языков является казахский язык. До сегодняшнего дня были разработаны системы на основе моделей СТС для распознавания казахской речи с разными наборами тренировочных данных. В настоящий момент не существуют исследований и работ по реализации интегральной системы для распознавания казахской речи на основе RNN-T.

В этой работе мы предлагаем модель на основе RNN-T для распознавания казахской речи.

Структура исследовательской работы приведена в следующем порядке: в разделе 2 проведен краткий аналитический обзор по научной тематике. В разделе 3 приведен принцип работы модели на основе RNN-T. Далее в разделе 4 описаны наши экспериментальные

данные, корпус речи и оборудование для эксперимента, а также проанализированы полученные результаты. В заключительном разделе приведены выводы.

Краткий обзор по исследуемой тематике

Архитектура RNN-T состоит из сети транскрипции, сети прогнозирования и объединённой сети. Помимо этого, в данной модели присутствует обратная связь, которая позволяет модели учитывать ранее распознанные символы для передачи их во входную часть сети.

В [11] модель RNN-T показала лучший результат – снижение WER до 15,0%, чем гибридная модель. В работе [12] было обнаружено, что модель RNN-T и RNN-T, дополненный вниманием, сопоставимы по своим характеристикам с сильной современной базовой линией на наборе для тестирования диктовки, даже при оценке без использования внешней языковой модели.

Kanishka Rao и др. [13] обнаружили, что предварительное обучение кодера RNN-T с помощью CTC приводит к относительному улучшению WER на 5%, а использование более глубокого 8-уровневого кодера вместо 5-уровневого кодера дополнительно улучшает относительное значение WER на 10%.

В [14] был представлен RNN-T для распознавания непрерывной речи с большим словарным запасом китайского языка. Для улучшения модели была предложена стратегия для снижения скорости обучения, которая помогает ускорить сходимость модели. Кроме того, было обнаружено, что добавление сверточных слоев в начале сети и использование упорядоченных данных может отбросить процесс предварительного обучения кодера без потери производительности. В итоге эксперимента, система достигла 16,9% коэффициента ошибок символов (CER) в тестовом наборе.

В статье [15] была усовершенствовано обучение RNN-T в следующих аспектах: 1) был оптимизирован алгоритм обучения RNN-T, для уменьшения объема используемой памяти чтобы обладать большим обучающим мини-пакетом для ускорения скорости обучения. 2) были предложены более улучшенные архитектуры моделей для реализации модели RNN-T с очень высокой точностью, но с небольшим размером. Обученная 30 тысячами часов анонимизированных и расшифрованных производственных данных Microsoft, лучшая модель RNN-T с еще меньшим размером модели (216 мегабайт) показал снижение относительной частоты ошибок по словам (WER) до 11,8% по сравнению с базовой моделью RNN-T. Эта улучшенная модель RNN-T значительно лучше, чем гибридная модель устройства аналогичного размера, благодаря которой достиг к снижению WER до 15,0% и аналогичных показателей.

Reccurent neural transducer (RNN-T)

RNN-T был впервые упомянут в работах [7, 16] как модификация модели коннекционной временной классификации (CTC) [3] для задач маркировки последовательностей, где выравнивание между входной последовательностью x и выходными целями l неизвестно. Это достигается в формулировке CTC путем введения дополнительной метки, что является пустой меткой, которая генерирует вероятность вывода метки, соответствующей данному входному кадру. Тем не менее основным ограничением CTC является его предположение, что выходные данные модели в данном кадре не зависят от предыдущих выходных меток, т.е. являются независимыми: $l_t \perp l_j / x$ для $t < j$.

Модель RNN-T состоит из кодера [17], сети прогнозирования и совместной сети; как описано в работе [18], модель RNN-T имеет схожую структуру, как в других архитектурах интегральной модели, как кодер-декодер с механизмом внимания [19], если декодер можем представить в качестве соединения компонентов сети прогнозирования и объединенной сети. RNN является кодером, который преобразует входные акустические данные в

промежуточное представление высокого уровня, и выполняет ту же функцию что и АМ в стандартном системе распознавания речи [20]. Следовательно, выходные данные сети RNN, обусловлен последовательностью предыдущих акустических данных, как и в модели CTC. RNN-T исключает предположение об условной независимости в CTC, добавляя компонент сеть прогнозирования RNN, которая явно обусловлена предсказанных историей предыдущих непустых целей модели. К примеру, сеть прогнозирования принимает в качестве входных данных последнюю непустую метку для создания выходных данных. В конце концов, объединенная сеть представляет собой сеть с прямой связью, которая соединяет выходные данные сети прогнозирования и кодера для создания логитов. Затем сопровождается слоем softmax для получения распределения по следующему выходному символу (рис. 1).

В модель RNN-T подается следующий акустический кадр $X = (x_1, \dots, x_t)$ для каждого этапа вывода и ранее предсказанная метка l_{m-1} , из которой модель производит следующие вероятности выходных меток $P(l/t, m)$. В случае, если предсказуемая метка является не пустым, то сеть прогнозирования обновляется этой меткой в качестве входных данных для генерации следующих вероятностей выходной метки $P(l/t, m+1)$. И напротив, если будет пустая метка, то следующий акустический кадр применяется для обновления кодера, при этом сохраняются те же выходные данные сети прогнозирования, что приводит к $P(l/t+1, m)$ [14]. Следовательно, данная модель передает полученные результаты распознавания в поток, при этом параллельно обновля кодера и сеть прогнозирования, в зависимости от того, является ли предсказуемая метка пустой или непустой. Вывод данных прерывается, когда в последнем кадре выводится пробел.

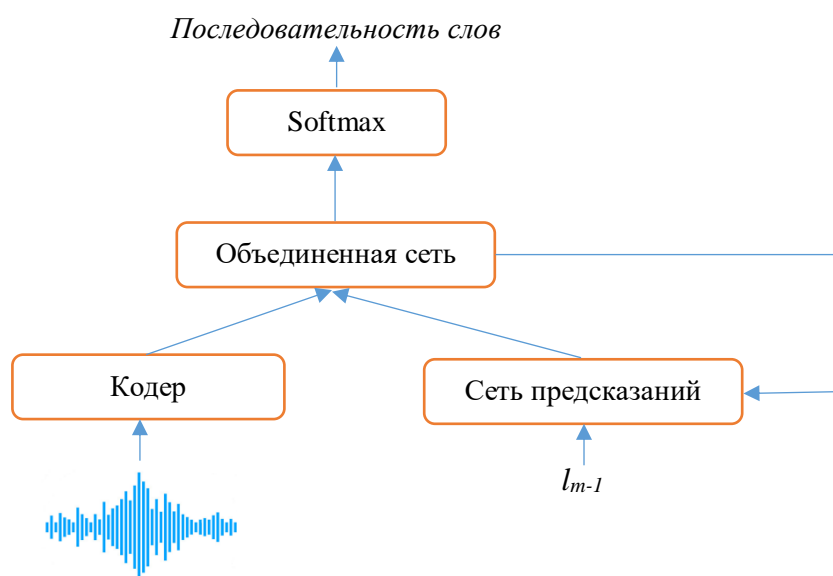


Рисунок 1: Структура RNN-T

Во время логического вывода наиболее вероятная последовательность меток вычисляется с использованием поиска луча, как описано в [18], с незначительным изменением, которое, как было обнаружено, делает алгоритм менее ресурсоемким без ухудшения производительности: мы пропускаем суммирование по префиксам в $pref(l)$, если несколько гипотез не идентичны.

Необходимо обратить внимание, что в отличие от других архитектур потокового кодера-декодера, как Neural Transducer [21], сеть прогнозирования не зависит от выходных данных кодера. Это позволяет предварительно обучить декодер в качестве языковой модели RNN на текстовых данных.

База данных для обучения

Для обучения модели RNN-T был выбран речевой корпус, который содержит более 300 часов речи, собранный в лаборатории «Компьютерной инженерии интеллектуальных систем» ИИВТ МОН РК [22]. Данный корпус состоит из записей носителей казахского языка разных полов и возрастов; телефонных разговоров с транскрипциями; некоторые записи были взяты с новостных сайтов и художественных аудиокниг.

Данный корпус дает возможность работать с большими объемами базы данных и валидацию предлагаемых характеристик системы и исследовать влияние разных наборов данных на скорость и качество распознавания системы на казахском языке.

Все аудиоматериалы имеют формат .wav. Так как запись телефонных разговоров имеет два канала, было решено приведение всех записей в одноканальное. Был использован метод PCM для преобразования данных в цифровой вид. Дискретная частота 44,1 кГц, разрядность 16 бит.

Для системы интегрального распознавания речи на основе модели RNN-T был применен инструментарий PyTorch. Эксперименты проводились на оборудовании, предоставленном Институтом Информационных и Вычислительных Технологий, на котором это исследование проводилось в качестве исследовательской практики, с графическими процессорами AMD Ryzen 9 с GeForce RTX3090. Наборы данных хранились на 1000 GB SSD памяти, чтобы обеспечить более быстрый поток данных во время обучения и распознавания.

Эксперименты и полученные результаты

90% данных корпуса было использовано для обучения сети, а 10% данных для проверки модели. Помимо этого, была использована речевая база ISSAI Kazakh Speech Corpus <https://issai.nu.edu.kz/kz-speech-corpus/>, для тестирования системы.

В данной работе мы построили модель схожей модели, предложенной [14].

В кодере была использована BiLSTM, который содержит 5 слоев с 1024 единицами, дополненная со слоями CNN, а в качестве сети предсказаний был использован LSTM с 2 слоями с 1024 единицами в каждом с выпадением.

Для ускорения обучения и улучшения качество модели были подобраны алгоритмы и установлены значения параметров, как коэффициент регуляризации, batch_size, алгоритм оптимизации градиентного спуска и другие.

Словарь букв на казахском языке содержит 42 символа, и выходной размер наших сетей был установлен на 44, т.к. были добавлены дополнительные токены для выравнивания.

Сравнение результатов

Для сравнительного анализа были рассмотрены работы [22, 23], которые относятся к интегральному распознаванию казахской речи.

В [23] была построена архитектура на основе RNN с 2 слоями долгосрочной краткосрочной памяти и с 1 плотным слоем в рамках трансферного обучения. Модель была обучена на 20-часовом корпусе казахской речи. Модель имела следующие параметры: 2 слоя LSTM и BLSTM, 128 нейронов на каждый слой и 500 эпох. В качестве функции потерь была применена CTC.

В работе [22] была реализована интегральная модель CTC. В качестве эксперимента были применены нейронные сети, как ResNet, LSTM, MLP, Bidirectional LSTM. Был использован 123-часовой корпус для обучения.

Результаты экспериментов по распознаванию речи с помощью приведенных работ и нашей модели приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты работ по интегральной модели и нашей модели

Model	WER, %	CER, %	Объем данных, ч
Amirgaliyev et al. (LSTM with Russian model)	–	24	20
(BiLSTM with Russian model)	–	32	
Mamyrbayev et al. (MLP LSTM Conv+LSTM)	63.26	39.11	126
BLSTM	46.51	24.43	
ResNet)	39.31	22.92	
	20.66	13.61	
	19.57	11.52	
Наша модель (RNN-T)	15.8	10.6	300

Сравнительный графический анализ полученных результатов (рис. 2) работ показывает, что модель RNN-T достигла конкурентоспособных результатов без применения дополнительных компонентов и смогла превзойти модели на основе CTC с внешней языковой моделью. Необходимо учитывать, что объем речевого корпуса является самым максимальным среди других работ, что послужило улучшением показателей системы на основе RNN-T.

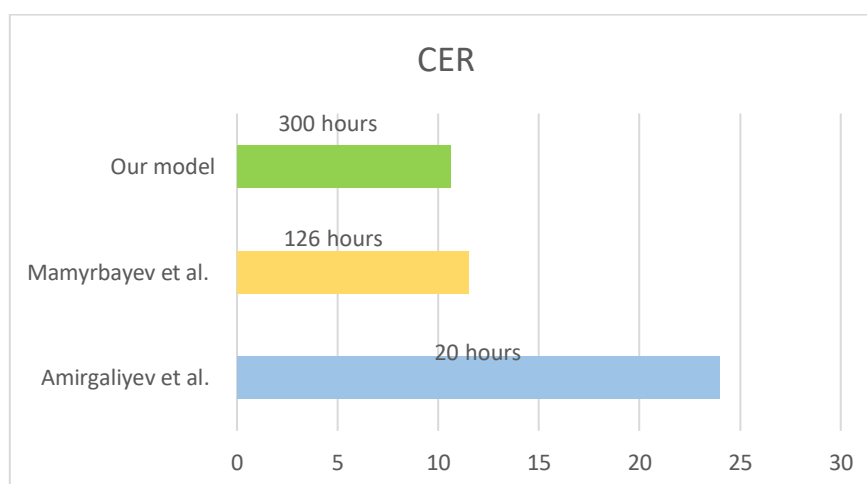


Рисунок 2: Сравнительный графический анализ полученных результатов

Полученные результаты продемонстрировали, что модель RNN-T для казахского языка может отлично работать без дополнительной внешней языковой модели и показала лучший результат по сравнению с другими интегральными моделями.

Заключение. В данной работе представлено текущее состояние интегральных систем распознавания речи, а именно модели RNN-T, для распознавания потоковой речи. Была построена архитектура данной модели с помощью нейронных сетей, как LSTM и BiLSTM. Результаты проделанной работы показали, что реализованная модель может достигать хороших показателей и без применения языковых моделей для казахского языка и превзошла другие интегральные модели, которые были обучены меньшим объемом речевых данных и показала лучшие результаты по распознаванию казахской речи по точности распознавания символов 10.6%. Помимо этого, система на основе модели RNN-T, позволяет использовать на портативных устройствах, т.к. будет занимать меньший объем памяти.

В дальнейших исследованиях планируется проведение экспериментов других видов интегральных моделей.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP08855743).

Литература

1. Хинтон, Джеффри и Дэн, Ли и Ю, Дон и Даль, Джордж и Мохамед, Абдель-Рахман и Джейтли, Навдип и Старший, Эндрю и Ванхук, Винсент и Нгуен, Патрик и Сайнат, Тара и Кингсбери, Брайан. (2012). Глубокие нейронные сети для акустического моделирования при распознавании речи. Журнал обработки сигналов, IEEE, том 29, № 6.

2. Д.Ю и Дж.Ли, "Последние достижения в акустических моделях, основанных на глубоком обучении", в журнале IEEE/CAA Automatica Sinica, том 4, №3, стр.396-409, 2017, doi: 10.1109/JAS.2017.7510508.

3. У. Ко, Б. Цэн и Х. Ли, "Моделирование языка на основе рекуррентных нейронных сетей с управляемой внешней памятью", Международная конференция IEEE 2017 года по акустике, обработке речи и сигналов (ICASSP), Новый Орлеан, Лос-Анджелес, 2017, стр.5705-5709, doi: 10.1109/ICASSP.2017.7953249.

4. Сандермейер, Мартин и Шлутер, Ральф и Ней, Герман. (2012). Нейронные сети LSTM для языкового моделирования.

5. М. Джогин, Мохана, М.С. Мадхулика, Г. Д. Дивья, Р. К. Мегана и С.Апурва, "Извлечение признаков с использованием сверточных нейронных сетей (CNN) и глубокого обучения", 2018 3-я Международная конференция IEEE по последним тенденциям в области электроники, информационных и коммуникационных технологий (RTEICT), Бангалор, Индия, 2018, стр.2319-2323, doi: 10.1109/RTEICT42901.2018.9012507.

6. Грейвс А., Фернандес С., Гомес Ф. и Шмидхубер Дж. Временная классификация коннекционистов: Маркировка несегментированных данных последовательности с помощью рекуррентных нейронных сетей. В ICML, Питтсбург, США, 2006.

7. Грейвс, Алекс и Мохаммед, Абдель-Рахман и Хинтон, Джеффри. Распознавание речи с помощью Глубоких рекуррентных нейронных сетей. ICASSP, Международная конференция IEEE по акустике, речи и обработке сигналов - Материалы. 2013.

8. Хоровский Дж.К., Богданов Д., Сердюк Д., Чо К. и Бенгио Ю. Модели распознавания речи, основанные на внимании. В "Достижениях в системах обработки нейронной информации", 2015, стр.577-585, Монреаль, Канада.

9. Э. Фослер-Люссье, Ю. Хе, П. Джоти и Р. Прабхавалкар, "Условные случайные поля в обработке речи, звука и языка", Труды IEEE, том 101, № 5, стр. 1054-1075, 2013.

10. Ван, Д.; Ван, Х.; Лу, С. Обзор сквозного автоматического распознавания речи. Симметрия 2019, 11, 1018.

11. Дж. Ли, Р. Чжао, Х. Ху и Ю. Гонг, "Совершенствование моделирования преобразователей RNN для сквозного распознавания речи", Семинар по автоматическому распознаванию и пониманию речи IEEE 2019 (ASRU), SG, Сингапур, 2019, стр. 114-121.

12. Прабхавалкар, Рохит и Рао, Канишка и Сайнатх, Тара и Ли, Бо и Джонсон, Лейф и Джейтли, Навдип. Сравнение моделей последовательности в последовательности для распознавания речи. Стр.939-943.10.21437/Interspeech.2017-233.

13. Канишка Рао, Хасим Сак и Рохит Прабхавалкар, "Изучение архитектур, данных и устройств для потоковой передачи сквозного распознавания речи с помощью gnn-преобразователя", в 2017 году Семинар IEEE по автоматическому распознаванию и пониманию речи (ASRU). IEEE, 2017, стр.193-199.

14. С.Ван, П.Чжоу, У.Чен, Дж.Цзя и Л.Се, "Изучение RNN-преобразователя для распознавания китайской речи", Ежегодный саммит и конференция Азиатско-Тихоокеанской

ассоциации обработки сигналов и информации 2019 года (APSIPA ASC), Ланьчжоу, Китай, 2019, стр.1364-1369, doi: 10.1109/APSIPAASC47483.2019.9023133.

15. Ли, Цзинью и Ху, Ху и Гун, Ифань. (2019). Улучшение моделирования преобразователя RNN для сквозного распознавания речи.114-121.10.1109/ASRU46091.2019.9003906.

16. Грейвс, А. Преобразование последовательностей с помощью рекуррентных нейронных сетей, 2012, arXiv: 1211.3711.

17. У. Он и др., "Потоковое сквозное распознавание речи для мобильных устройств", ICASSP 2019 - 2019 Международная конференция IEEE по акустике, обработке речи и сигналов (ICASSP), Брайтон, Великобритания, 2019, стр. 6381-6385.

18. Р. Прабхавалкар, К. Рао, Т.Н. Сайнат, Б. Ли, Л. Джонсон и Н. Джайтли, "Сравнение моделей последовательности-последовательности для распознавания речи", в Interspeech, 2017.

19. У. Чан, Н. Джейтли, К.В.Ле и О. Виньялс, "Слушайте, присутствуйте и записывайте", корр., том abs/1508.01211, 2015

20. Холмс Л.; Лахурд А.; Уоссон Э.; Маккларин Л.; Дабни К. Расовая и этническая неоднородность в связи между общим холестерином и детским ожирением. Инт.Дж. Окружающая среда. Res. Общественное здравоохранение 2016, 13, 19 URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/13/1/19> .

21. Н. Джайтли, К.В. Ле, О. Виньялс, И. Суцкевер, Д. Суссилло и С. Бенгио, "Онлайновая модель последовательностей с использованием частичного кондиционирования", в NIPS, 2016.

22. Оркен, Мамырбаев и Алимхан, Кейлан и Жумажанов, Багашар и Турдалыкызы, Толганай и Гусманова, Фарида. (2020). Сквозное распознавание речи на агглютинативных языках. 10.1007/978-3-030-42058-1_33.

23. Куанышбай, Дархан и Амиргалиев, Едилхан и Баймуратов, Олимжон. (2020). Разработка автоматического распознавания речи для казахского языка с использованием трансферного обучения. Международный журнал передовых тенденций в области компьютерных наук и инженерии.9.5880-5886.10.30534/ijatcse/2020/249942020.

References

1. Hinton, Geoffrey & Deng, li & Yu, Dong & Dahl, George & Mohamed, Abdel-rahman & Jaitly, Navdeep & Senior, Andrew & Vanhoucke, Vincent & Nguyen, Patrick & Sainath, Tara & Kingsbury, Brian. (2012). Deep Neural Networks for Acoustic Modeling in Speech Recognition. Signal Processing Magazine, IEEE, vol. 29, no. 6.

2. D. Yu and J. Li, "Recent progresses in deep learning based acoustic models," in IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, vol. 4, no. 3, pp. 396-409, 2017, doi: 10.1109/JAS.2017.7510508.

3. W. Ko, B. Tseng and H. Lee, "Recurrent Neural Network based language modeling with controllable external Memory," 2017 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), New Orleans, LA, 2017, pp. 5705-5709, doi: 10.1109/ICASSP.2017.7953249.

4. Sundermeyer, Martin & Schluter, Ralf & Ney, Hermann. (2012). LSTM Neural Networks for Language Modeling.

5. M. Jogin, Mohana, M. S. Madhulika, G. D. Divya, R. K. Meghana and S. Apoorva, "Feature Extraction using Convolution Neural Networks (CNN) and Deep Learning," 2018 3rd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT), Bangalore, India, 2018, pp. 2319-2323, doi: 10.1109/RTEICT42901.2018.9012507.

6. Graves A., Fernandez S., Gomez F., and Schmidhuber J. Connectionist Temporal Classification: Labelling Unsegmented Sequence Data with Recurrent Neural Networks. In ICML, Pittsburgh, USA, 2006.
7. Graves, Alex & Mohamed, Abdel-rahman & Hinton, Geoffrey. Speech Recognition with Deep Recurrent Neural Networks. ICASSP, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - Proceedings. 2013.
8. Chorowski J. K., Bahdanau D., Serdyuk D., Cho, K., and Bengio Y. Attention-Based Models for Speech Recognition. In Advances in Neural Information Processing Systems, 2015, pp. 577–585, Montréal, Canada.
9. E. Fosler-Lussier, Y. He, P. Jyothi, and R. Prabhavalkar, “Conditional random fields in speech, audio, and language processing,” Proceedings of the IEEE, vol. 101, no. 5, pp. 1054–1075, 2013.
10. Wang, D.; Wang, X.; Lv, S. An Overview of End-to-End Automatic Speech Recognition. *Symmetry* 2019, 11, 1018.
11. J. Li, R. Zhao, H. Hu and Y. Gong, "Improving RNN Transducer Modeling for End-to-End Speech Recognition," 2019 IEEE Automatic Speech Recognition and Understanding Workshop (ASRU), SG, Singapore, 2019, pp. 114-121.
12. Prabhavalkar, Rohit & Rao, Kanishka & Sainath, Tara & Li, Bo & Johnson, Leif & Jaitly, Navdeep. A Comparison of Sequence-to-Sequence Models for Speech Recognition. pp. 939-943. 10.21437/Interspeech. 2017-233.
13. Kanishka Rao, Hasim Sak, and Rohit Prabhavalkar, “Exploring architectures, data and units for streaming end-to-end speech recognition with rnn-transducer,” in 2017 IEEE Automatic Speech Recognition and Understanding Workshop (ASRU). IEEE, 2017, pp. 193–199.
14. S. Wang, P. Zhou, W. Chen, J. Jia and L. Xie, "Exploring RNN-Transducer for Chinese speech recognition," 2019 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC), Lanzhou, China, 2019, pp. 1364-1369, doi: 10.1109/APSIPAASC47483.2019.9023133.
15. Li, Jinyu & Hu, Hu & Gong, Yifan. (2019). Improving RNN Transducer Modeling for End-to-End Speech Recognition. 114-121. 10.1109/ASRU46091.2019.9003906.
16. Graves, A. Sequence transduction with recurrent neural networks, 2012, arXiv:1211.3711.
17. Y. He et al., "Streaming End-to-end Speech Recognition for Mobile Devices," ICASSP 2019 - 2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), Brighton, United Kingdom, 2019, pp. 6381-6385.
18. R. Prabhavalkar, K. Rao, T. N. Sainath, B. Li, L. Johnson, and N. Jaitly, “A comparison of sequence-to-sequence models for speech recognition,” in Interspeech, 2017.
19. W. Chan, N. Jaitly, Q. V. Le, and O. Vinyals, “Listen, attend and spell,” CoRR, vol. abs/1508.01211, 2015
20. Holmes, L.; LaHurd, A.; Wasson, E.; McClarin, L.; Dabney, K. Racial and Ethnic Heterogeneity in the Association Between Total Cholesterol and Pediatric Obesity. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2016, 13, 19 URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/13/1/19>.
21. N. Jaitly, Q. V. Le, O. Vinyals, I. Sutskever, D. Sussillo, and S. Bengio, “An online sequence-to-sequence model using partial conditioning,” in NIPS, 2016.
22. Orken, Mamyrbayev & Alimhan, Keylan & Zhumazhanov, Bagashar & Turdalykyzy, Tolganay & Gusmanova, Farida. (2020). End-to-End Speech Recognition in Agglutinative Languages. 10.1007/978-3-030-42058-1_33.
23. Kuanyshbay, Darkhan & Amirgaliyev, Yedilkhan & Baimuratov, Olimzhon. (2020). Development of Automatic Speech Recognition for Kazakh Language using Transfer Learning.

International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. 9. 5880-5886.
10.30534/ijatcse/2020/249942020.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_26
УДК 624.048:666.3.047

¹Золотов А.Д., ²Жакенбаев С.Т.

^{1,2}НАО Университет имени Шакарима города Семей
г.Семей, РК.

¹E-mail: Azol64@mail.ru*

²E-mail: szakenbaev@gmail.com

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА В ТУННЕЛЬНЫХ СУШИЛАХ

ТУННЕЛЬДІ КЕПТІРГІШТЕРДЕ КЕРАМИКАЛЫҚ КІРПІШТІ КЕПТІРУ ПРОЦЕСІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

MATHEMATICAL MODELING OF THE DRYING PROCESS OF CERAMIC BRICKS IN TUNNEL DRYERS

Аннотация. Стадия сушки в технологическом процессе производства керамического кирпича является определяющей, так как в этот период возможно образование трещин, которые обуславливают прочность и качество готовой продукции. Стадия сушки сопровождается значительными энергозатратами, которые можно снизить за счет использования автоматизированного управления. Для того чтобы высушить сырец в наименьший срок и с наименьшим количеством брака, сушки нужно вести строго по режиму, установленному опытным путем.

В статье рассмотрена разработка математической модели процесса сушки керамического кирпича, которая обеспечивает его точную регулировку, для того чтобы повысить качество керамического кирпича и уменьшить энергоемкость. Проведено исследование математической модели процесса сушки с использованием современных информационных технологий, а именно программы MATLAB 8.5 и пакета моделирования динамических систем Simulink.

Ключевые слова: математическое моделирование, сушка, керамический кирпич, температура, регулировка.

Аңдатпа. Керамикалық кірпіш өндірісінің технологиялық процесінде кептіру кезеңі шешуші болып табылады, өйткені осы кезеңде дайын өнімнің беріктігі мен сапасын анықтайтын жарықтар пайда болуы мүмкін. Кептіру кезеңі автоматтандырылған басқаруды қолдану арқылы азайтуға болатын айтарлықтай энергия шығындарымен бірге жүреді. Ірімшікті ең аз мерзімде және ең аз мөлшерде кептіру үшін кептіруді эмпирикалық жолмен белгіленген режимге сәйкес қатаң жүргізу керек.

Мақалада керамикалық кірпіштің сапасын жақсарту және энергия шығынын азайту үшін оның дәл реттелуін қамтамасыз ететін керамикалық кірпішті кептіру процесінің математикалық моделін жасау қарастырылған. Заманауи ақпараттық технологияларды, атап

айтқанда MATLAB 8.5 бағдарламасын және Simulink динамикалық жүйелерді модельдеу пакетін қолдана отырып, кептіру процесінің математикалық моделін зерттеу жүргізілді.

Түйін сөздер: математикалық модельдеу, кептіру, керамикалық кірпіш, температура, реттеу.

Abstract. The drying stage in the technological process of ceramic brick production is crucial, since during this period it is possible to form cracks that determine the strength and quality of the finished product. The drying stage is accompanied by significant energy consumption, which can be reduced through the use of automated control. In order to dry the raw material in the shortest possible time and with the least amount of waste, drying must be carried out strictly according to the regime established experimentally.

The article examines the development of a mathematical model of the drying process of ceramic bricks, which ensures its precise adjustment in order to improve the quality of ceramic bricks and reduce energy consumption. A study of a mathematical model of the drying process using modern information technologies, namely the MATLAB 8.5 program and the Simulink dynamic system modeling package, has been carried out.

Keywords: mathematical modeling, drying, ceramic brick, temperature, adjustment.

Одна из программ, принятой правительством Республики Казахстан является Государственной программой жилищно-коммунального развития "Нұрлы жер" на 2020 - 2025 годы. Основной целью программы является увеличение ежегодного объема ввода жилья за счет всех источников финансирования до 20,7 млн. кв. метров к 2025 году [1]. Это привело к росту спроса и объема производства строительных материалов. Одним из основных строительных материалов для возведения жилых домов, зданий, сооружений является керамический кирпич, поэтому для достижения цели программы необходимо увеличить производство и качество кирпичей.

Наиболее энергоемким и трудоемким процессом при производстве кирпича является обжиг, так как при этом формируются свойства кирпича, регламентирующие качество получаемого продукта.

Обжиг кирпича проводят преимущественно (до 60%) в туннельных печах и характеризуется распределением температуры газовой среды, нестабильностью свойств полуфабриката, а также невозможностью контроля свойств керамического материала в период его длительного (до 100 часов) пребывания в печи.

Одним из основных процессов характеризующих не только качество кирпича, но и уменьшение энергозатрат является разработка системы управления процессом на основе математической модели туннельной печи.

Каждый блок печи имеет свою тепловую систему, которая состоит из: парового калорифера, вентиляторов, которые подают горячий теплоноситель, выбрасывают отработанный теплоноситель, а также системы рециркуляции. Туннельные сушилки на кирпичных заводах работают по принципу противотока. Сырец на вагонетках движется по тоннелю навстречу потоку горячего воздуха или дымовых газов. Продолжительность сушки кирпича-сырца в туннельных сушилах составляет 16-100 часов при начальной температуре теплоносителя 30 – 35 °С.

Основным уравнением, связывающим динамические и статические процессы является уравнение теплового баланса, которое имеет вид [2,3]:

$$Q_m = Q_{m1} + Q_{tr} + Q_{ог} + Q_{нс} , \quad (1)$$

где: Q_m -расход энергии теплоносителя, Дж;

Q_{m1} – расход энергии на подогрев материала, Дж;

Q_{tr} - расход энергии на подогрев транспорта, Дж;

$$Q_{ог} - \text{затраты энергии на ограждение, Дж;} \\ Q_{нс} - \text{затраты энергии в окружающую среду, Дж.} \\ Q_M = M_a \cdot C_a \cdot t_{вх}, \quad (2)$$

где $t_{вх}$ – температура сушильного агента, $^{\circ}\text{C}$;
 M_a -расход атмосферного воздуха, кг / ч;
 C_a – удельная теплоемкость воздуха, Дж / кг $^{\circ}\text{C}$.

$$Q_M = M_{вл} \cdot r + m_{см} \cdot (C_{см} + C_{вл} \cdot S_{вл}) \frac{dt_n}{dt} = \alpha \cdot F \cdot (t_{ср} - t_n) \quad (3)$$

где: $M_{вл}$ – масса влаги, которая испаряется за единицу времени; кг/с;

r – удельная теплота парообразования, Дж/кг;

$m_{см}$ -масса сухого материала, кг;

$C_{см}$ -удельная теплоемкость сухого материала, Дж/кг $^{\circ}\text{C}$

$S_{вл}$ -среднее влагосодержание изделия, кг / кг;

τ – время сушки, час.;

F - площадь поверхности забора, м^2 ;

t_n – температура поверхности материала, $^{\circ}\text{C}$;

α - средний коэффициент теплоотдачи от сушильного агента к поверхности материала, Вт / $\text{м}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}$;

$t_{ср}$ - средняя температура сушильного агента, $^{\circ}\text{C}$.

$$Q_{тр} = m_{тр} \cdot c_{тр} \cdot \frac{dt_{тр}}{dt} \quad (4)$$

где: $m_{тр}$ - – масса транспорта, кг;

$c_{тр}$ - удельная теплоемкость транспорта, Дж / кг $^{\circ}\text{C}$;

$t_{тр}$ – температура транспорта, $^{\circ}\text{C}$.

$$Q_{ог} = \frac{dt_{ог}}{dt} \cdot \sum_{j=1}^n m_j \cdot C_j \quad (5)$$

где: m_j – масса j-го слоя ограждения, кг;

C_j -удельная теплоемкость соответствующего слоя ограждения, Дж / кг $^{\circ}\text{C}$;

$t_{ог}$ – средняя температура ограждения, $^{\circ}\text{C}$.

$$Q_{нс} = \sum_{i=1}^n F_i \cdot k_i \cdot (0.5 \cdot (t_{вх} + t_{вых}) - t_i) \quad (6)$$

где: F_i -площадь пола и стен, м^2 ;

k_i – коэффициент теплоотдачи, Вт / $\text{м}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}$;

$t_{вх}$ – температура сушильного агента, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{вид}$ -температура отработанного теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$;

t_i – температура i-го слоя ограждения, $^{\circ}\text{C}$.

Программа MATLAB 8.5 и пакет моделирования динамических систем Simulink дает возможность разработать и реализовать блок-схемы модели сушки керамического кирпича в туннельных сушилах, а также определить влияние параметров сушила на температурный режим и основные характеристики кирпича.

Блок-схема модели для туннельной сушилки представлена на рис. 1.

Приведенные уравнения (1) - (6) описывают взаимосвязь тепловых процессов и туннельного сушила. Реализация вычислений выполнена в программной среде MATLAB Simulink, что позволяет в наглядной форме решать уравнения, описывающие динамику процесса.

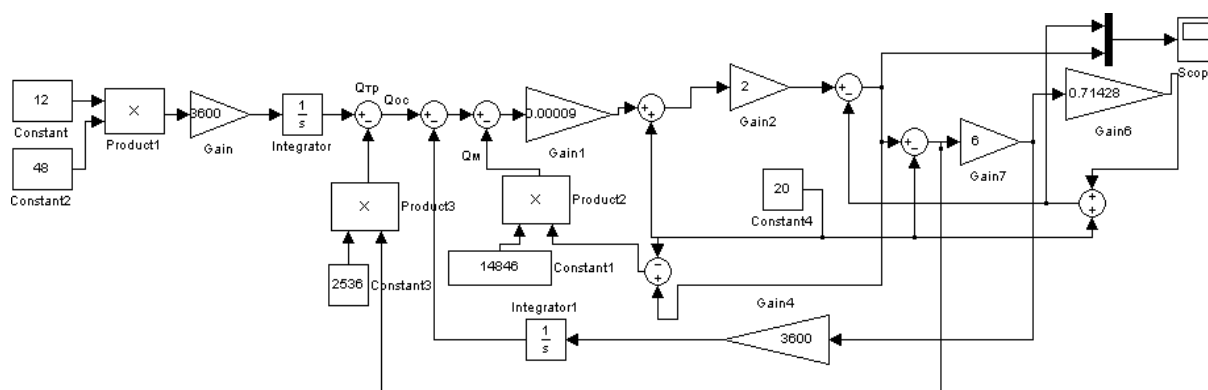


Рисунок 1. Блок-схема модели сушки керамического кирпича в туннельной сушилке, реализованная в среде Simulink согласно уравнениям (1) – (6)

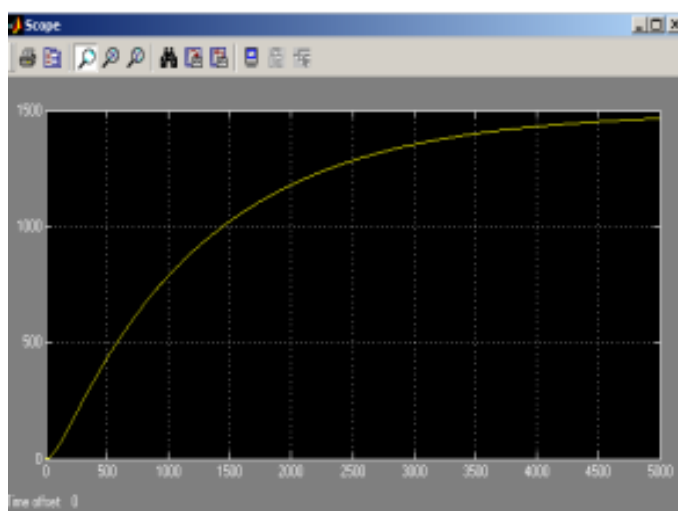


Рисунок 2 – Динамические характеристики разработанной модели

Входными величинами блок-схемы модели туннельной сушилки являются:

- Ma-расход атмосферного воздуха, 20000 кг / ч;
- tвх– температура сушильного агента, 80 °С ;
- t0– температура окружающей среды, 20 °С ;
- τ- время сушки, 80 часов.

Выходными величинами блок-схемы модели туннельной сушилки являются: температура в туннельной сушилке.

Для оптимального регулирования температуры, обеспечивающую заданные параметры качества, вводим в блок-схему модели туннельной сушилки ПИД регулятор (рис.3). Данный регулятор состоит из блоков пакета моделирования динамических систем. Реализация процесса регулирования выполнена в программной среде MATLAB Simulink, что позволяет наглядно наблюдать закон изменения температуры внутри и на поверхности туннельной сушилки.

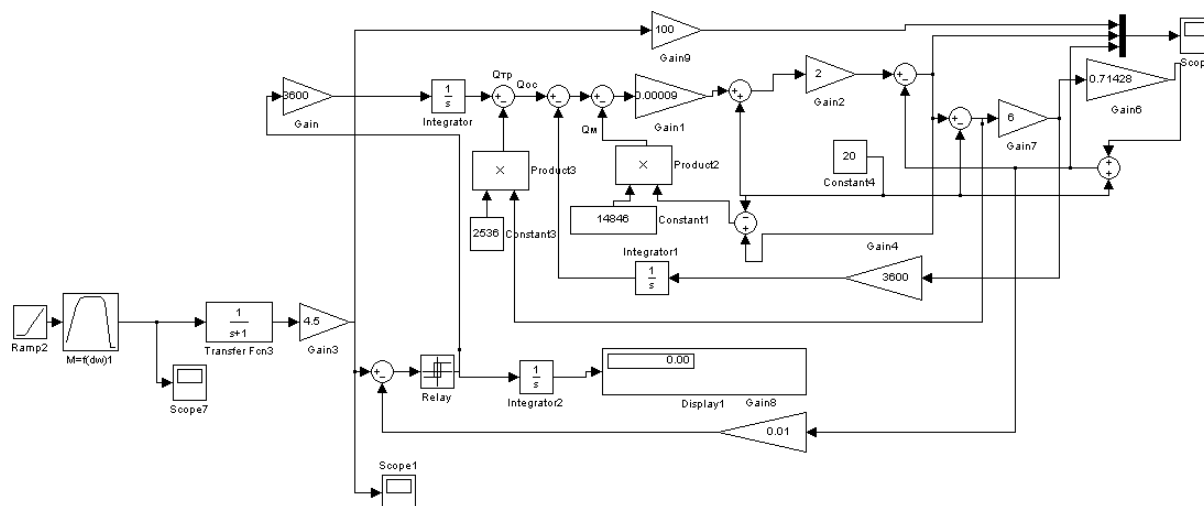


Рисунок 3 – Блок-схема системы регулирования температуры туннельной печи обжига кирпича

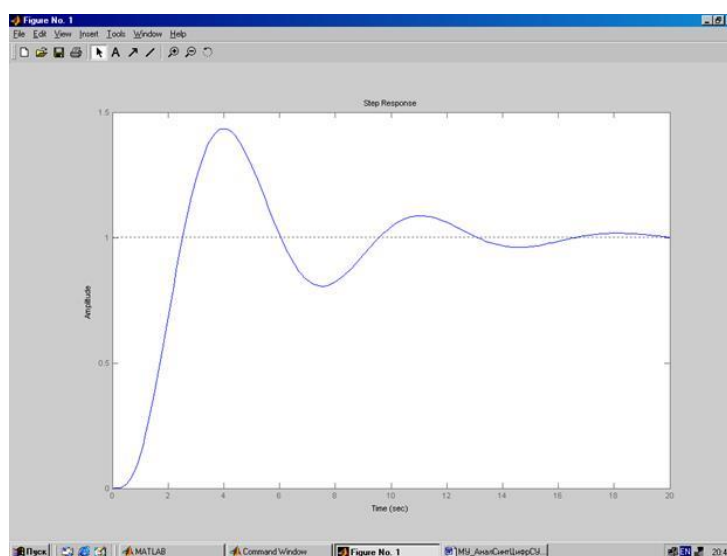


Рисунок 3 - График изменения температуры во времени

Данную модель можно использовать для уточнения задания начальных и граничных условий математической модели сушки керамического кирпича, что позволит определить более четкую картину сушки изделий в туннельных сушилках. Переходный процесс моделируемой системы имеет вид

Литература

1. Государственная программа жилищно-коммунального развития "Нұрлы жер" на 2020 - 2025 годы.
2. Автоматизация производственных процессов и АСУП промышленности строительных материалов: учеб. для техникумов пром-сти строит. материалов/ под ред. В. С. Кочетова. – Изд. 2-е, перераб и доп. – Ленинград : Стройиздат, 1981. – 456 с.
3. Глухов В. Н. Автоматическое регулирование процессов термообработки и сушки строительных изделий. – Л., Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1982. – 88 с.
4. López, C. P. MATLAB Control Systems Engineering / César Pérez López. – Apress, 2014. – 163 p.

5. Optimization Toolbox. [Электронный ресурс] URL: https://matlab.ru/products/optimization-toolbox/optimization-toolbox-rus_web.pdf.

References

1. Gosudarstvennaia programma jilişno-kommunälnoġo razvitiia "Nürly jer" na 2020 - 2025 gody.
2. Avtomatizasia proizvodstvennyh prosessov i ASUP promyšlennosti stroitelnyh materialov: ucheb. dlä tehnikumov prom-sti stroit. materialov/ pod red. V. S. Kochetova. – İzd. 2-e, pererab i dop. – Leningrad : Stroiizdat, 1981. – 456 s.
3. Gluhov V. N. Avtomaticheskoe regulirovanie prosessov termoobrabotki i suşki stroitelnyh izdeli. – L., Stroiizdat. Leningr. otd-nie, 1982. – 88 s.
4. López, C. P. MATLAB Control Systems Engineering / César Pérez López. – Apress, 2014. – 163 p.
5. Optimization Toolbox. [Elektronnyi resurs] URL: https://matlab.ru/products/optimization-toolbox/optimization-toolbox-rus_web.pdf.

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

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_32

УДК 656.072.5

¹Kalekeyeva M.E., ²Zhardemkyzy S.

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

¹E-mail: kalekeyeva.m@mail.ru*

²E-mail: zhardem_s@mail.ru

ON SIMPLIFICATION OF CUSTOMS CONTROL OF PASSENGERS ON THE
BASIS OF A TWO-CHANNEL SYSTEM

ОБ УПРОЩЕНИИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ПАССАЖИРОВ НА ОСНОВЕ
ДВУХКАНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

ЕКІ АРНАЛЫ ЖҮЙЕ НЕГІЗІНДЕ ЖОЛАУШЫЛАРДЫ КЕДЕНДІК
БАҚЫЛАУДЫ ОҢАЙЛАТУ ТУРАЛЫ

Abstract. The main goals of the draft law proposed for consideration are to reduce the time for customs operations, ensure the quality of customs services provided, and further develop the information systems of customs authorities.

Key words: Declaration, customs Declaration, customs operations, customs control, customs payments and taxes, green and red channel system.

Аннотация. Основными целями предлагаемого к рассмотрению законопроекта являются сокращение времени совершения таможенных операций, обеспечение качества предоставляемых таможенных услуг, а также дальнейшее развитие информационных систем таможенных органов.

Ключевые слова: декларирование, таможенная декларация, таможенные операции, таможенный контроль, таможенные платежи и налоги, система «зеленого» и «красного» каналов.

Аңдатпа. Қарауға ұсынылып отырған заң жобасының негізгі мақсаттары кедендік операцияларды жасау уақыттын қысқарту, ұсынылатын кедендік қызметтердің сапасын қамтамасыз ету, сондай-ақ кеден органдарының ақпараттық жүйелерін одан әрі дамыту болып табылады.

Түйін сөздер: декларациялау, кедендік декларация, кедендік операциялар, кедендік бақылау, кедендік төлемдер мен салықтар, "жасыл" және "қызыл" арналар жүйесі.

Introduction

The formation of the customs business in Kazakhstan is taking place in difficult conditions associated with the formation of independent economic reforms and structural restructuring.

Preparation for joining the World Trade Organization, the requirement for the customs service and in the foreign economic activity of economic entities.

Customs control is one of the means of implementing the customs policy of the state and is a set of measures taken by the customs authorities of the Republic of Kazakhstan to ensure compliance with the legislation of the Republic of Kazakhstan and international treaties of the Republic of Kazakhstan, control over the implementation of which is entrusted to the customs authorities. The main purpose of the implementation of customs control is to identify, with the help of a various series of checks, the compliance of customs operations and actions with customs legislation, compliance by individuals and legal entities participating in customs activities with established customs rules or procedures. The nature and content of the activities of customs authorities is largely determined by customs control, which occupies an important place in the field of customs.

At the same time, one should pay attention to the fact that in the activities of customs authorities, the implementation of functions that ensure the execution of tasks directly related to customs control plays an important role. They are as follows:

- a) attracting specialists, experts for a more thorough customs control;
- b) identification of vehicles and goods, premises;
- c) checking the financial activities of legal entities and individuals moving goods across the customs border;
- d) checking the external economic activities of these persons;
- e) conducting sampling.

In addition, if necessary, established by law, during customs control, other control methods may be applied, including the use of various special technical means that facilitate the simplification of the customs control procedure, and is also of great importance in the fight against smuggling of goods and vehicles.

Customs control is the actions of customs officials, carried out in the established sequence and aimed at ensuring compliance with the current legislation and the established procedure for the movement of goods and vehicles across the border, including compliance with non-tariff regulation measures, when moving goods and vehicles under a certain customs regime.

The measures of non-tariff regulation include restrictions on the import into the Republic of Kazakhstan and export from the Republic of Kazakhstan of goods and vehicles, established based on the economic policy of the Republic of Kazakhstan, protection of the economic basis of the sovereignty of the Republic of Kazakhstan, fulfillment of international obligations of the Republic of Kazakhstan, protection of the domestic consumer market. As a response to discriminatory and other prejudicial interests of Kazakhstani persons, actions of foreign states and their unions and on other fairly important grounds in accordance with Kazakhstani laws, other regulatory legal acts of the Republic of Kazakhstan, which can be expressed in licensing, quotas, the establishment of minimum and maximum prices, certification, licensing system and more.

When importing, customs control begins from the moment the goods and vehicles cross the customs border of the Republic of Kazakhstan, and when exporting, from the moment the customs declaration is accepted.

Customs control during import ends at the time of release of goods and vehicles, unless otherwise provided by the Customs Code of the Republic of Kazakhstan. When goods and vehicles are released outside the customs territory of the Republic of Kazakhstan, customs control ends at the moment of crossing the customs border of the Republic of Kazakhstan.

1. Types of customs declaration of goods transported by individuals

According to Article 379 of the Customs Code of the Republic of Kazakhstan (hereinafter referred to as the Code), the following types of customs declarations are applied when declaring goods:

- 1) cargo customs declaration;
- 2) passenger customs declaration.

In the cases established by the Code, it is allowed to use, as a cargo or temporary customs declaration, an application drawn up in any form, and (or) transport, commercial documents containing information necessary for the identification and release of goods. In this case, in the case of payment of customs duties and taxes by an official of the customs authority, the customs receipt note is issued.

Passenger customs declaration is a document filled in and submitted to the customs authority by an individual who moves goods and vehicles across the customs border of the Republic of Kazakhstan using a simplified or preferential procedure provided for by the Code.

In this case, the declaration of goods transported in a simplified manner is carried out simultaneously with the presentation of goods to the customs authority by filling out a passenger customs declaration, as well as presenting documents confirming the identity of the person moving the goods, the value of the goods, the country of origin, compliance with non-tariff regulation measures.

Customs payments and taxes are paid by individuals directly when declaring goods. In this case, an official of the customs authority draws up a customs receipt order.

Clause 5 of Article 265 of the Code provides that in respect of goods transported in unaccompanied baggage, a passenger customs declaration must be filed within fifteen calendar days from the date of presentation of goods to the customs authority when importing goods into the customs territory of the Republic of Kazakhstan and simultaneously with the presentation of goods to the customs authority when their export.

Clause 1 of Article 265 of the Code establishes that when an individual crossing the customs border of the Republic of Kazakhstan moves goods subject to mandatory written declaration, an application for them is made by filling out a passenger customs declaration, except for cases when goods are subject to customs clearance in the manner prescribed by the Code ...

At the same time, subparagraph 15) of paragraph 2 of this Article of the Code provides for the mandatory declaration in writing of goods transported in unaccompanied baggage.

In addition, for customs clearance of goods transported by individuals without actually crossing the customs border, by submitting an application provided for in Article 379 of the Code, all of the following conditions must be met:

1) the customs value of the declared consignment of goods does not exceed ninety monthly calculation indices established by the law on the republican budget for the corresponding financial year;

2) non-tariff regulation measures have not been established in relation to goods, with the exception of requirements for the safety of goods;

3) other cases are not provided in accordance with the Code.

2. Regarding the movement of goods in unaccompanied baggage.

In accordance with Article 263 of the Code, unaccompanied baggage is goods transported across the customs border of the Republic of Kazakhstan by a carrier under a carriage contract (according to a baggage receipt, invoice, bill of lading and other documents) concluded with an individual moving goods.

As noted above, the declaration of goods transported in a simplified manner is carried out simultaneously with the presentation of goods to the customs authority by filling out a passenger customs declaration.

At the same time, paragraph 4 of Article 270 of the Code regulates that when importing unaccompanied baggage into the customs territory of the Republic of Kazakhstan, the customs value includes the costs of delivering goods to the airport, seaport or other place of arrival of goods to the customs territory of the Republic of Kazakhstan.

Considering the above, in order to apply the simplified customs clearance procedure provided for in Chapter 34 of the Code, it is necessary for an individual to fill out a passenger customs

declaration when crossing the customs border at a checkpoint indicating information about goods transported in unaccompanied baggage, for subsequent customs clearance of goods in a simplified manner using customs receipt note.

3. Regarding the application of the rates of customs payments and taxes, the indication of the codes of the types of payments and the transfer to the codes of the budget classification.

When declaring goods in a simplified manner on the basis of an application (use as a cargo customs declaration), customs payments and taxes are levied in accordance with the generally established procedure. In this case, the generally established (as when submitting a customs declaration, except for customs clearance fees) rates of customs payments and taxes are applied, the corresponding codes of the types of payments are indicated and transferred to the budget for the corresponding budget classification codes.

When goods are transported by individuals in a simplified manner, declared by filling out a passenger customs declaration, customs payments and taxes are paid in the form of an aggregate customs payment, in this case the code of the type of payment is indicated - 80 "Aggregate customs payment collected from individuals ..." and payments are transferred to the budget classification code - 106105 "Aggregate customs payment collected from individuals."

2. Two-channel system of customs declaration

In modern conditions, the most appropriate option is to increase the efficiency of border control and the throughput of checkpoints by implementing a set of innovative organizational, legal and technological measures aimed at increasing the efficiency of interaction between control bodies at the border, overcoming their departmental disunity, and strict regulation of control functions. , increasing responsibility for the results of control.

It seems that these measures, along with the complex application of modern information technologies, will give a positive result with significantly lower costs.

One of the directions of the second option for solving the problem of the workload of customs officials, and, consequently, speeding up customs procedures, is the use of a conclusive form of declaration, namely, a "two-channel" system for declaring goods by individuals at border crossings. This system has been operating abroad for a long time.

In our country, the system of "green" and "red" channels began to function on August 15, 1989 in accordance with the order of the Main Directorate of State Customs Control under the Council of Ministers of the USSR, saving the guards of economic borders from the need for mandatory checks on all entering and leaving citizens. The first checkpoints across the state border, which began to use the "two-channel" system, were the airports "Sheremetyevo-1" and "Sheremetyevo-2". Later, as the necessary conditions and technical equipment were created, the "two-channel" system began to function at other airports, as well as at seaports and automobile checkpoints.

From March 28, 2007, on the territory of Kazakhstan, new rules for declaring goods by individuals when passing customs control, approved by the order of the Customs Code of the Republic of Kazakhstan, began to operate (as amended by the Laws of the Republic of Kazakhstan dated 10.07.03, No. 483-II; dated 09.07.04. . № 592-II) This edition was valid until the amendments were made on June 20, 2005 (edition dated June 20, 2005) The new instruction only clarified the mechanism that has been in effect for many years, bringing it into line with the Customs Code of the Republic of Kazakhstan, effective from January 1, 2004 Today, all the activities of the customs service are carried out within the framework of the World Customs Organization. The country has practically unified legislation and technological procedures in accordance with the customs legislation of the European Union (EU). The use of a two-channel system at checkpoints is one of the most relevant and internationally accepted means of simplifying customs control procedures.

With the approval of the new procedure, there have been no significant changes. However, the new document allows customs officers to block the “green corridor” in emergency situations, both “at the exit” and “at the entrance”. This is considered an extraordinary measure, the adoption of which must be reported by Customs to management. Recall that in the previously valid document, it was only possible to close the “green” channel through which citizens entering Kazakhstan followed.

It should be noted that as a result of the use of a two-channel system, the following positive points are noted:

- customs control and customs clearance are carried out at the proper level;
- the turnover of goods across the customs border of the Republic of Kazakhstan is accelerating due to the created conditions;
- the movement of passenger traffic across the customs border of the Republic of Kazakhstan is accelerated;
- the throughput of checkpoints is increasing;
- the authorization procedure for the movement of certain goods and vehicles across the customs border of the Republic of Kazakhstan is observed;
- normal activities of customs authorities.

The system of "green" and "red" channels is equipped at border checkpoints in order to optimize and speed up the processes of customs clearance and customs control. The use of the system of two channels allows not only to significantly reduce the time of customs clearance of both departing and arriving passengers of international flights, creates favorable conditions for law-abiding citizens, reducing the time for passing customs procedures by passengers in the case of choosing the "green" channel to several seconds, and the choice of the "red" channel - up to several minutes, but also to increase the capacity of the customs authorities to receive, send and service passengers. From the introduction of a two-channel pass mode, the time for passing customs procedures is reduced by an average of 30%. In addition, people crossing the border are spared the generally humiliating inspection procedure.

The conclusive form of declaring goods by individuals is carried out within the framework of a two-channel system, which makes it possible to implement this procedure by passing the "green" corridor (channel). This means that the fact of declaring goods transported across the customs border of the Republic of Kazakhstan by an individual is recorded at the moment of crossing the customs control line without presenting a customs declaration to the customs authority.

Such a procedure is considered by customs, firstly, as a statement that these persons do not have goods that are subject to mandatory written declaration. Secondly, it testifies to the facts of legal significance.

"Green" channel

For declaring those goods that individuals move in their accompanied baggage (provided they have no intention of importing goods in unaccompanied baggage), the "green" channel is intended. When choosing this channel, a written declaration is not submitted, and customs control is carried out here selectively. Although, if necessary, officials of the customs authority can use in the "green" channel any forms of customs control provided for by the Customs Code of the Republic of Kazakhstan.

In exceptional cases, on the basis of a reasoned decision of the head of the customs authority, the "green" channel may be temporarily closed for the passage of individuals importing goods into the customs territory of the Republic of Kazakhstan. As a rule, such a decision is made taking into account the operational situation at the checkpoint across the state border. Regardless of the period of suspension of the "green" channel for individuals, the official who made such a decision is obliged to immediately report this to the higher customs authority and send detailed information on

the reasons for the closure of the channel within three days. However, the "green" channel may be closed by the decision of the FCS of Kazakhstan.

"Red" channel

The "red" channel must be chosen by those citizens who have goods in their carry-on baggage, accompanied and unaccompanied baggage, which are subject to compulsory written declaration, imposed by customs duties, and / or for which import permits from other regulatory authorities are required (for example, phytosanitary or veterinary control, etc.) In addition, the "red" channel can be used by those citizens who, of their own free will, would like to declare the imported goods or cash currency - the current customs legislation gives them such a right.

3. Advantages of using a two-channel customs control system.

The use of a two-channel system in the declaration process involves the allocation of at least one pass in each of the channels - "green" and "red". Within the framework of the first of them, the declaration is carried out in an explicit form, and the second is the declaration in writing. At the same time, the customs authority sets the number of passes independently based on the volume of passenger traffic and the technical capabilities of the customs.

As we can see, the opening of the "green channel" is convenient for the population. It is estimated that about 90% of all passengers use the green channel. However, this does not entail any safety complications. The control system as such does not weaken in the least. The security system is strengthened, in particular, by equipping the airport with video surveillance cameras. They operate both inside the inspection area and in the waiting room, on the territory, on the airfield

In addition, the two-channel system also increases the attractiveness of the region from the point of view of potential investors, including international ones.

Another obvious advantage is the reduction of additional costs for the business, such as the cost of storing goods at a temporary storage warehouse, paying for the services of brokers, etc. These measures will allow the business to achieve a reduction in the cost of the final imported product, while the saved additional costs can be used by the business in the turnover and development of production, as a result of which tax revenues will increase.

Convenient electronic exchange of information between a participant in foreign economic activity and customs authorities. Unlike the previously operating program, the new format practically eliminates direct contact between a participant in foreign economic activity and a customs clearance specialist, which means that possible corruption risks are also minimized.

Improvement of the order of work of customs authorities:

1. Development and implementation of the concept of selective customs control based on the risk analysis and management system;

2. Simplification and standardization of customs procedures;

3. Strengthening post-release control and customs audit;

4. Introduction of a system for monitoring the movement of transit cargo;

5. Development of cooperation between customs and tax authorities, other executive authorities and trade circles in order to increase the level of compliance with legislation, strengthen the uniformity of the application of customs legislation and increase the transparency of actions of customs authorities

Development of organizational structure and management

1. Optimization of the organizational structure of the customs authorities and the functions of various administrative levels;

2. elimination of duplication of functions and improvement of the performance assessment system based on a balanced scorecard;

3. introduction of feedback systems and material incentives for employees;

4. development and implementation of a comprehensive strategy in the field of personnel development, rules and practices of personnel management, improvement of the remuneration system and non-material incentives for customs officials;

5. Implementation of a long-term program of recruiting customs authorities and retaining qualified workers, as well as increasing the level of professional integrity.

Conclusion. I believe that the system of total customs control is now ending in our country. It is being replaced by a new philosophy based on the analysis and management of risks, their reliable forecasting and prevention. It provides, in particular, targeted selective control, the use of its most effective forms both in identifying violations of customs rules and from the standpoint of rational use of the resources of customs authorities, as well as in terms of reducing costs and business costs associated with the necessary customs procedures.

The use of a two-channel system of customs control is carried out within the framework of this concept.

In this regard, it is actively working to include new checkpoints in the list of customs authorities with a two-channel system, as soon as they are properly equipped and the necessary technological premises are allocated.

References

1. Tamojennyi control v RK [Electronic resource] - URL: [https:// bankreferatov.kz/economika/416](https://bankreferatov.kz/economika/416).
2. Uproshchenie protsedur tovgovli i tamozhennogo kontrolya v spetsialnykh ekonomicheskikh zonakh sez [Electronic resource] - URL: <https://uchet.kz/news>.
3. Document [Electronic resource] - URL: <https://online.zakon.kz>.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_38

УДК 62-541.7

Закирова Л.З.

Академия гражданской авиации, г. Алматы, РК.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОЛЕТ ВЕРТОЛЕТА

ТӨТЕНШЕ МЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ ТІКҮШАҚТЫҢ ҰШУЫНА ӘСЕРІ

THE IMPACT OF EXTREME WEATHER CONDITIONS ON HELICOPTER FLIGHT

E-mail: zakirova_lz@bk.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается о технике пилотирования и выполнения вертолетных операций в метеорологических условиях. Влияние погоды, безусловно, составляет большую часть всех происшествий с вертолетами. Все полеты гражданской авиации могут выполняться только при условии знания летным экипажем метеорологической обстановки в районе полета, месте посадки и на запасных аэродромах. Поэтому крайне важно, чтобы каждый пилот свободно владел необходимыми метеорологическими знаниями, понимал физическую природу метеорологические явления, их взаимосвязь с развитием синоптических процессов и местными физико-географическими

условиями, что является гарантией безопасности полетов. Вид погоды, которая может иметь влияние: ветер, дождь, холод, снег, туман, облака или молнии.

Ключевые слова: АГБ, ВВП, крен, тангаж информационная система, гражданская авиация, транспорт, индикатор истинной воздушной скорости (ASI), индикатор вертикальной скорости (VSI), жизненный цикл.

Андатпа. Бұл мақалада ауа райы құбылыстары жағдайында тікұшақты басқару және орындау техникасы қарастырылған. Азаматтық авиацияның барлық ұшулары ұшу экипажы ұшу аймағындағы, қону алаңындағы және балама әуеайлақтардағы метеорологиялық жағдайды білген жағдайда ғана орындалуы мүмкін. Сондықтан әрбір ұшқыш қажетті метеорологиялық білімді еркін меңгеруі, метеорологиялық құбылыстардың физикалық табиғатын, олардың синоптикалық процестердің дамуымен байланысын және жергілікті физикалық-географиялық жағдайларды түсінуі өте маңызды, бұл ұшу қауіпсіздігінің кепілі. Ауа райының ықпалы: жел, жаңбыр, суық, қар, тұман, бұлт немесе найзағай ауа райының өзгеруіне әсер етеді.

Түйін сөздер: АГБ, ВВП, крен, тангаж, ақпараттық жүйе, азаматтық авиация, көлік, әуе жылдамдығының нақты көрсеткіші (ASI), тік жылдамдық индикаторы (VSI), өмірлік цикл.

Abstract. This article discusses the technique of piloting and performing helicopter operations in the meteorological layers. The influence of weather is by far the largest contributor to all helicopter accidents. All civil aviation flights can be performed only if the flight crew knows the meteorological situation in the flight area, landing site and at alternate aerodromes. Therefore, it is extremely important that each pilot has a free command of the necessary meteorological knowledge, understands the physical nature of meteorological phenomena, their relationship with the development of synoptic processes and local physical and geographical conditions, which is a guarantee of flight safety. The type of weather that can be affected: wind, rain, cold, snow, fog, clouds or lightning.

Keywords: Artificial horizon, roll, pitch, information system, civil aviation, transport, true airspeed indicator (ASI), vertical speed indicator (VSI), life cycle.

Атмосфера разделена на несколько слоев или сфер, которые отличаются друг от друга физическими свойствами. Наиболее выраженная разница в слоях атмосферы проявляется в характере распределения температуры воздуха с высотой. Исходя из этого, они выделяют пять основных сфер: тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу и экзосферу.

Погода является важным фактором при эксплуатации любого вертолета, поскольку она может затруднять обзор, уносить вертолет в определенном направлении и затруднять его удержание в полете. Пилот не может летать в плохую погоду без дополнительного рейтинга в своей лицензии, и даже в этом случае он может не взлетать, пока небо не прояснится. Вертолеты особенно подвержены влиянию погодных условий, поскольку им часто приходится выполнять задачи, требующие высокой маневренности. Но как именно погода влияет на безопасность полетов вертолета? Вот основные погодные условия, с которыми может столкнуться пилот, и то, как они справляются с каждой ситуацией.

Как правило, вертолеты могут летать в самую плохую погоду, однако из этого правила есть исключения. Например, вертолеты не могут летать в облаках при температуре ниже нуля. Они также не могут безопасно приземлиться в густом тумане или других ситуациях с низким потолком.

Несмотря на то, что вертолеты могут летать при относительно сильном приземном ветре (из-за высокой скорости конечного полета по сравнению со скоростью приземного ветра). Направление и скорость ветра играют важную роль в полете вертолета. Сильный

ветер может сильно повлиять на полет вертолета, поскольку он толкает и тянет его в воздухе, заставляя винтокрыл отклоняться от курса. Они также могут замедлить или ускорить вертолет в зависимости от того, ударили ли они о него или двигались в том же направлении, что и он. Независимо от того, в какую сторону движется ветер, пилот должен компенсировать изменения, которые он производит, не теряя управления. Кроме того, в ясные дни ветер может возникать сам по себе. Если он сопровождается осадки, это приводит к очень коварным обстоятельствам[1].

Существующие погодные ограничения очень редко приводят к отмене рейсов. В принципе, вам приходится оставаться на земле только из-за тумана или в таких исключительных ситуациях, когда есть вероятность ледяного дождя или обледенения. Самой большой проблемой для вертолетов с очень высокими температурами является влияние температуры на плотность воздуха. При нагревании воздух расширяется, и его плотность соответственно уменьшается. Разреженный воздух может вызвать несколько проблем для всех самолетов, но особенно с вертолетами следует соблюдать осторожность. Одним из основных условий для вылета является наличие горизонтальной видимости и нижнего края облака не менее 100 м.

Символы, используемые для ожидаемых особых явлений погоды должны выбираться из таблицы 1.

	Гроза		Морось
	Тропический циклон		Дождь
	Сильный фронтальный шквал		Снег
	Умеренная турбулентность		Ливень
	Сильная турбулентность		Низовая метель
	Горные волны		Сильная песч./пыльн. буря
	Слабое обледенение		Обложная песч./пыльн. буря
	Сильное обледенение		Обложная мгла
	Обложной туман		Обложная дымка
	Град		Обложной дым
			Переохлажденные осадки (гололед)

Таблица № 1 . Символы для особых явлений погоды

Примечание: Высота нижней границы слоя, в котором ожидается особое явление, указывается под значением высоты его верхней границы.

Ветер, который движется против траектории вертолета, хлопает вертолетом по носу и замедляет его, в то время как попутный ветер заставляет вертолет двигаться в том же направлении, в котором он движется. Это может привести к тому, что пилоты потеряют контроль над вертолетом и могут стать причиной аварии.

Холод тоже может вызвать проблемы. Во-первых, холодные двигатели, жидкости (масло), подшипники и все остальное, что должно двигаться, не защищены в такой степени, как горячая механическая система. Обледенение - еще одно явление, за которым следует внимательно следить, так как лед накапливается на лопастях несущего винта гораздо быстрее, чем на фюзеляже. При попытке оценить уровень обледенения на лопастях ротора наилучшим вариантом является оценка требуемой мощности двигателя, поскольку по очевидным причинам обледенение на лопастях не может наблюдаться непосредственно. Небольшие вертолеты не сертифицированы для полетов в ледовых условиях. Когда на роторах появляется лед, роторная система может выйти из равновесия, что может привести к (сильной) вибрации[2].

Туман и облачно. Туман и даже слишком много облаков могут помешать пилоту вертолета видеть то, что находится вокруг него. Хотя они могут использовать приборы на борту, чтобы помочь им ориентироваться, ограниченная видимость все еще может дезориентировать пилота достаточно, чтобы привести к несчастным случаям. Вероятность столкновений с конструкциями возрастает, а затемненная земля значительно затрудняет посадку.

Дождь и снег. Дождь и снег опасны для полетов по той же причине, что и туман - они затрудняют зрительное восприятие. Хотя сам вертолет все еще может нормально работать, осадки могут затруднить навигацию. Дополнительный эффект дождя и снега заключается в том, что они могут сделать поверхность скользкой, затрудняя безопасный взлет и посадку.

Взлеты и посадки при снежном вихре выполнять с массой, обеспечивающей висение вне зоны ВВП. При посадке по-вертолетному, если попали в снежный вихрь, набрать высоту и выйти из вихря. Если нет избытка мощности для набора h , уйти на второй круг, пилотируя вертолет по приборам, если имеется свободная зона длиной не менее 150 м и шириной не менее 50 м в обе стороны от круга разгона. Перед заходом на заснеженную площадку проверить работу АГБ, изменяя крен и тангаж (фр. *tangage* — килевая качка) на ± 5 град.

Авиагоризонт АГБ-ЗК предназначен для:

- 1) определение и индикация пространственного положения вертолета относительно плоскости истинного горизонта;
- 2) выдача электрических сигналов, пропорциональных углам крена и тангажа, на каналы крена и тангажа автопилота АП-34 Б (с левого АГБ-ЗК); в системе SARPP-12DM сигналы крена и тангажа принимаются с правого АГБ-ЗК;
- 3) определение и указание проскальзывания вертолета.

На вертолете установлены два АГБ-ЗК на левой и правой приборной доске летчиков (рис. 1).



Рисунок 1. Авиагоризонт

При отсутствии свободной зоны, приземлить вертолет по приборам. При этом возможна поломка вертолета. Разгон V для ухода на второй круг выполнить отдачей РЦШ от себя изменить тангаж на $1 - 2^\circ$.

После достижения $V = 30 - 40$ км/ч и выходе из вихря перевести вертолет в набор h с увлечением V до 80 км/ч.

Предостережение. В случае потери визуального контакта с землей поиск выбранного с воздуха наземного ориентира *запрещается*.

Руление. По возможности избегать, буксировать. В глубоком снегу вылетайте за пределы зоны ВВП. Перед входом в коррекцию убедитесь, что в направлении руления нет препятствий, затем при первой коррекции прорулите 20-25 м по компасу, остановитесь и после появления видимости продолжайте рулить таким же образом. При сильном ветре сзади можно рулить с малой V , чтобы вихрь был впереди вертолета на расстоянии 10 – 15 м.

Взлеты и посадки с разбегом (пробегом). Отрыв производить после выхода вертолета из зоны вихря. Направление выдерживать по указателю курса и ориентирам на земле. Общий шаг увеличивается на величину, исключая отрыв вертолета в зоне вихря. Заход на посадку выполняется так, чтобы вихрь до момента приземления оставался позади вертолета. При этом скорость 30 – 40 км/ч в штиль. В случае ухудшения видимости немедленно уйти на второй круг и при приземлении скорость должна быть на 5 – 10 км больше, чем в предыдущем заходе. Направление пробега выдерживается по УГР и ориентирам на земле[3].

Техника пилотирования:

1. Управление скоростью. Поддержание надлежащей скорости полета может быть очень сложной задачей в горной местности. Пилотам необходимо знать ограничения скорости, указанные в Руководстве по полету летательного аппарата, особенно в отношении скорости полета при турбулентности и максимально допустимой скорости (VNE). Рекомендуется по возможности поддерживать скорость набора высоты V_y , обеспечивая тем самым максимальную маневренную мощность.

2. Управление пространственным положением. При полете среди холмов или гор может быть трудно определить "истинный" горизонт по склонам окружающего рельефа. Когда это происходит, вертикальные и горизонтальные ориентиры могут быть потеряны, и трудно определить, набирает ли вертолет высоту, спускается или летит прямолинейно. Вам нужно будет часто проверять высотомер вертолета, индикатор истинной воздушной скорости (ASI), индикатор вертикальной скорости (VSI) и индикатор ориентации.

При полете вдоль долины предпочтительно лететь ближе к наветренному склону, чтобы воспользоваться выгодой от восходящих потоков, а не внизу по центру долины. Следует избегать подветренного склона из-за наличия нисходящих потоков и вероятной потери подъемной силы (рис.2).



Рисунок 2. Полет вдоль долины

3. Управление высотой. Если вертолет сталкивается со сдвигом ветра или сильным нисходящим потоком, и нет возможности поддерживать высоту с помощью мощности, пилот должен развернуть вертолет в сторону чистой зоны, занять положение без крена, установить максимальную мощность и положение продольного управления для обеспечения скорости набора высоты (V_y) для поддержания или достижения безопасных условий полета.

4. Транзитный полет. При полете по холмистой или горной местности планируйте маршрут с учетом местных погодных условий, избегая неблагоприятных погодных условий. При пересечении гор, особенно при сильном ветре, держитесь на расстоянии не менее 152,4 м от вершины горы. Если безопасное расстояние не может быть сохранено, следует рассмотреть альтернативный маршрут или отклонение. При пересечении холмистого или горного хребта с облаками на вершине лучше приближаться к нему параллельно вершине хребта, чтобы увидеть полный размер облака. Если кажется, что за холмом достаточно

облачного покрова, рассмотрите альтернативный маршрут или отклонение. При полете вдоль долины предпочтительнее лететь ближе к наветренному склону, а не вдоль центра долины. Во время транзита следует избегать подветренного склона из-за наличия нисходящих потоков и потенциальной потери подъемной силы. Если необходимо лететь с подветренной стороны, рекомендуется лететь на V_y , чтобы оптимизировать запас хода. Особое внимание должно быть уделено угрозе высоковольтных проводов/тросов воздушно-канатных дорог, тросов системы лесозаготовок и т. д., которые зачастую натягиваются поперек долин и иногда без уведомления пилотов. Маршрутом отхода при полете вдоль долины обычно является разворот на 180° (рис.3).

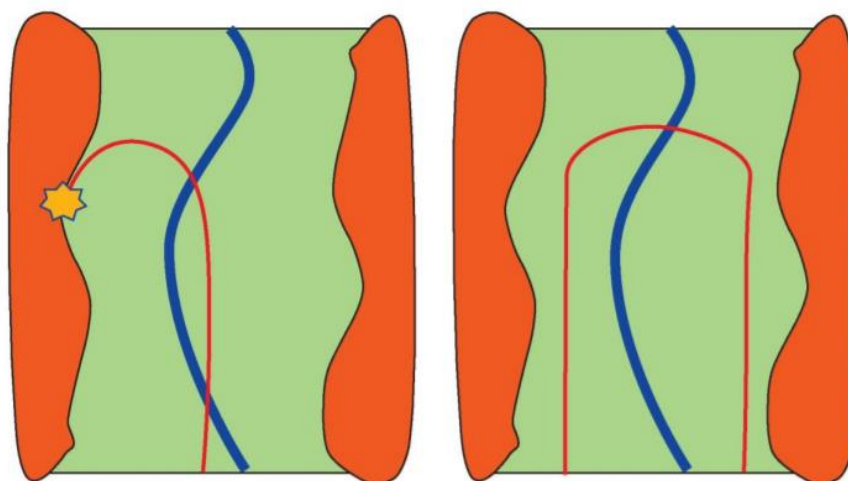


Рисунок 3. Разворот на 180° в долине

Поэтому, если длительный полет по долине кажется нецелесообразным, например, из-за низкой облачности, ухудшения зрения (DVE) или препятствий, для обеспечения успешного поворота необходимо заранее принять решение повернуть назад.

Международная организация гражданской авиации ИКАО установила, что неблагоприятные метеорологические условия являются причиной авиационных происшествий в небе в 20% случаев. Плохой погоды не избежать, если для спасательных операций используются вертолеты, но в таких случаях пилоты - специалисты высокого класса, которые не допустят катастрофы. Новичкам необходимо знать, что вертолеты - это машины, которые можно использовать только при определенных условиях. Благодаря их особому устройству, легкости и скорости, ими сложнее управлять в шторм или туман[4].

Аэронавигационная метеорология изучает влияние метеорологических факторов на регулярность, безопасность и экономическую эффективность полетов. Она изучает не только природные явления (грозы, метели, туманы), но и дает практические советы пилотам: как определить подходящие условия для полетов, какие условия приемлемы, а какие особенно опасны.

Однако такое понятие, как "сложные погодные условия", очень растяжимо, поскольку более опытные экипажи могут ориентироваться практически в любой ситуации. Поэтому была разработана система метеорологических минимумов различных категорий, которые позволяют производить точную посадку под воздействием различных климатических факторов:

- 1 категория – 60 метров (высоты облаков) на 550 метров (дальность видимости);
- 2 - 30*350;
- 3А - 30*200;

- ЗВ - 30*50;
- ЗС - без ограничений.

Также определяются метеорологические минимумы для неточной посадки, которые рассчитываются для каждого аэродрома и пилотируемого транспортного средства отдельно.

Есть несколько признаков, по которым можно определить стабильность хорошей погоды, то есть гарантию того, что она резко не ухудшится во время полета. Среди них:

- ✓ высокое атмосферное давление, которое медленно повышается в течение нескольких дней;
- ✓ изменение ветра: от тихого ночью, до значительно усиленного днем;
- ✓ небо летом: кучевая облачность днем и ясное к вечеру; зимой – ясное днем, вечером – небольшие облака;
- ✓ относительная стабильность температуры;
- ✓ роса или иней, возможны приземные туманы.

Среди явных признаков ухудшения погоды можно отметить быстрое падение давления, изменение направления ветра и его порывистость, появление цветных кругов вокруг Луны и Солнца. Это первые признаки того, что полеты лучше отложить на некоторое время. Для тех, кто занимается частыми перелетами, следует обратить внимание на динамику атмосферного давления, температуры, облачности, видимости, влажности и ветра.

Существуют также “опасные погодные условия”, при которых полеты неприемлемы или даже несовместимы с жизнью: сильные осадки, гроза, шквалы, обледенение, песчаные бури, град, низкая облачность, бурное море, туман или дымка вблизи побережья. Важно помнить, что ни один экипаж, не ознакомившись с метеорологической обстановкой, не должен отправляться в полет[5].

Общие правила полетов на вертолете:

1. Полеты на вертолетах выполняются с аэродромов (вертодромов) или посадочных площадок.

2. На аэродромах, используемых одновременно для полетов самолетов и вертолетов, при необходимости должны быть оборудованы площадки с отдельным стартом для вертолетов. При рулении вертолета расстояние от концов лопастей несущего винта до препятствий должно составлять не менее половины диаметра несущего винта.

3. При висении, перемещении на высоте до 10 м, взлете и посадке расстояние от концов лопастей несущего винта должно быть не менее:

- до воздушных судов — двух диаметров несущего винта;
- до других препятствий — половины диаметра несущего винта, но не менее 10 м;

4. Зависание и движение вертолета на высоте до 10 м допускается при видимости не менее 500 м и высоте облачности не менее 50 м, независимо от минимального командира вертолета. Разрешается взлетать и садиться на той части взлетно-посадочной полосы, где метеорологические условия соответствуют ее минимуму.

5. При встрече в полете с погодными условиями ниже минимальных и опасными метеорологическими явлениями командиру вертолета разрешается приземлиться на площадке, выбранной с воздуха. Взлет с этой площадки допускается при метеорологических условиях, соответствующих минимальным требованиям командира вертолета. По возможности он информирует о своих действиях подразделение ОВД (управления полетом), которое осуществляет техническое обслуживание (контроль) полета этого вертолета.

6. Во время набора высоты и захода на посадку разрешается пролетать над препятствиями с высотой над ними не менее 10 м, а также над воздушными судами на земле, на высоте не менее двух диаметров несущего винта вертолета.

7. Порядок посадки на выбранную с воздуха площадку, состояние которой неизвестно, определяется соответствующими актами видов авиации.

8. Запрещается зависать, взлетать и приземляться в снежном (пыльном) вихре при отсутствии вертикальной или горизонтальной видимости.

Чтобы подтвердить свою способность летать в неблагоприятных погодных условиях, пилоты должны выполнять контрольные полеты с инструктором или самостоятельно с подтверждением погодных условий в метеорологической службе.

Выводы. Если вы хотите стать пилотом вертолета, вам нужно будет пройти обучение тому, как распознавать плохую погоду и избегать ее.

Пилоты вертолетов тратят много времени на планирование своих полетов в зависимости от погодных условий. Умный пилот всегда имеет хотя бы базовое представление о прогнозе погоды для конкретного района, через который он летит. Как вы, наверное, догадались, мы с нетерпением ждем полета в солнечный, ясный и безоблачный день, но у пилотов должен быть план на случай неожиданной погоды.

Погода может сильно повлиять на то, как вертолет управляет своим полетом. Плохие погодные условия могут поставить под угрозу безопасность вертолета, поэтому пилотам важно знать, какие условия могут сделать полет опасным. Хорошие погодные условия необходимы для безопасного полета, но погода может быстро измениться, поэтому пилотам также важно принимать дополнительные меры предосторожности в случае плохой погоды.

Список использованной литературы

1. Миль Н.М. Неизвестный Миль/Н. М Миль, Елена Михайловна Миль - М:Эксмо, 2017. - 327 с.
2. Колошенко В.П. Вертолеты - жизнь и судьба/ Казань: Вертолет, 2007 - 223 с.
3. Позднякова В.А. Практическая авиационная метеорология. Учебное пособие для летного и диспетчерского состава ГА/ В.А. Позднякова - Екатеринбург: Уральский УТЦ ГА, 2010. 113 с.
4. Астапенко П.Д., Баранов А. М., Шварев И. М. Авиационная метеорология: учеб. пособие. / П.Д. Астапенко А.М. Баранов И.М. Шварев и др. – М.: Транспорт, 1979 – 263 с.
5. Пчелко И.Г. Авиационная метеорология. / И.Г. Пчелко. – Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1963. – 338 с.
6. Лещенко Г.П. Авиационная метеорология: учебник. / Г.П. Лещенко. – Кировоград: ГЛАУ, 2010. – 332 с.

References

1. Mil N.M. Neizvestnyi Mil/N. M Mil, Elena Mihailovna Mil. - M:Eksmo, 2017. - 327 s.
2. Koloşenko V.P. Vertolety - jizn i südba/ Kazän: Vertolet, 2007. - 223 s.
3. Pozdnäkova V.A. Praktičeskaja aviasionnaja meteorologia. Učebnoe posobie dlä letnogo i dispečerskogo sostava GA/ V.A.Pozdnäkova - Ekaterinburg: Urälski UTS GA, 2010. 113 s.
4. Astapenko P.D., Baranov A. M., Şvarev İ. M. Aviasionnaja meteorologia: učeb. posobie. / P.D. Astapenko, A.M. Baranov, İ.M. Şvarev i dr. – M.: Transport, 1979. – 263 s.
5. Pchelko İ.G. Aviasionnaja meteorologia. / İ.G. Pchelko. – Leningrad: Gidrometeorologičeskoe izdatelstvo, 1963. – 338 s.
6. Leşenko G.P. Aviasionnaja meteorologia: učebnik. / G.P. Leşenko. – Kirovograd: GLAU, 2010. – 332 s.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_46
УДК 656.072.7

¹Калекеева М.Е., ²Жардемкызы С.
^{1,2}Азаматтық авиация академиясы, Алматы қ., ҚР.

COVID-19 ПАНДЕМИЯ КЕЗІНДЕГІ ҚАЗАҚСТАН АВИАЦИЯСЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІ

STATE OF KAZAKHSTAN'S AVIATION IN THE COVID-19 PANDEMIC

СОСТОЯНИЕ АВИАЦИИ КАЗАХСТАНА В ПАНДЕМИИ COVID-19

¹E-mail: kalekeeva.m@mail.ru*

²E-mail: zhardem_s@mail.ru

Андатпа. Мақалада коронавирустық жағдайдағы Қазақстан авиациясының жағдайы қарастырылады. Мақалада әуежайларда коронавирустың таралуын болдырмау жөніндегі арнайы ережелер ұсынылған, әуе кемесі пайдаланылмаған кезде орындалатын арнайы процедуралар көрсетілген. Бұл мақаланың мақсаты-дағдарыс жағдайындағы авиацияның жағдайын, рөлін көрсету.

Түйін сөздер: авиация, коронавирустық жағдай, авикомпания, рейс, шектеулер, әуежай, авиациялық өнеркәсіп, консервация, жолаушы, төтенше жағдай, ұшақ, шығындар, Азаматтық Авиация Комитеті, дәрі-дәрмектер.

Аннотация. В статье рассматривается состояние авиации Казахстана в условиях коронавирусной ситуации. В статье представлены специальные правила в аэропортах по предотвращении распространения коронавируса, процедуры выполняемы, когда воздушное судно не используется. Цель данной статьи - показать состояние, роль авиации в кризисной ситуации.

Ключевые слова: авиация, коронавирусная ситуация, авикомпания, рейс, ограничения, аэропорт, авиационная индустрия, консервация, пассажир, чрезвычайная ситуация, самолет, расходы, Комитет Гражданской Авиации, медикаменты.

Abstract. The article examines the state of aviation in Kazakhstan in the coronavirus situation. The article presents special rules at airports to prevent the spread of coronavirus, procedures performed when the aircraft is not used. The purpose of this article is to show the state, the role of aviation in a crisis situation.

Key words: aviation, coronavirus situation, airline, flight, restrictions, airport, aviation industry, conservation, passenger, emergency, airplane, expenses, Civil Aviation Committee, medical supplies.

Кіріспе

COVID-19 коронавирустық жағдайының алғашқы жағдайлары Қазақстан аумағында 2020 жылғы 13 наурызда Алматыда Қазақстанның екі азаматында тіркелді (1974 жылы туған ер адам және 1984 жылы туған әйел адам). Олар Германиядан 9 наурызда келді. Екінші вирус жұқтырған адам 12 наурызда Нұр-Сұлтанда Миланнан Мәскеу арқылы транзитпен келген.

Коронавирустың таралуын болдырмау үшін елде 16 жылдың 11 наурызынан 2020 мамырына дейін төтенше жағдай енгізілді. Елге кіруге және шығуға шектеулер қойылды, халықаралық, ішкі рейстер тоқтатылды, барлық аймақтарда карантин, басқа да шектеу

шаралары енгізілді, ірі азық-түлік емес сауда нысандарының, кинотеатрлардың және адамдар көп жиналатын басқа да орындардың қызметі тоқтатылды.

Коронавируста байланысты қазақстандық авиакомпаниялар Қытайға рейстерін тоқтатты. Жолаушыларды әуемен тасымалдауды Қазақстан тарапынан "Эйр Астана" және SCAT авиакомпаниялары, Қытай тарапынан Air China және China Southern Airlines орындайды. "Эйр Астана" әуекомпаниясы Үрімшіден 2020 жылғы 24 қаңтардан бастап, Пекиннен 28 қаңтардан бастап өзінің барлық туристік рейстерін тоқтатты. Өз кезегінде SCAT Денсаулық сақтау саласындағы тұрақсыз жағдайға байланысты рейстерді тоқтату туралы шешім қабылдады. Авиакомпанияның түсіндіруінше, Қытайға Бос ұшақтар жіберіледі: Санья - Нұр-сұлтан және Хайкоу - Алматы кері рейстері кесте бойынша орындалатын болады.

CGA коронавирустың таралуын болдырмау үшін арнайы ережелер қосты. Жолаушылардың келуі мен кетуі бойынша арнайы стационарлық және қол тепловизорларымен тексеріледі. Егер жолаушыдан коронавирус табылса, олар ауруханаларға жіберіледі. Әуежай қызметкерлерімен күн сайын қауіпті инфекцияны жұқтыру жағдайлары анықталған елдерден келген жолаушылармен жұмыс істеу кезінде осы жағдайлардағы іс-қимылдар және қауіпсіздік шаралары бойынша нұсқамалар жүргізіледі.

Авиациялық байланыстың жабылуы және коронавирустық инфекцияға байланысты саяхатты шектеу 25 миллион қызметкердің жұмыс орнын жоғалтуына әкелуі мүмкін. Олардың ішінде 2,7 миллион авиакомпания қызметкері бар. IATA сарапшыларының зерттеулеріне сәйкес, бүкіл әлем бойынша шамамен 65,5 миллион адам авиация индустриясына тәуелді - олар туризм салаларында жұмыс істейді. Олардың ішінде 2,7 миллион авиакомпания қызметкері бар. IATA (халықаралық әуе көлігі қауымдастығы) мәліметтері бойынша, 2020 жылы авиакомпаниялардың кірісі өткен жылмен салыстырғанда 252 миллиард долларға төмендейді. Қазіргі уақытта IATA авиация саласын қайта жүктеудің кешенді тәсілін әзірлеуде. Бұл тәсілдің алғашқы қадамы-үкімет өкілдіктері мен саланың мүдделі тараптарының виртуалды кездесулерін өткізу. Бұл кездесулерде жабық шекараларды қайта ашу үшін не қажет екендігі талқыланады.

2020 жылдың наурыз-сәуір айларында Қазақстанда тасымалданған жолаушылар саны 70 пайызға қысқарды. Отандық авиакомпаниялар ұшуларды қысқарту мен шектеуден 235 миллиард теңге, әуежайлар 24,5 миллиард теңге, ал Қазақэроавиация 28 миллиард теңге жоғалтты. Басқа салалармен қатар азаматтық авиация азаматтарды эвакуациялауға, жүктерді тасымалдауға белсенді қатысады. Сондай-ақ, экипаждың жанқиярлық мүшелерін, әуежай қызметкерлерін атап өтуге болады. Олар дәрігерлер сияқты, полицейлер коронавирустық инфекция жолаушыларымен тасымалдауға қарамастан жұмыс істейді. Бүгінгі таңда әуе тасымалы саласы мемлекеттік қолдауды қажет етеді. Бұл бағытта пандемияның салдарын азайту және Қазақстанның Азаматтық авиация саласын қалпына келтіруге дайындық үшін тиісті іс-қимылдарды қабылдау бойынша белсенді жұмыс жүргізілуде.

Авиацияның барлық халықаралық сарапшылары авиация тарихында мұндай жағдайлар ешқашан болған емес деп мәлімдейді. Әлемдік авиация индустриясы коронавирус пандемиясынан зардап шеккен салалардың бірі болып табылады және өзінің бүкіл тарихындағы ең ауыр дағдарысты бастан кешуде. Қазақстанда коронавирустың халықаралық бағыттар бойынша таралуын болдырмау мақсатында аптасына 438 рейс қысқартылды. Барлық тұрақты ішкі рейстердің орындалуы және ел аумағында тұрақты әуе қатынасының болмауы жабық. 22 наурызға дейін ішкі бағыттарда аптасына 540 рейс орындалды. 2 сәуірден бастап Қазақстан қалалары арасындағы барлық ішкі тұрақты рейстер тоқтатылды.

Егер ұшақ пайдаланылмаса, онда ол сақтау процедурасынан өтеді. Консервілеу процедурасының әртүрлі мерзімдері бар және календар мерзімінде, қону саны, ұшу сағаттарында техникалық қызмет көрсетудің әртүрлі түрлері бар. Әрбір ұшақ жеке тәртіпте

техникалық қызмет көрсетуден өтеді. Мысалы, жолаушылар әуе кемесі 1-2 жылда бір рет толық техникалық қызмет көрсетуден өтеді.

Елдегі карантин жағдайына байланысты, әуе кемесі пайдаланылмаса, онда борттар күрделі консервациялау рәсімінен өтеді. Ұшақты жай қоюға болмайды. Арнайы техникалық қызмет көрсету бағдарламалары бар, мысалы, стандартты тұрақ процедурасы (normal parking procedure), егер ұшақ аспанға 7 күнге дейін көтерілмесе. Егер бұл мерзім ұлғаятын болса, әуе кемесіне сақтау немесе консервациялау рәсімін орындау қажет. Консервациялау кезінде электр қорегі сөндіріледі, ұшақтың негізгі бөліктері мен тораптарына (қозғалтқыштар, навигациялық қабылдағыштар және ұшақтың басқа бөліктері) бітеуіштер мен тыстар орнатылады. Әуе кемелері екі айдан бір жылға дейінгі мерзімге сақтауға дайындалатын сақтаудың ең ұзақ нұсқасы. Мұндай сақтау кезінде қозғалтқыштарды сақтау жүзеге асырылады, оларға отынның орнына консервация майы құйылады, қозғалатын бөліктер мен механизмдер арнайы маймен жабылады. "Эйр Астана" авиакомпаниялары өз әуе кемелерін қысқа мерзімді консервациялау режиміне көшірді. Барлық ұшақтар ұшуға жарамды күйде болады, қажет болған жағдайда оларды қысқа мерзімде аспанға ұшыруға болады.

SCAT әуе компаниясының ұшақтары 2020 жылдың наурыз айының соңына дейін Қазақстан ішінде негізінен батыс өңірде жолаушыларды тасымалдаған жалғыз әуе тасымалдаушылары болды. Сәуір айының басында елдің батыс бөлігінде шектеулер енгізілді, сондықтан рейстер тоқтатылды. Қазіргі уақытта SCAT авиакомпаниясы гуманитарлық жүктер мен Қазақстан азаматтарының репатриациясы бойынша рейстер тасымалданатын чартерлік рейстерді орындауды жалғастыруда. Пандемияға байланысты салықтық және басқа да міндетті төлемдер, әуе кемелерінің ұшу жарамдылығын қолдау, жолаушыларға ұшпаған ұшулардың құнын қайтару, репатриациялық рейстер бойынша шығыстар, қызметкерлерге жалақы төлеу, кемелер ғимараттары мен тұрақтарын жалға алу бойынша шығыстар - осы тікелей шығындар 5,6 миллиард теңгеден асады.

Qazaq Air әуекомпаниясында бес ұшақ бар. Қазақстанда ТЖ режимі енгізілгенге дейін барлық ұшақтар тұрақты ішкі рейстерді орындады. Алайда, 22 наурыздан бастап COVID-19 пандемиясының салдарынан Қазақстандағы барлық ішкі ұшулар тоқтатылды, сондықтан бүкіл флот мәжбүрлі түрде тоқтап тұру режимінде тұр. Барлық ұшақтар Нұр-Сұлтандағы әуе базасына орналастырылды. Авиакомпанияның барлық ұшақтарын әрекетсіз сақтау уақыты-180 күн. Авиакомпанияның әуе флотын сақтамау туралы шешім қабылданды және апта сайын қозғалтқыштарды іске қосып, негізгі борт жүйелерін тексеруді ұсынды. Бұл жағдайда бұл шара ең тиімді деп саналды. Әуе компаниясының хабарлауынша, тоқтап тұрған кезде ұшақтарды техникалық ұстау шығындарына келетін болсақ, олар жоқ, бірақ ангар мен тұрақ орындарын жалға алу шығындары бар.

Қазақстанда авиацияның рөлі өте ерекше. Пандемиядан тек авиация ғана емес, ел экономикасы және басқа да салалар зардап шекті. Себебі көптеген жүктер ұшақтармен тасымалданады. Импорт пен экспорттың болмауына байланысты ел экономикасы құлдырады. Елдегі дағдарыстық жағдайға байланысты көптеген туристік компаниялар, агенттер, халықаралық және ішкі рейстерді жүзеге асыратын кейбір авиакомпаниялар зардап шекті. Пандемия кезінде авиацияның көмегімен алыс аймақтар мен елдерге қажетті дәрі-дәрмектер, маскалар, көптеген медициналық құралдар мен жабдықтар жеткізілді. Бұған мысал 2020 жылдың наурыз айында бізге АҚШ, Қытай, Оңтүстік Корея, Жапония, Түркия, БАӘ, Израиль және Үндістаннан гуманитарлық көмек келді. Тәжірибе алмасу үшін басқа елдерден кейбір дәрігерлер келді. Қазақстан Қырғызстан, Тәжікстан, Молдова, Моңғолия, Мьянма, Сирия, Сербия сияқты көрші елдерге медициналық көмек көрсетуге де қатысты. Сонымен қатар, шектеулерге байланысты басқа елде қалған азаматтар әкелінді. Бірақ менің ойымша, авиацияға байланысты елдегі коронавирустық жағдай нашарлады. Авиация әртүрлі тұрғындармен, елдермен өзара әрекеттесуге көмектеседі, сондықтан коронавируспен

ауыратын көптеген адамдар білмей келіп, басқаларға жұқтырды. Бірақ бұл жағдайға қарамастан, біз басқа жағдайдан жұқтырар едік. Менің ойымша, осындай себептерге байланысты авиацияның рөлі өте маңызды.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі

1. Коронавирус в Казахстане. [Электронный ресурс] - URL: <https://tengrinews.kz/tag//page/233>.
2. Распространение COVID-19 в Казахстане. [Электронный ресурс] - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. Авиация. [Электронный ресурс] - URL: <https://tengrinews.kz/tag>.
4. COVID-19. [Электронный ресурс] - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

References

1. Koronavirus v Kazakstane. [Electronic resource] - URL: <https://tengrinews.kz/tag//page/233>.
2. Rasprostranenie COVID-19 v Kazakstane. [Electronic resource] - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. Aviatsia. [Electronic resource] - URL: <https://tengrinews.kz/tag>.
4. COVID-19. [Electronic resource] - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_49

УДК 629.7.016

Л.З. Закирова

Академия гражданской авиации, г. Алматы, РК.

E-mail: zakirova_lz@bk.ru

СИСТЕМА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПОСАДКИ ВЕРТОЛЕТА

ТІКҮШАҚТЫҢ ҚОНУЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУҒА АРНАЛҒАН ЖҮЙЕ

SYSTEM FOR HELICOPTER LANDING

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные принципы посадки вертолетов. Все вертолеты могут выполнять как вертикальную посадку, так и (при необходимости) посадку с разбегом (самолетом). Вертолеты с заносным шасси, хотя и могут (в принципе) приземляться с определенной горизонтальной скоростью, не очень хорошо приспособлены к этому и редко используют такую технику посадки (а именно, в случаях недостаточной мощности двигателя для зависания, при ряде отказов и т.д.). Посадка в этом случае выполняется с минимально возможной поступательной скоростью.

Ключевые слова: “Н”, ROD, информационная система, гражданская авиация, транспорт, комбинированная система, жизненный цикл.

Аңдатпа. Мақалада тікұшақтың қонуының негізгі принциптері талқыланады. Барлық тікұшақтар тік қонуды да, (қажет болған жағдайда) ұшуды (ұшақпен) де орындай алады. Қозғалыс қондырғысы бар тікұшақтар, олар (негізінен) белгілі бір көлденең жылдамдықпен қонуға қабілетті болса да, бұған жақсы бейімделмеген және мұндай қону техникасын сирек қолданады (дәлірек айтқанда, қозғалтқыш қуаты жеткіліксіз болған жағдайда, сәтсіздіктер

және т.б.). Бұл жағдайда кону мүмкін болатын ең төменгі аударма жылдамдығымен орындалады.

Түйінді сөздер: «Н», ROD, ақпараттық жүйе, азаматтық авиация, көлік, аралас жүйе, өмірлік цикл.

Abstract. This article discusses the basic principles of helicopter landing. All helicopters can perform both vertical landing and (if necessary) take-off landing (by plane). Helicopters with a drift landing gear, although they can (in principle) land at a certain horizontal speed, are not very well adapted to this and rarely use such a landing technique (namely, in cases of insufficient engine power for hovering, with a number of failures, etc.). Landing in this case is performed with the lowest possible translational speed.

Keywords: “Н”, ROD, information system, civil aviation, transport, combined system, life cycle.

Вертолетная площадка - это посадочная площадка для вертолетов и самолетов или платформа для механического подъема. В то время как вертолеты и самолеты с механической подъемной силой могут работать на различных относительно плоских поверхностях, изготовленная вертолетная площадка обеспечивает четко обозначенную твердую поверхность вдали от препятствий, где такой самолет может безопасно приземлиться[1]. Вертолетные площадки обычно строятся из бетона и обозначаются кружком или буквой "Н", чтобы винтокрылая машина могла обнаружить их с воздуха (рис.1).



Рисунок 4. Типовой пример схемы посадки.

При посадке вертолета, включающей излучение и прием отраженных электромагнитных сигналов, определение скорости снижения вертолета, сравнение с заданным значением и выдачу информации в случае превышения заданного значения, проводится дополнительное круговое сканирование поверхности, излучаются и принимаются отраженные радиолокационные сигналы в продольной и поперечной плоскостях относительно вертолета последовательно через 90° , измеряют длину облучаемых участков в каждом из четырех положений диаграммы направленности, расположенных по два в продольной и поперечной плоскостях, вычисляют сигналы разности полученных значений длин облучаемых участков в продольной и поперечной плоскостях, которые отображаются на индикаторе, формируют сигнал на включение спуска, когда длины участков равны в продольной и поперечной плоскостях, во время спуска, на основе

измерений длины облучаемых участков, значения интервала высот рассчитываются на каждом временном интервале, равном одному повороту антенны, по формуле:

$$\Delta H = H_1 - H_2$$

где ΔH - интервал высот, пройденный вертолетом за один оборот антенны,

H_1 - высота вертолета в момент времени t_1 в начале поворота антенны,

H_2 - высота вертолета в момент времени t_2 в конце поворота антенны,

где высота вертолета рассчитывается по формуле:

$$H = \frac{l}{\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\beta}{2}\right) - \operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\beta}{2}\right)}$$

где H - высота вертолета

l - длина облучаемой области

α - угол наклона диаграммы направленности антенны относительно оси вращения,

β - ширина диаграммы направленности антенны,

и, используя значение расчетного интервала высот, рассчитывают скорость снижения вертолета:

$$V = \frac{\Delta H}{\Delta t}$$

где V - скорость снижения вертолета

Δt - время одного оборота антенны [6].

На вертолетах посадка может производиться несколькими способами: без пробега по земле, или, как такое приземление, называется «по-вертолетному», и с пробегом по земле, то есть «по-самолетному». Основной способ посадки вертолета - это «по-вертолетному» посадка, не требующая специальной взлетно-посадочной полосы (рис.2). Возможность такой посадки расширяет сферу применения вертолетов и позволяет использовать их там, где невозможно использовать самолет.



Рисунок 2. На снимке изображены студенты группы ЛЭ-17 (Б) Өскенбайұлы Абылай и Киысбеков Айбек во время летной практики.

Посадка "как самолет" производится в тех случаях, когда из-за отсутствия доступной мощности двигателя невозможно зависнуть перед посадкой. К ним относятся высотные посадки вертолетов, перегрузочные посадки и высокие температуры окружающей среды [3].

При посадке "как на вертолете" есть два элемента траектории посадки, которые присущи самолету: выравнивание и удержание, и один элемент, зависание, который является уникальным для вертолета. После зависания производится вертикальная посадка. Посадочная площадка вертолета незначительна и может даже отсутствовать. Посадка вертолета производится следующим образом: Планирование перед посадкой выполняется со скоростью 90-120 км/ч. Начиная с высоты 40-50 м, скорость полета плавно гасится при помощи ручки управления. При скорости 40-60 км/ч на приборе коррекция дроссельной заслонки устанавливается в положение "высокий дроссель", и общий шаг несущего винта плавно увеличивается. Общий шаг увеличивается до момента зависания вертолета. При отсутствии препятствий на подходе висение выполняется на высоте 1—3 м. После того как вертолет завис, плавным уменьшением общего шага несущего винта добиваются, чтобы вертикальная скорость снижения к моменту приземления была около 0,1—0,2 м/сек.

Комбинированная система посадки с двумя отказами-система, состоящая из двух или более независимых систем посадки, и в случае отказа одной системы наведение или управление обеспечивается оставшейся системой (оставшимися системами), которая допускает посадку.

Примечание: Комбинированная система посадки с двумя отказами может состоять из автоматической системы посадки с одним отказом с управляемым дисплеем на ветровом стекле, который обеспечивает пилоту руководство таким образом, чтобы можно было выполнить ручную посадку после отказа автоматической системы посадки;

Убедившись, что вертолет стоит колесами на твердом грунте, уменьшите общий шаг несущего винта до минимального значения. Такое уменьшение общего шага исключает раскачивание вертолета и подпрыгивание в случае грубой посадки с высокой вертикальной скоростью.

Таким образом, при посадке вертолета происходит значительное изменение общего шага несущего винта, который увеличивается до момента зависания вертолета, а затем уменьшается до минимального значения. Увеличение общего шага несущего винта происходит, как правило, до величины, соответствующей номинальной или, реже, взлетной мощности двигателя.

Необходимость использования такой высокой мощности двигателя обязывает экипаж следить за тем, чтобы во время планирования не происходило переохладения двигателя, при котором возможна даже его самостопорка.

При посадке вертолета "по-самолетному" траектория посадки состоит из тех же элементов, что и при посадке самолета: выравнивание, удержание и бег до полной остановки [4].

При выравнивании скорость вертикального опускания уменьшается, если потянуть ручку управления на себя. В этом случае вертолет и плоскость вращения несущего винта отклоняются назад, угол атаки несущего винта увеличивается, что приводит к увеличению его тяги и уменьшению вертикальной скорости снижения. За 100—150 м до места приземления скорость полета должна быть 40—50 км/час и высота полета не более 3—5 м (рис.3)

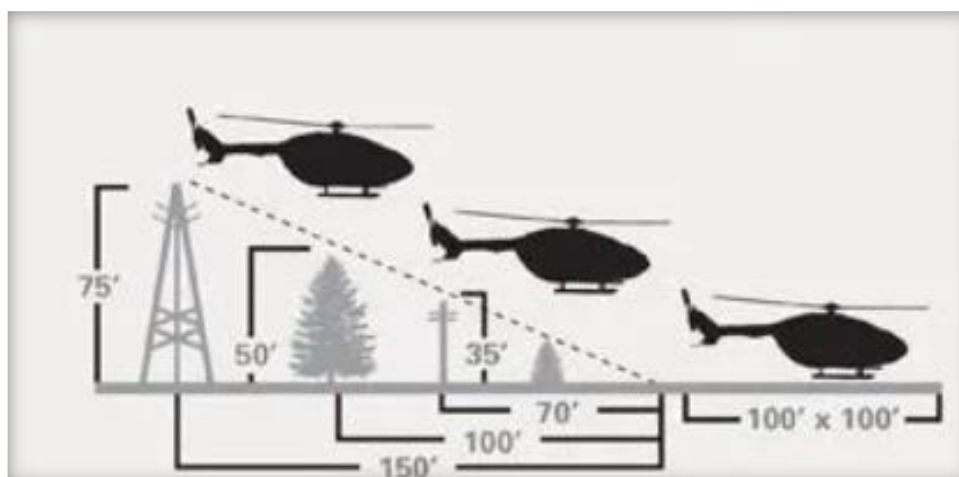


Рисунок 3. Подготовка зоны приземления и безопасность

Дальнейшее снижение вертолета производится на вертикальной скорости 0,5—1 м/сек с уменьшением скорости полета к моменту приземления до 20—25 км/час по прибору. В связи с тем, что сближение вертолета с землей происходит под большим углом, перед посадкой необходимо отдавать ручку управления подальше от себя, иначе хвостовая опора или рулевой винт могут ударить о землю и сломать их. Определение момента отдачи ручки управления от себя требует повышенного внимания пилота и точности в управлении, поэтому посадка "как самолет" сложнее с точки зрения техники, чем посадка "как вертолет". Кроме того, когда вертолет проходит по недостаточно ровной поверхности, может возникнуть явление "резонанса земли", что приводит к поломке вертолета [3].

Проявление «земного резонанса» связано с тем, что вертолет представляет собой упругую систему (шасси, фюзеляж, несущий и рулевой винты), которая имеет собственную частоту колебаний.

Когда вертолет подвергается воздействию какой-либо внешней силы, возникающей при движении вертолета по неровной поверхности, возникают вынужденные колебания шасси, фюзеляжа и других элементов системы, которые могут совпадать с естественными колебаниями и вызывать "резонанс земли". Явление "резонанса земли" изучено достаточно полно, и, в частности, выявлено, что оно может возникать при слишком высоких давлениях в амортизирующих стойках шасси, низком давлении в шинах, а также в случае недостаточной затяжки гасителей колебаний вертикальных шарниров ступицы несущего винта.

При возникновении "наземного резонанса" в конструктивных элементах вертолета возникают большие напряжения, что даже приводит к разрушению некоторых силовых агрегатов. Кроме того, управление вертолетом становится затруднительным, а в случае интенсивного "наземного резонанса" происходит полная потеря управления. Развитие "наземного резонанса" можно предотвратить, уменьшив общий шаг несущего винта до минимального значения. Если во время посадки возникло явление "земного резонанса", вертолет необходимо тщательно осмотреть и проверить на наличие повреждений элементов конструкции. Особенно тщательно, с помощью лупы, следует осмотреть узлы подвески шасси, рамы двигателя и коробки передач и места их крепления, главный и хвостовой винт, узлы стыковки фюзеляжа с концевой балкой, концевую балку с хвостовой балкой, точки крепления стабилизатора и другие силовые агрегаты вертолета [6].

Причины, по которым вертолеты кружат над головой, заключаются в том, чтобы сжигать меньше топлива и дольше оставаться на станции, обеспечивать пассажирам лучший обзор местности и поддерживать вертолет в безопасных условиях полета на случай, если двигатель когда-нибудь выключится.

При выборе зоны посадки вертолета следует учитывать следующие моменты:

- Поддерживайте радиосвязь все время, пока вертолет не приземлится, не загрузится и покинул район.

- Держите зрителей на расстоянии не менее 60 м от зоны приземления.

- Держите персонал аварийной службы на расстоянии не менее 30 м.

- Имейте наготове пожарное оборудование (при его наличии), чтобы смочить зону приземления, если она очень пыльная.

- Если вы носите шлемы, подбородочные ремни должны быть надежно застегнуты.

- Когда вертолет приземлится, не позволяйте никому приближаться к вертолету. Экипаж подойдет к вам, когда это будет безопасно.

- Управление прожекторами, лампы-вспышки, дальний свет автомобиля и т. д. необходимы для сохранения от временного ослепления пилота при взлете и посадке.

- Всегда избегайте хвостового винта. Не подходите с подъема. Подходящий вертолет сбоку или спереди, всегда сохраняя зрительный контакт с пилотом.

Маневрирование на посадочной площадке. Из-за опасности удара о лопасть несущего винта (попадания в хвостовую часть фюзеляжа) следует осуществлять только в случае крайней необходимости. Если вам нужно маневрировать, чтобы припарковать самолет или перестроиться для взлета, будьте предельно осторожны и, возможно, вам посоветуют вырливаться на немного большей высоте и на немного меньшей скорости, чем обычно, в то время как вам следует тщательно осмотреть. При посадке или взлете с "неподготовленной площадки" всегда рекомендуется использовать методы работы при наличии уклона поверхности, особенно в случае высокой травы, под которой могут быть препятствия. При посадке в высокую траву, особенно в условиях засухи, пилот также должен быть осведомлен о риске возникновения пожара при выхлопе вблизи земли. Помните о возможном проникновении посторонних предметов, сдувании песка, сухой травы, снега и т.д., что может привести к серьезному ограничению видимости.

Разворот вокруг хвоста

- Установите режим наведения на немного большую высоту, чем обычно.

- Поддерживайте постоянное положение хвоста по отношению к земле.

- Направляйте вертолет в направлении, которое может видеть пилот (т. е. в сторону пилота).

- При повороте оглядывайтесь в поисках препятствий.

Выводы

Высокое летное мастерство начинается с хорошей подготовки задолго до самого полета. Составьте подробный план полета, предвидите возможные сюрпризы. Проведите тщательную предполетную, внешнюю и внутреннюю проверку вертолета. Управляйте вертолетом правильно, учитывая ваши и его ограничения.

Хорошая посадка - это результат хорошего захода на посадку. Контролируйте скорость вертикального спуска (ROD), запас хода и скорость захода на посадку. Если какой-либо из этих параметров выходит за пределы диапазона, будьте готовы к обходному пути. Избегайте условий, которые могут создать вихревое кольцо: работающий двигатель / низкая скорость движения вперед (указанная скорость полета ниже 30 узлов) / высокая скорость вертикального спуска (более 300 миль в минуту).

Посадка в высокую сухую траву запрещена, так как горячие выхлопные газы могут вызвать пожар. Кроме того, трава может скрывать пни деревьев или уклон поверхности.

Помните, что полет не завершен, пока не выключен двигатель, не выполнены все проверки и не остановлены винты.

Соблюдайте все государственные нормативные требования. Помните, что вертолет обладает уникальной способностью приземляться практически в любом месте. Если вы испытываете трудности с полетом из-за погодных условий, нехватки топлива, проблем с аэронавигацией или других трудностей, пожалуйста, приземлитесь и устраните проблему. В случае чрезвычайной ситуации помните, что ваша главная забота заключается в том, чтобы вертолет продолжал летать. Основное правило: полет, навигация и связь. Не действуйте опрометчиво и глупо: старый пилот-это мудрый пилот, А НЕ храбрый пилот.

Список использованной литературы

1. Харитонов С.В., Смирнов О.А. Формирование информационной системы управления знаниями в государственном регулировании развития аэр. 2015.
2. Бен Бейске. Управление лояльностью в авиапромышленности (англ.). - ГРИН Верлаг, 2007. - С. 93. - ISBN 3-638-77717-0.
3. Авиация: Энциклопедия / Гл. ред. Г. П. Свищёв. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. — 736 с. — ISBN 5-85270-086-X.
4. Роберт Джексон. Вертолеты. Иллюстрированная энциклопедия, - Издательство: Омега, 2007. — ISBN:13-978-0-7607-8167-8
5. Колошенко В.П. Вертолеты - жизнь и судьба - Казань, 2007. — ISBN: 978-5-901821-10-7
6. Никифорова Л. Оптимальное управление вертолета. LAP Lambert Academic Publishing, 2013. –с.104.

References

1. Haritonov S.V., Smirnov O.A. Formirovanie informacionnoi sistemy upravleniya znaniami v gosudarstvennom regulirovanii razvitiya aer. 2015.
2. Ben Beiske. Upravlenie lojalnost v aviapromyşlennosti (angl.). - GRİN Verlag, 2007. - S. 93. - ISBN 3-638-77717-0.
3. Aviasia: Ensiklopedia / Gl. red. G. P. Sviëv. — M.: Bolşaya Rossiiskaya ensiklopedia, 1994. — 736 s. — ISBN 5-85270-086-X.
4. Robert Djekson. Vertolety. İllstrirovannaya ensiklopedia, - İzdatelstvo: Omega, 2007. — ISBN:13-978-0-7607-8167-8
5. Koloşenko V.P. Vertolety - jizn i sudba - Kazan, 2007. — ISBN: 978-5-901821-10-7
6. Nikifirova L. Optimalnoe upravlenie vertoleteta. LAP Lambert Academic Publishing, 2013. –s.104

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

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_56
УДК 621.391.82.016.35

¹Дараев А.М., ²Файзрахман Ә.Қ., ³Жәдігер Т.Ә.

^{1,2}КазНУ им.аль-Фараби, г. Алматы, РК

³КазНУ им. К.И.Сатпаева, г. Алматы, РК.

¹E-mail: Majit_2006@mail.ru*

²E-mail: faizrakhman98@gmail.com

³E-mail: toreshka31@gmail.com

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ЦИФРОВЫХ
СИГНАЛОВ

САНДЫҚ СИГНАЛДАРДЫҢ ШУЫЛҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІ

METHODS OF INCREASING THE NOISE IMMUNITY OF DIGITAL SIGNALS

Аннотация. Задача борьбы с МСИ (межсимвольная интерференция) и МКИ (межканальной интерференцией) в беспроводных системах является очень актуальной, и во многих случаях пока не находит приемлемого решения. В статье рассмотрены причины искажений цифровых сигналов. Приведены методы борьбы с искажениями: разнесенный прием, разделение отдельных сигналов в точке приема с помощью использования широкополосных сигналов, прием с применением выравнивания частотных характеристик канала.

В основу современных систем беспроводного доступа положены алгоритмы формирования и обработки сигналов с технологией OFDM (ортогональное мультиплексирование с частотным разделением). Поскольку принятый стандарт изменить нельзя, у разработчиков остался только один выход - соревноваться между собой в совершенствовании приемной аппаратуры, применяя более сложные методы обработки сигналов и оптимизируя вычислительные и аппаратные затраты на их реализацию.

Ключевые слова: межсимвольная интерференция, искажения сигналов, многолучевая интерференция, компенсация межсимвольных искажений, OFDM.

Abstract. The problem of combating ISI (intersymbol interference) and ICI (interchannel interference) in wireless systems is very relevant, and in many cases it does not yet find an acceptable solution. The article discusses the causes of digital signal distortion. The methods of combating distortion are presented: spaced reception, separation of individual signals at the receiving point using broadband signals, reception using the alignment of the frequency characteristics of the channel.

Modern wireless access systems are based on algorithms for generating and processing signals with OFDM (Orthogonal frequency-division multiplexing) technology, Since the accepted

standard cannot be changed, the developers have only one way out-to compete with each other in improving the receiving equipment, using more complex signal processing methods and optimizing the computing and hardware costs for their implementation.

Keywords: intersymbol interference, signal distortion, multipath interference, intersymbol distortion compensation, OFDM.

Аңдатпа. Сымсыз жүйелердегі ісі (таңбааралық кедергі) және МКІ (арнааралық Кедергі) - мен күресу міндеті өте өзекті және көптеген жағдайларда әлі де қолайлы шешім таба алмайды. Мақалада сандық сигналдардың бұрмалану себептері қарастырылады. Бұрмаланулармен күресу әдістері келтірілген: кеңейтілген қабылдау, кең жолақты сигналдарды қолдану арқылы қабылдау нүктесінде жеке сигналдарды бөлу, арнаның жиілік сипаттамаларын теңестіру арқылы қабылдау.

Заманауи сымсыз қатынау жүйелерінің негізіне OFDM технологиясы бар сигналдарды қалыптастыру және өңдеу алгоритмдері (жиіліктерді бөлумен ортогональды мультиплекстеу) салынған. Қабылданған стандартты өзгерту мүмкін болмағандықтан, әзірлеушілердің бір ғана жолы бар-сигналдарды өңдеудің күрделі әдістерін қолдана отырып және оларды іске асырудың есептеу және аппараттық шығындарын оңтайландыра отырып, қабылдау жабдықтарын жетілдіруде өзара бәсекелесу.

Түйінді сөздер: символдар арасындағы кедергі, сигналдардың бұрмалануы, көп жолды кедергі, символдар арасындағы бұрмаланулардың орнын толтыру, OFDM.

Введение

Как известно радиоволны определенных диапазонов не редко распространяются не прямой, а отражаясь от окружающих среды (стены зданий, мостов, деревьев, от метеорных осадков и т.п.) В результате на входе приемника будет несколько вариантов исходного сигнала с переменными амплитудами фазами и азимутами направлений. Результирующий входной сигнал меняется как по амплитуде, фазе, так и по частоте (в случаях мобильного приема) за счет доплеровского сдвига частоты. Их действие на приемник ведет к межсимвольной (МСИ) и межканальной (МКИ) интерференциям. Таким образом, можно констатировать, что реальный канал беспроводной связи обладает частотно-временным рассеянием. Само по себе это явление не ведет к большим проблемам, т.к. существуют достаточно много эффективных методов борьбы [1, 3].

Хорошо известен метод обработки сигналов в многолучевых каналах с использованием нескольких копий сигнала на приемной стороне - разнесенный прием. Разнесение может быть как по времени (повторение фрагментов сообщения), так и по частоте (дублирование сообщения на другой частоте). Применяют и пространственное разнесение (прием на несколько антенн), причем антенны могут разнесены как по горизонтали, так и по вертикали.

На тех же принципах построен метод разделение отдельных сигналов в точке приема с помощью использования широкополосных сигналов. Разделение возможно как в временной плоскости, так и в частотной, применяют комбинированные методы [1, 3, 7].

Методы исследования

На современном этапе для каналов с частотно-временным рассеянием лучшей считается мультиплексирование (уплотнение) с ортогональным частотным разделением (OFDM – Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

Особенностью OFDM является уникальная методика мультиплексирования, которая разделяет полосу канала на множество поднесущих частот. Сообщение, подлежащее переносу, разделяется на части, которые переносятся каждая на своей поднесущей как параллельно, так и последовательно, затем мультиплексируются (объединяются) в полное

сообщение. Это позволяет подавить межсимвольную интерференцию и осуществлять защищенную передачу. Ортогональные поднесущие хороши тем, что их взаимная энергия равна нулю. Поскольку поднесущие располагаются вплотную друг к другу и спектральная эффективность сигнала получается высокой согласно работе Кусайкина Д. (Рис. 1).

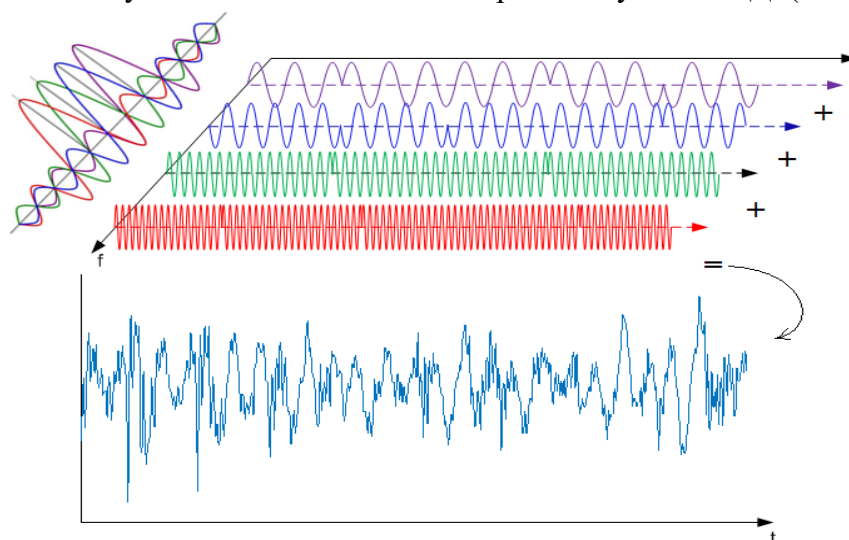


Рисунок 1. Спектр OFDM-сигнала

Параметры поднесущих сигналов подбираются с помощью вычислительных устройств, используют алгоритм обратного быстрого преобразования Фурье (ОБПФ).

То есть значения сигнала перед блоком ОБПФ относятся к частотной области. Тогда на выходе блока ОБПФ получаем значения сигнала на временной оси. Объединяя все значения, получаем сложный составной OFDM сигнал. В виду того, что ОБПФ работает эффективно с массивами размерности 2^k , количество поднесущих выбирается аналогичной кратности. На приемном конце сигналы инвертируются (вместо ЦАП ставится АЦП, вместо обратного БПФ – прямое БПФ) и ставятся в обратном порядке.

Как известно, свойства любого цифрового сигнала однозначно определяются ее конечномерным базисом, из которого он формируется, как некоторая линейная комбинация базисных функций. В соответствии с теоремой Найквиста базис выбирается ортогональным, чтобы в случае гауссовского канала обеспечить отсутствие межсимвольной интерференции. Но в каналах с частотно-временным рассеянием, кроме аддитивного белого шума действует сложная мультипликативная помеха. Именно под воздействием данной помехи базис меняется (плывет), что приводит к потере ортогональности базисных функций.

Прием становится не оптимальным, с каждого подканала *просачивается* помеха на соседние каналы. Так возникает межсимвольная (МСИ) и межканальная (МКИ) интерференции [4, 7].

Основная причина потери ортогональности базисных функций – сбои синхронизации за счет мультипликативных помех в канале. Для уменьшения МСИ и МКИ вводятся защитные интервалы (циклические префиксы) для каждого пакета. В результате подавление МСИ очень высокое, но с МКИ не так все просто. Дело в том, что разработка стандартов беспроводного доступа опережала разработку оборудования производителями. На практике оказалось, что оборудование прекрасно работает в условиях стационарности или не большой скорости передвижения абонентов (не более 40 км/ч), но стоит увеличить мобильность идут сплошные отказы (за счет доплеровского эффекта) и некоторые положения стандартов трудно выполнимы. Производители начали немного *подправлять* стандарты.

Одним из таких поправок является введение дополнительных (нулевых) поднесущих, как бы дополнительный защитный интервал. Также пытаются уменьшить длительность передаваемых базисных функций. Оба этих поправок приводят к ухудшению спектральной эффективности и возрастанию энергетических характеристик сигнала (пик-фактора). В последнее время начались исследования в области подбора базисных функций не обязательно ортогональных, но с помощью оконных преобразований Фурье [5, 7], вейвлет-преобразований [4, 6, 8], приводящих к хорошей локализации в частотной области.

Как было указано выше, именно под воздействием помех базис меняется (плывет), что приводит к потере ортогональности базисных функций.

Для борьбы с неопределенностью фазы Петрович Н.Т. предложил вводить в передаваемый сигнал относительность и данный способ известен как OFM (относительная фазовая модуляция) [10]. В дальнейшем Окунев Ю.Б. для борьбы с неопределенностями в каналах предложил вводить в сигнал относительности более высокого порядка [9].

Например, в каналах фиксированной связи с фазовой модуляцией неопределенность фазы устраняется введением относительности. При мобильной связи если один абонент движется, а другой неподвижен за счет эффекта Доплера возникает дополнительная неопределенность по частоте. Для устранения неопределенности по фазе вводится относительность, получившее название OFM первого порядка. В данный сигнал вновь вводится относительность, получившее название OFM второго порядка, тем самым устраняя неопределенность по частоте. При мобильной связи, если оба абонента движутся по отношению друг друга, возникает дополнительно неопределенность по амплитуде и ее можно устранить введением в сигнал OFM третьего порядка и т.д. В последнее время начались исследования в области использования разработанные алгоритмы и соответствующее устройства цифровой демодуляции сигналов с двоичной OFM [14]. Долгое время было мнение, что OFM можно использовать только с двоичными сигналами, поэтому OFM считали частным случаем ФМ. Однако, в начале 80-х годов 20 века Петрович Н.Т. и Сухоруков А.С. предложили уже универсальный модем OFM, который может работать со всеми сигналами [11,12,13]. Применение чисто двоичной фазовой модуляции снижает удельную скорость передачи информации по каналу и, соответственно, эффективность использования полосы частот канала. повышение удельной скорости возможно при использовании в канале многопозиционных сигналов (в данном случае сигналов многопозиционной относительной фазовой модуляции OFM-M ($M > 2$ – объем алфавита сигнального ансамбля). В литературе подобного рода системы с недвоичными сигналами OFM-M не рассматривались.

Выводы

1. Задача борьбы с МСИ и МКМ в беспроводных OFDM системах является очень актуальной, и во многих случаях пока не находит приемлемого решения.

2. Утвержденные стандарты в беспроводных OFDM системах не удовлетворяют современным требованиям, особенно при движении на скоростях свыше 40 км/ч.

3. Для борьбы с помехами, которые приводят к потере ортогональности базисных функций желательно вводить в передаваемый сигнал относительность и данный способ известен как OFM (относительная фазовая модуляция).

Заключение

В основу современных систем беспроводного доступа положены алгоритмы формирования и обработки сигналов с технологией OFDM (ортогонального частотного мультиплексирования). Поскольку принятый стандарт изменить нельзя, у разработчиков остался только один выход - соревноваться между собой в совершенствовании приемной

аппаратуры, применяя более сложные методы обработки сигналов и оптимизируя вычислительные и аппаратные затраты на их реализацию.

Для борьбы с помехами, которые приводят к потере ортогональности базисных функций желательно вводить в передаваемый сигнал относительность и данный способ известен как OFM (относительная фазовая модуляция). В литературе подобного рода системы с недвоичными сигналами OFM-M не рассматривались.

Список использованной литературы

1. Прокис Дж. Цифровая связь: пер. с англ. / Под ред. Д. Д. Кловского. - М.: Радио и связь, 2000.
2. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам: пер. с англ. / Под ред. А.П. Петухова. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.
3. Кравченко В. Ф. Цифровая обработка сигналов и изображений [Текст]/Под ред. В. Ф. Кравченко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
4. Волчков В.П., Казаков Д.Ю. Синтез оптимальных сигнальных базисов Вейля-Гейзенберга для OFDM систем // Научные ведомости БелГУ. Серия «Информатика и прикладная математика», №1(21), Вып. 2. - Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. - С.107-118.
5. Волчков В.П. Сигнальные базисы с хорошей частотно-временной локализацией // Электросвязь, №2. - Москва, 2007. - С. 21-25.
6. Волчков В.П., Петров Д.А. Оптимизация ортогонального базиса Вейля-Гейзенберга для цифровых систем связи, использующих принцип OFDM/OQAM передачи [Текст]// Научные ведомости БелГУ. Серия «История. Политология. Экономика. Информатика», №1(56), Вып. 9/1. - Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. - С.102-110.
7. Волчков В.П., Петров Д.А. Обобщенная теорема Найквиста для OFTDM сигналов // Сборник докладов. Всероссийский научно-технический семинар «Системы синхронизации формирования и обработки сигналов для связи и вещания» - Воронеж, 2009. - С. 28-32.
8. Volchkov V.P., Petrov D.A. Orthogonal Well-Localized Weyl-Heisenberg Basis Construction and Optimization for Multicarrier Digital Communication Systems [Электронный ресурс] // International Conference on Ultra Modern Telecommunications (ICUMT 2009), St. Petersburg, Russia, Oct 12-14, 2009, ISBN: 978-1-4244-3941-6, IEEE Catalog Number: CFP0963G-CDR (<http://ieeexplore.ieee.org>)
9. Окунев Ю.Б. Теория фазоразностной модуляции / Ю.Б. Окунев. – М.: Связь, 1979. – 216
10. Петрович Н.Т. Передача дискретной информации в каналах с фазовой манипуляцией – М.: Сов радио, 1965. – 263 с.
11. Сухоруков А.С. Система связи с аналоговой OFM. Электросвязь №12, 1983 г.
12. Сухоруков А.С., Дараев И.М. Формирователь сигналов относительной фазовой модуляции А.С. 1305890 от 12.12.1985
13. Сухоруков А.С., Дараев И.М. Формирователь сигналов относительной фазовой модуляции А.С. 1406815 от 20.11.1988
14. Банкет В.Л., Тотмина Ю.Н. Развитие теории дифференциальных методов модуляции для современных цифровых телекоммуникационных систем/Цифровые технологии №10, 2011.–С.43-54.

References

1. Prokis J. Sifrovaia sváz: per. s angl. / Pod red. D. D. Klovskogo. - M.: Radio i sváz, 2000.
2. Dobeši Ī. Desät leksi po veivletam: per. s angl. / Pod red. A.P. Petuhova. - Ījevsk: NĪS «Regulārnaia i haoticheskaia dinamika», 2001.

3. Kravchenko V. F. Sifrovaia obrabotka signalov i izobrajeni [Tekst]/Pod red. V. F. Kravchenko. - M.: FIZMATLIT, 2007.
4. Volchkov V.P., Kazakov D.İu. Sintez optimälnyh signälnyh bazisov Veilä- Geizenberga dlä OFDM sistem // Nauchnye vedomosti BelGU. Seria «İnformatika i prikladnaia matematika», №1(21), Vyp. 2. - Belgorod: İzd-vo BelGU, 2006. - S.107-118.
5. Volchkov V.P. Signälnye bazisy s horošei chastotno-vremennoi lokalizatsiei / / Elektrosvöz, №2. - Moskva, 2007. - S. 21-25.
6. Volchkov V.P., Petrov D.A. Optimizatsia ortogonälno bazisa Veilä-Geizenberga dlä sifrovyyh sistem sväzi, ispolzuiuşih prinsip OFDM/OQAM peredachi [Tekst]// Nauchnye vedomosti BelGU. Seria «İstoria. Politologia. Ekonomika. İnformatika», №1(56), Vyp. 9/1. - Belgorod: İzd-vo BelGU, 2009. - S.102-110.
7. Volchkov V.P., Petrov D.A. Obobşennaia teorema Naikvista dlä OFTDM signalov // Sbornik dokladov. Vserossiski nauchno-tehnicheski seminar «Sistemy sinhronizatsii formirovaniia i obrabotki signalov dlä sväzi i veşania» - Voronej, 2009. - S. 28-32.
8. Volchkov V.P., Petrov D.A. Orthogonal Well-Localized Weyl-Heisenberg Basis Construction and Optimization for Multicarrier Digital Communication Systems [Elektronnyiresurs] / / International Conference on Ultra Modern Telecommunications (ICUMT 2009), St. Petersburg, Russia, Oct 12-14, 2009, ISBN: 978-1-4244-3941-6, IEEE Catalog Number: CFP0963G-CDR (<http://ieeexplore.ieee.org>)
9. Okunev İu.B. Teoria fazoraznostnoi moduläsii / İu.B. Okunev. – M.: Svöz, 1979. – 216
10. Petrovich N.T. Peredacha diskretnoi informatsii v kanalah s fazovoi manipuläsiei – M.: Sov radio, 1965. – 263 s.
11. Suhorukov A.S. Sistema sväzi s analogovoi OFM. Elektrosvöz №12, 1983 g.
12. Suhorukov A.S., Daraev İ.M. Formirovatel signalov otnositelnoi fazovoi moduläsii A.S. 1305890 ot 12.12.1985
13. Suhorukov A.S., Daraev İ.M. Formirovatel signalov otnositelnoi fazovoi moduläsii A.S. 1406815 ot 20.11.1988
14. Banket V.L., Totmina İu.N. Razvitie teorii differentsiälnyh metodov moduläsii dlä covremennyh sifrovyyh telekommunikatsionnyh sistem/Sifrovyye tehnologii №10, 2011.–S.43-54

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_61

ӘОЖ 811.512.122

¹Суранчиева Н. Р., ²Елубай А. М.

^{1,2}Азаматтық авиация академиясы, Алматы қ., ҚР.

¹E-mail: nazgul_87@bk.ru*

²E-mail: smailova_asem@mail.ru

ЦИФРЛЫ ҚАЗАҚСТАН ЖОБАСЫНЫҢ БҮГІНІ МЕН БОЛАШАҒЫ

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ПРОЕКТА ЦИФРОВОЙ КАЗАХСТАН

PRESENT AND FUTURE OF THE DIGITAL KAZAKHSTAN PROJECT

Аңдатпа: Зерттеу жұмысы «Цифрлы Қазақстан» жобасының бүгінгі мен болашағын анықтау мақсатында жасалынды. Мақалада кабинеттік зерттеу жүргізіліп, екінші ретті ақпаратты талдау әдісі пайдаланылды. Мақала мемлекеттік жоба аясында болған соң автор зерттеу мақсатына жету үшін мемлекеттік мәліметтер көзін пайдаланды. Мақалада «Цифрлы

Қазақстан» жобасының негізгі бағыттары көрсетіліп, әр бағыт бойынша жасалынған жұмыс нәтижесі мен көрсектіштері анықталған. Бұл жобаның сәтті өтіп жатқанының көрсеткіші. Сонымен қатар, автор ұсыныстар бөлімінде цифрландыру уақытындағы ең өзекті Клаус Швабтың «Төртінші индустриялық революция» еңбегіне негізделе отыра, жобаның болашақтағы даму бағдарына болжам жасады. Қорытындылай келе, мақала «Цифрлы Қазақстан» жобасының бүгінгі мен болашағына қатысты нақты дәйектер мен фактілер келтіріп, жобаның маңыздылығы мен өзектілігін көтереді.

Түйін сөздер: цифрландыру, адами капитал, инновация, еңбек өнімділігі, экономика, әлеумет, индустриалды революция.

Аннотация: Исследование проводилось с целью определения настоящего и будущего проекта «Цифровой Казахстан». В основе статьи стоит кабинетное исследование использующая методику анализа вторичных данных. Так как статья анализировала государственный проект, автор использовал данные из государственных ресурсов как источник для достижения цели исследования. В статье показаны основные направления проекта «Цифровой Казахстан» и определены результаты и показатели работы по каждому направлению. Это является показателем успеха проекта. Кроме того, в разделе рекомендаций автор предсказывает будущее направление проекта, основываясь на наиболее актуальной в цифровую эпоху работе Клауса Шваба «Четвертая промышленная революция». В заключение в статье приводятся конкретные факты и цифры о настоящем и будущем проекта «Цифровой Казахстан», подчеркивается важность и актуальность проекта.

Ключевые слова: цифровизация, человеческий капитал, инновации, производительность труда, экономика, общество, промышленная революция.

Abstract: The study was carried out to determine the present and future project "Digital Kazakhstan". The article is based on a desk study using the technique of analyzing secondary data. Since the article analyzed a government project, the author used data from government resources as a source to achieve the research goal. The article shows the main directions of the "Digital Kazakhstan" project and defines the results and performance indicators in each direction. This is an indicator of the success of the project. In addition, in the recommendations section, the author predicts the future direction of the project, based on the most relevant work in the digital age by Klaus Schwab "The Fourth Industrial Revolution". In conclusion, the article provides specific facts and figures about the present and future of the "Digital Kazakhstan" project, emphasizes the importance and relevance of the project.

Key words: digitalization, human capital, innovation, labor productivity, economy, society, industrial revolution.

Кіріспе. «Цифрлы Қазақстан» жобасы сандық технологияларды тиімді пайдалану арқылы Қазақстан Республикасының экономикасын және әлеуметтік жағдайын жақсарту мақсатынды ұйымдастырылған жоба. Ол қысқа және орта мерзімде Қазақстанның экономикасының дамуын жеделдету, халықтың өмір сүру деңгейін жақсарту, ал ұзақ мерзімде Қазақстанды сандық экономикалық даму жолына түсіру секілді мақсаттарды орындауға бағытталған. 2017 жылы заман талаптарына сәйкес келу және қазіргі заман ағымынан қалыспау мақсатында құрылған бұл жоба бүгінгі уақытта біршама жетістіктерге жетіп, белгілі бір деңгейде өз мақсаттарын орындап, еліміздің әл-ауқатын арттырып, әлеуетін орындауда өз әсерін беріп жатыр. Дегенмен, әл-ауқаттың артуын қандай салаларда болып жатқанын нақтылау үшін «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасының іске асырудың негізгі бес бағытын қарастырған жөн болып табылады [1]. Олар:

1. Экономика салаларын цифрландыру – Қазақстанның экономикасының дәстүрлі салаларындағы еңбек үрдісін тиімділігін арттыру және кәсіпорындардың капиталын арттыру мақсатында барлық цифрлық технологияларды пайдаланып, қолдану.

2. Цифрлық мемлекетке көшу – мемлекеттің инфрақұрылымдық функциясын орындау мақсатында халық пен кәсіпкерлерге тиімді қызмет көрсетуді қалыптастыру.

3. Цифрлы Жібек жолын іске асыру – деректердің жіберу, сақтау, өңдеу және қорғауда Қазақстанның транзиттік әлеуетін іске асыру.

4. Адами капиталды дамыту – заман талабына сәйкес креативті қоғам құру, білім экономикасына өту барысындағы түрлендіру.

5. Инновациялық экожүйені құру – ғылым, кәсіпкерлік және мемлекет арасындағы байланыстың нәтижесінде технологиялық кәсіпкерлік және инновацияларға жол ашу. Бұл бағытта мемлекет тарабы инновацияларды өндіріске шығару, бейімдеу және енгізуге мүмкіндігі бар экожүйенің өршіткісі ретінде қызмет атқарады.

Негізгі бөлім

Қазіргі уақытта осы бес бағыт бойынша бүгінгі күні біршама жұмыс нәтижелі болып жатыр. «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасын іске асыру нәтижесінде 2021 жылы ғаламторды пайдаланушылардың үлесі 81%, халықтың сандық сауаттылық деңгейі - 81,5% құрап тұр. Ал осы жылға Ақпараттық коммуникациялық технологиялардағы еңбек өнімділігінің өсуі - 5,9%, «Тау-кен өндірісі және карьерлерді қазу» секциясы бойынша еңбек өнімділігінің өсуі - 6,3%, «Көлік және қойма» бөліміндегі еңбек өнімділігінің өсуі - 4,8% құрады. Сонымен қатар, ақпараттық коммуникациялық технологиялар саласында жұмыспен қамтылғандар саны - 110 мың адам, әрі электрондық түрде алынған мемлекеттік қызметтердің үлесі 80% құрайды [2]. Осы деректерге сүйене отырып бағдарламаның бірінші және екінші бағыттары бойынша нәтижелі жұмыс жасалынғанын көреміз. Сонымен қатар, білім саласының корона дағдарыс кезінде онлайнға өтуі де, осы бағдарламаның үшінші бағытының актуалды екенін, әрі сонда жасалынған жұмыстардың тиімді екенін көрсетті. Соның бірі, білім министрлігінің сайтында электронды оқулықтарға қолжетімділіктің берілуі. Ал, бесінші бағыт бойынша «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын іске асыруы 2019 жылдың соңында инновациялық экожүйеге 32,8 млрд.теңге тартты және 50 мың жұмыс орны құрылды, ал экономикалық тиімділігі 714,3 млрд.теңгені құрады. Сонымен қатар, бірнеше бағытты қамтитын «Сандық шахта» жобасының күтілетін нәтижелерінің қатарына өндіріс шығындарының төмендеуі, айналым капиталын басқару, персоналдың мотивациясы мен өнімділігінің артуы, жабдықты пайдалану тиімділігінің жоғарылауы, сонымен қатар өндірістік персоналдың қауіпсіздігін қамтамасыз ету секілді жұмыс жасалынды [2;3]. Осылайша, «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасы бойынша бүгінгі күнге көптеген істер атқарылғаны белгілі болды.

«Цифрлы Қазақстан» бағдарламасының болашақта да де жемісті болу мақсатында көптеген бастамалар қолға алынуда. Соның ішінде мемлекеттік бағдарлама бойынша 2021-2022 жылдары стартаптарға 67 миллиард теңге инвестиция тартылады деп күтілуде. Сондай-ақ, 2022 жылы 300 мың жұмыс орнын құру жоспарлануда. Жалпы, бағдарламаны іске асыруға 2021 жылы 20,9 миллиард, 2022 жылы 19,2 миллиард теңге бөлу жоспарланып отыр. Ал, 2022 жылы елде цифрлық фабрикалардың жұмысын ұйымдастыру жоспарлануда. Бұған республикалық бюджеттен 283,3 млн.теңге бөлінбек [3]. Цифрлық даму, инновация және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі бұл шараның арқасында өндіріс шығындары азаятынын, өндіріс шығындары төмендейтінін, еңбек өнімділігі, өндіріс тиімділігі мен қауіпсіздігі жоғарылайтынын атап өтті. Бұл жағдайда біздің технологияларымыз бен құзыреттерімізді дамытуға баса назар аударылатын болады. Сондай-ақ, индустриалды-инновациялық экожүйеге қатысушылар арасындағы үйлестіруді қамтамасыз ету, кедергілерді жою,

цифрлық технологияларды танымал ету және ынталандыру шараларын әзірлеу жоспарлануда. Сонымен қатар, тау-кен металлургия өнеркәсібі өндіріс процестерін басқару жүйесін, кәсіпорын ресурстарын жоспарлау, персонал мен жабдықты орналастыру, «ақылды шахталарды» іске асыру, уран өндірісі бойынша іске асырылған жоба мысалында, үлкен деректерді талдауға арналған жобаларды жүзеге асырады және басқалары. Цифрлық даму, инновация және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі бұл сектор экономиканың негізгі нақты секторларының бірі болып табылады деп қосты. Алайда, қайта өңдеу деңгейі өңдеу өнеркәсібінде әлі де жеткілікті жоғары емес. Әлемдік көшбасшылармен салыстырғанда тау-кен өнеркәсібінде технологиялық жабдық жеткіліксіз. Бұл төмен еңбек өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілікке әкеледі. Елдегі кейбір кен орындары заманауи жабдықтармен жабдықталған және дамыған мәліметтер тарату желілеріне қарамастан, олардың едәуір бөлігі жаңартуды қажет етеді. Осыған қарамастан, қабылданған шаралардың арқасында тау-кен металлургия саласындағы еңбек өнімділігі 2022 жылы 2016 жылмен салыстырғанда 38,9% өседі деп күтілуде [4]. Соның ішінде технологиялардың трансфертін ынталандыратын инновациялық жобалар мен кәсіпорындарды қаржыландыру жүйесі, кәсіпорындардың инновациялық қызметі үшін ынталандыру құру арқылы. Бөлініп жатқан қаражат көрсеткіштері «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасын алдағы уақытта көптеген экономика салаларды қамтитынын және соның негізінде халықтың әл-ауқатын арттыруға септігін тигізетінін дәлелдейді.

Ұсыныстар

Жоғарыда атап өтілген цифрландыру әдістерін қарастыра отыра, біз елімізде цифрландыру қарқынды жүріп жатқанын көреміз. Дегенмен, осы жоба аясында Елбасының «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» мақаласы аясында аударылған Клаус Швабтың «Төртінші индустриалды революция» кітабындағы бірнеше тезистерге негізделіп отырып, жобаның одан сайын дамуын сәтті іске асыратын ұсыныстарды атап өтейік [5;6].

Автордың айтуында деректердің үлкен көлеміне қол жеткізе алатын экономика секторлары олардың негізінде қабылданатын шешімдердің сапасын, әсіресе жоспарлы түрде түбегейлі жақсартуға мүмкіндік алады. Бұл банктік қызметке, заң қызметтеріне, сақтандыруға, есепке алуға, менеджментке, кеңес беруге және аудитке, метрологияға, денсаулық сақтауға және т.б.көмектеседі Екінші жағынан, заманауи шешімдермен ұсынылатын логистика қатты дамитын болады. Түрлі рентаға негізделген классикалық артықшылықтардың рөлі төмендейді, ал өнімнің тұтынушылық қасиеттері мен технологиялық рентаның пайдасына делдалдың рөлі төмендейді. Жалпы алғанда, ресурстарды, оның ішінде табиғи ресурстарды пайдаланудың ұтымдылығы артады, мысалы «шеринг» яғни, бөлісу және айналмалы экономика, яғни ресурстарды қайта пайдаланатын. Экономика ашық болады, болжамды болады, оның дамуы тез және жүйелі болады [6]. Сәйкесінше, осының негізінде бірінші ұсыныс, «Цифрлы Қазақстан» жобасы арқасында біз деректердің үлкен көлеміне қол жеткіземіз. Сол деректерді экономикамыздың түрлі салаларында тиімді пайдалансаң еліміздің түрлі салаларына әсер етуге болады. Қазіргі уақытта білім беру саласындағы бакалавриат, магистратураға бөлінетін мемлекеттік гранттар ашық әрі барынша адал өткізілген тест емтиханнан өтуі, осы деректерді пайдаланудың тиімді көрсеткіші. Әрі соның негізінде біз елімізде болашақта әлеуеті жоғары логистика саласын дамыта аламыз. Клаус Швабтың тағы бір болжамның бірі мамандықтардың ескілерінің жойылуы және жаңаларының пайда болуын айтсақ болады. Мысалы, 2020 жылдан бастап жоғалып бара жатқан мамандықтар: радио операторы, кітапханашы, пошташы, кассир, жүргізуші, штурман, есепші, тігінші, құмырашы, уақыт сақтаушы, бағалаушы, тоқымашы, заңгер, нотариус, мұғалім, фармацевт, терапевт, журналист, риэлтор, логист, диспетчер. Жаңа дамып келе жатқан мамандықтар: блогер, деректер маркетингологы, SCRUM шебері, өнім иесі, UX/UI дизайнері, деректер зерттеушісі, биоинформатика, биофармаколог,

нейропсихолог, 3D басып шығару инженері және тағы басқалар пайда болуда. Қарап тұрсақ, жаңа мамандықтар қатарында сандық қызметпен байланысты мамандықтар көп, яғни «Цифрлы Қазақстан» жобасы аясында заманауи мамандықтар мен соларға қажетті қабілеттерді оқыту маңызды болып табылады. Әрі осыны тиімді пайдалану елімізді болашақтың қауіптерін алдын алып, мүмкіндіктерін пайдалануға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Қорытындылай келе, «Цифрлы Қазақстан» жобасы бүгінгі уақытта көптеген бағыттары бойынша өз міндеттерін орындап, мақсаттарына жетіп отыр. Қазақстан үшін дәстүрлі экономиканың көптеген салалары цифрландырылуда. Ал халыққа пен үкімет арасындағы арақашықты азайтатын, әрі мемлекеттік қызметтерді ыңғайлы ету үрдісі қарқынды дамуда, сәйкесінше, цифрлық мемлекетке көшу де жүзеге асырылуда. Сонымен қатар, мемлекеттік деңгейде деректерді басқару қолға алынып, елдің транзиттік әлеуетін ашу мақсатында үлкен жұмыс жүргізілуде. Осыған байланысты «Цифрлы Жібек жолы» бағытының жұмыстары орындалуда. Ал инновациялық экожүйе құрылуға түрлі жағдай жасалының Қазақстан тұрғындарының адами капиталын дамыту үшін көптеген жұмыс жасалынды, әрі жасалынбақшы. Әрі ұсыныстар бөлімінде осы жобаның болашағына әлеуетті үлкен деректер мен мамандандудың ауысуын қарастырды. Осылайша, «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасының бүгінгі мен ертеңі еліміздің жарқын жетістігінің бірі деп танысақ болады. Солайша, бес бағыт бойынша жұмыс әлі де жүргізілуде, әрі бұл жұмыс мемлекеттік бағдарламаның ұзақ мерзімді перспективадағы мақсаты Қазақстанды сандық экономикалық даму жолына жетелеуде. Бұл еліміздің бүгінгі және болашағы.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі

1. "Цифрлық Қазақстан" мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы. [Қол жеткізу: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827/links#to>]
2. Майдырова А. Б.. "Цифровизации образования как часть модернизации экономики в Казахстане" Россия: тенденции и перспективы развития, no. 15-1, 2020, pp. 567-570.
3. Джуманова Р.А.. "Прямые иностранные инвестиции в Республике Казахстан в условиях цифровизации" Инновации, № 5 (247), 2019, pp. 93-99.
4. Исаева Г. К., Купешев А. Ш., Купешова А. К., and Куралбаева А. Ш.. "Роль и влияние цифровых технологий на экономическую трансформацию Казахстана" Россия: тенденции и перспективы развития, no. 14-2, 2019, pp. 54-56.
5. Мемлекет басшысының «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» атты мақаласы, 2017 жылғы 12 сәуір [Қол жеткізу: https://www.akorda.kz/kz/events/akorda_news/press_conferences/memleket-basshysynyn-bolashakka-bagdar-ruhani-zhangyru-atty-makalasy]

References

1. "Sifirlyq Qazaqstan" memlekettik baғdarlamasyн bekitu turaly" Qazaqstan Respublikasy Ükimehiniñ 2017 jylǵy 12 jeltoqsandaǵy № 827 qaulysy. [Qol jetkizu: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827/links#to>]
2. Maidyrova A. B.. "Sifrovizatii obrazovania kak chast modernizatsii ekonomiki v Kazahstane" Rossia: tendensii i perspektivy razvitia, no. 15-1, 2020, pp. 567-570.
3. Jumanova R.A.. "Prämye inostrannye investisii v Respublike Kazahstan v usloviah sifrovizatsii" İnnovatsii, № 5 (247), 2019, pp. 93-99.

4. İsaeva G. K., Kupeşev A. Ş., Kupeşova A. K., and Kuralbaeva A. Ş.. "Röl i vlianie sifrovyyh tehnologi na ekonomicheskuiu transformasiu Kazahstana" Rossiya: tendensii i perspektivy razvitiya, no. 14-2, 2019, pp. 54-56.

5. Memleket bassysynyñ «Bolaşaqqa bağdar: ruhani jañgyru» atty maqalasy, 2017 jylğy 12 säuir [Qol jetkizu: https://www.akorda.kz/kz/events/akorda_news/press_conferences/memleket-basshsynyn-bolashakka-bagdar-ruhani-zhangyru-atty-makalasy].

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_66

УДК 691.542

¹Мукташев К.К., ²Оспанов Е.А., ³Золотов А.Д.

^{1,2,3} НАО Университет имени Шакарима города Семей, г.Семей, РК.

¹E-mail: ska_99@mail.ru*

²E-mail: Azol64@mail.ru

³E-mail: 78oea@mail.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЖИГА КЛИНКЕРА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЦЕМЕНТА

ЦЕМЕНТ АЛУ КЕЗІНДЕ КЛИНКЕРДІ КҮЙДІРУ ПРОЦЕСІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

MATHEMATICAL MODELING OF THE CLINKER FIRING PROCESS IN THE PRODUCTION OF CEMENT

Аннотация

Математические модели процесса обжига, представленные в литературе, в основном разделяются на два направления: изучение физико-химических процессов клинкерообразования со значительным химическим уклоном, и изучение теплотехнических процессов протекающих в печах обжига. Для построения же системы регулирования процессом требуется математическая модель, содержащая в форме переменных модели измеряемые величины и управляющие воздействия, и отражающая связь между данными переменными в динамике. Имеющиеся математические модели технологического процесса обжига отражают большое количество физических параметров, которые трудно измерить или рассчитать на основе измеряемых данных. В предлагаемой статье в качестве моделей динамики процесса прокаливания клинкера в процессе приготовления цемента во вращающейся печи используют уравнение теплового баланса, описывающее изменение физико-химических свойств смеси исходных материалов в процессе прокаливания. Проведено исследование математической модели процесса обжига клинкера с использованием современных информационных технологий, а именно программы MATLAB 9 и пакета моделирования динамических систем Simulink.

Ключевые слова: клинкер, тепловой баланс, температура, удельная теплоемкость, система управления.

Аңдатпа. Әдебиетте ұсынылған атыс процесінің математикалық модельдері негізінен екі бағытқа бөлінеді: айтарлықтай химиялық бейімділігі бар клинкер түзілуінің физика-химиялық процестерін зерттеу және пештерде жүретін жылу процестерін зерттеу. Процесті

басқару жүйесін құру үшін модель айнымалылары түрінде өлшенетін шамалар мен басқару әсерлерін қамтитын және динамикадағы осы айнымалылар арасындағы байланысты көрсететін математикалық модель қажет. Атыс процесінің қол жетімді математикалық модельдері өлшенетін мәліметтер негізінде өлшеу немесе есептеу қиын болатын көптеген физикалық параметрлерді көрсетеді. Ұсынылған мақалада айналмалы пеште цемент дайындау процесінде Клинкерді қыздыру процесінің динамикасының моделі ретінде қыздыру процесінде бастапқы материалдар қоспасының физика-химиялық қасиеттерінің өзгеруін сипаттайтын жылу тепе-теңдігі қолданылады. Қазіргі заманғы ақпараттық технологияларды, атап айтқанда MATLAB 9 бағдарламасын және Simulink динамикалық жүйелерін модельдеу пакетін қолдана отырып, Клинкерді жағу процесінің математикалық моделін зерттеу жүргізілді.

Түйін сөздер: клинкер, жылу балансы, температура, нақты жылу сыйымдылығы, басқару жүйесі.

Annotation. Mathematical models of the firing process presented in the literature are mainly divided into two directions: the study of physico-chemical processes of clinker formation with a significant chemical bias, and the study of thermal processes occurring in firing furnaces. To build a process control system, a mathematical model is required that contains measured values and control actions in the form of model variables, and reflects the relationship between these variables in dynamics. The available mathematical models of the firing process reflect a large number of physical parameters that are difficult to measure or calculate based on the measured data. In the proposed article, as models of the dynamics of the clinker calcination process during the preparation of cement in a rotary kiln, the heat balance equation describing the change in the physicochemical properties of the mixture of starting materials during calcination is used. A study of a mathematical model of the clinker firing process using modern information technologies, namely the MATLAB 9 program and the Simulink dynamic systems modeling package, has been carried out.

Keywords: clinker, thermal balance, temperature, specific heat, control system.

В последние годы в Казахстане наблюдается значительное увеличение темпов роста строительства. Это происходит, в основном, из-за увеличивающейся потребности в жилье для выполнения программы, принятой правительством Республики Казахстан «Государственная программа жилищно-коммунального развития "Нұрлы жер" на 2020 - 2025 годы. Основной целью программы является увеличение ежегодного объема ввода жилья за счет всех источников финансирования до 20,7 млн. кв. метров к 2025 году [1]. Обеспечение эффективной финансово-хозяйственной деятельности строительных компаний зависит, в том числе, и от качества и стоимости строительных материалов, в частности цемента. Основным сырьем для производства цемента является клинкер. Главным агрегатом для обжига цементного клинкера является вращающаяся печь.

Для обоснования критериев управления процессами обжига целесообразно использовать переменные, определяемые физико - химическими параметрами составляющих смеси.

В качестве моделей динамики процесса как объекта управления могут быть использованы уравнения теплового баланса, описывающие изменения физико-химических свойств сырьевой смеси в процессе обжига.

При построении автоматизированной системы управления сложным объектом возникает задача идентификации текущего состояния параметров объекта и его математической модели с целью прогноза протекания процесса, а также синтеза управляющего устройства, которое обеспечивает заданное значение переменных объекта. В процессе обжига клинкера происходят физико-химические, механические, температурные

воздействия на сырье, которые воспринимаются большим количеством контролируемых величин.

Для построения системы регулирования процессом требуется математическая модель, содержащая в форме переменных модели измеряемые величины и управляющие воздействия, и отражающая связь между данными переменными в динамике. Имеющиеся математические модели технологического процесса обжига слишком сложны и отражают большое количество физических параметров, которые трудно измерить или рассчитать на основе измеряемых данных.

Разработка предлагаемой модели включает три этапа. Первый этап - построение теоретической аналитической модели, обеспечивающей качественную сходимость с процессом. На втором этапе вводится простейший алгоритм адаптации и оценивается адекватность модели процессу. На третьем этапе на основании длительной экспериментальной проверки дрейфа параметров модели совершенствуется алгоритм адаптации. Рассмотрим печь для обжига как объект регуляции температуры агента сушки.

Изменение температуры газовой составляющей для i -ой зоны печи можно представить уравнением теплового баланса [3]:

$$c_p G_i^* T_i^g = c_p (G_i^* - G_{i-1}^*) T_{i-1}^z + P_i^G - Q_i^0 - Q_i^m, \quad (1)$$

Где, c_p - удельная теплоемкость газовой смеси,

$T_i^g, i = \overline{1, N}$ - температура газовой смеси в i -й зоне,

$$G_i^g = G_0 + G_i^G, \quad (2)$$

G_0 - расход воздуха в зоне горелок,

G_i^z - расход подаваемого воздуха,

G_i^G - расход отбираемых дымовых газов,

N - Количество зон,

$$G_i^G = \frac{P_i^G}{Q_G X}, \quad (3)$$

Q_G - теплота сгорания топлива,

X - стехиометрическое соотношение газа и воздуха.

Левая часть уравнения (1) представляет поток тепла, переносимый через границу i -й и $(i+1)$ -й зон, правая часть представлена следующими слагаемыми:

Первое слагаемое отображает поток тепла, переносимого горячими газами между i -й и $(i+1)$ -й зонами.

Второе слагаемое — тепловая мощность газовых горелок в данной зоне (естественно, при отсутствии в зоне горелок = 0).

Третий член правой части — тепловые потери в окружающую среду:

$$Q_i^0 = K_i^0 S_i^0 \cdot (T_i^z - T_0), \quad (4)$$

где T_0 - температура наружного воздуха,

T_i^z - температура горячих газов,

S_i^0 - суммарная площадь ограждающей поверхности,

K_i^0 - коэффициент теплопередачи.

Четвертое слагаемое в правой части — количество тепла, передаваемое материалу

$$Q_i^m = \frac{c_i M_i \cdot (T_i^m - N_{i-1}^m)}{\Delta t}, \quad (5)$$

где T_i^m - температура материала в i -й зоне,

C_p - удельная теплоемкость материала,

M_i - масса материала в i -й зоне,

Δt - время прохождения i -й зоне.

Поле температур материала определяется классическим уравнением нестационарной теплопроводности для системы без внутренних источников тепла

$$c_q \rho_q \frac{\partial T_i^q}{\partial t} = \lambda_q \left(\frac{\partial^2 T_{i1}^q}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T_{i1}^q}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T_{i1}^q}{\partial z^2} \right), \quad (6)$$

Где c_q, ρ_q, λ_q - удельная теплоемкость, плотность, теплопроводность материала.

В качестве начальных условий можно принять температуру материала на выходе из ($i-1$)-й зоны

$$T_i^q(0) = G_{i-1}^q(\Delta t), \quad (7)$$

Граничные условия:

$$\begin{aligned} \alpha_i (T_i^q - T_i^q|_{x=0, x=hx}) &= \lambda_q \frac{\partial T_i^g}{\partial x} \Big|_{x=0, x=hx}, \\ \alpha_i (T_i^q - T_i^q|_{y=0, y=hy}) &= \lambda_q \frac{\partial T_i^g}{\partial y} \Big|_{y=0, y=hy}, \\ \alpha_i (T_i^q - T_i^q|_{z=0, z=hz}) &= \lambda_q \frac{\partial T_i^g}{\partial z} \Big|_{z=0, z=hz}, \end{aligned} \quad (8)$$

Здесь hx, hy, hz - толщина прогреваемого материала в соответствующих направлениях (x, y, z).

Для моделирования объекта и формирования управляющих алгоритмов дифференциальные уравнения с граничными условиями преобразуются в систему алгебраических уравнений, соответствующих конечно-разностной схеме.

Для моделирования системы воспользуемся приложением SIMULINK пакета прикладного программного обеспечения MATLAB 9.

Модель, описываемая уравнением (6) с учетом граничных условий (8) представлена на рисунке 1.

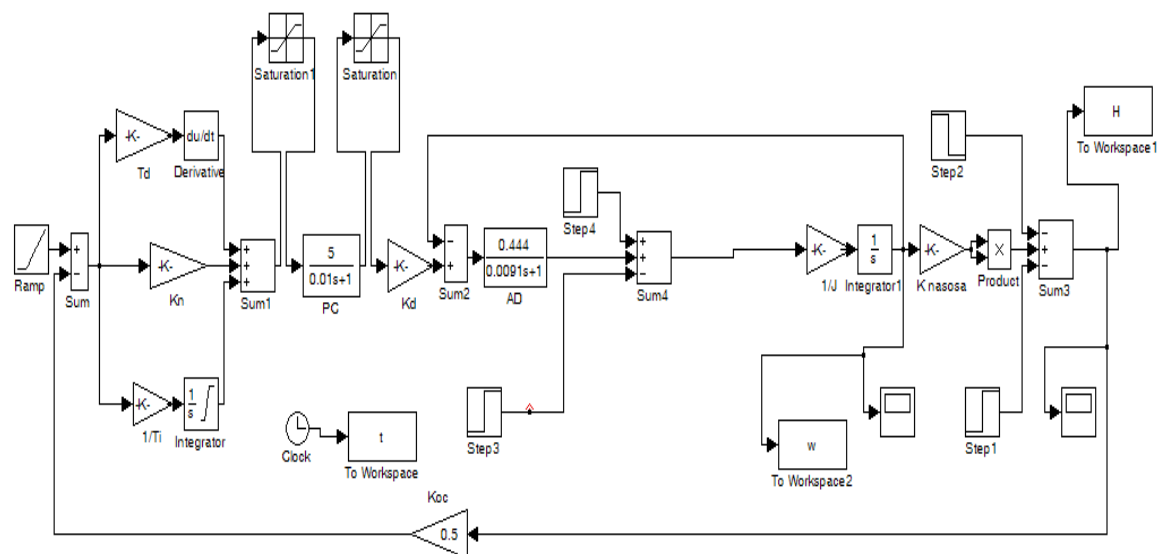


Рисунок 1 – Иммитационная модель обжига клинкера во вращающейся печи

Литература

1. Государственная программа жилищно-коммунального развития "Нұрлы жер" на 2020 - 2025 годы.
2. Caijun Shi, Della Roy, Pavel. Krivenko Alkali-Activated Cements and Concretes, Taylor & Francis, London, 2005g – 388s.
3. Воробьев В. А., Барский Р. Г. Математические методы в автоматизации технологических процессов строительства. - Алматы.: Гылым 1997 – 327 с.

References

1. Gosudarstvennaia programma jilishno-kommunälnoĝo razvitiia "Nürly jer" na 2020 - 2025 gody.
2. Caijun Shi, Della Roy, Pavel. Krivenko Alkali-Activated Cements and Concretes, Taylor & Francis, London, 2005g – 388s.
3. Voröbev V. A., Barski R. G. Matematicheskie metody v avtomatizatsii tehnologicheskikh prossosov stroitelstva. - Almaty.: Gylym 1997 – 327 с.

DOI 10.53364/24138614_2021-22_3_71
УДК 651.012:629.7

¹Толекова А., ²Болысбекова А., ³Нуркенова Г.
^{1,2,3}Авиационный колледж АО «Академия гражданской авиации»
г. Алматы, РК.

¹E-mail: 88-aijan@mail.ru*

²E-mail: almagul.bolysbekovaa@mail.ru

³E-mail: gulnur_bigaliyevna@mail.ru

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В АВИАЦИИ

АВИАЦИЯДА ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚҰЖАТ АЙНАЛЫМЫ ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУДЫ ТАЛДАУ

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM IN AVIATION

Аннотация. *Цель:* определить полный и безопасный процесс применения электронного документооборота.

Методология. В ходе проведения исследования были использованы следующие методы:

- 1) коммуникационный анализ;
- 2) функциональный анализ;
- 3) диверсионный анализ;
- 4) синергетический анализ;
- 5) синтез.

Область применения. Данная работа может быть применена в качестве вспомогательного исследования при формировании аппаратного и программного обеспечения для применения электронного документооборота.

Результаты. Результатами данной работы являются:

- 1) первичное представление об основных документах в авиационной отрасли;
- 2) основные элементы документооборота в авиации;
- 3) рекомендации по ведению электронного документооборота.

Выводы. По результатам проведенного исследования были получены следующие выводы:

- 1) документооборот является комплексным процессом, относящимся как ко вспомогательному производству, так и к основному;
- 2) одной из мер обеспечения безопасности в аспекте сохранности документооборота является резервное копирование и вывод документов в материальном виде.

Ключевые слова: электронный документооборот, анализ документооборота, документооборот в авиации, стандарты документооборота, безопасный документооборот.

Аңдатпа. *Мақсаты:* Электрондық құжат айналымын қолданудың толық және қауіпсіз процесін анықтау.

Әдіснамасы. Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды:

- 1) коммуникациялық талдау;
- 2) Функционалдық талдау;
- 3) диверсиялық талдау;
- 4) синергетикалық талдау;
- 5) синтез.

Қолдану саласы. Бұл жұмыс электрондық құжат айналымын қолдану үшін аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді қалыптастыру кезінде көмекші зерттеу ретінде қолданылуы мүмкін.

Нәтижелері. Осы жұмыстың нәтижелері:

- 1) авиация саласындағы негізгі құжаттар туралы бастапқы ұсыну;
 - 2) авиациядағы құжат айналымының негізгі элементтері;
 - 3) электрондық құжат айналымын жүргізу жөніндегі ұсынымдарды қамтуға тиіс.
- Тұжырымдар. Зерттеу нәтижелері бойынша келесі тұжырымдар алынды:

1) құжат айналымы қосалқы өндіріске де, негізгі өндіріске де қатысты кешенді процесс болып табылады;

2) құжат айналымының сақталуы аспектісінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету шараларының бірі резервтік көшіру және құжаттарды материалдық түрде шығару болып табылады.

Түйін сөздер: электрондық құжат айналымы, құжат айналымын талдау, авиациядағы құжат айналымы, құжат айналымының стандарттары, қауіпсіз құжат айналымы.

Abstract. Purpose: to define a complete and safe process of electronic document management.

Methodology. During the research, the following methods were used:

- 1) communication analysis;
- 2) functional analysis;
- 3) sabotage analysis;
- 4) synergetic analysis;
- 5) synthesis.

Scope of application. This work can be applied as an auxiliary research in the formation of hardware and software for the use of electronic document management.

Results. The results of this work are:

- 1) initial understanding of the main documents in the aviation industry;
- 2) the main elements of document management in aviation;
- 3) recommendations on electronic document management.

Conclusions. According to the results of the study, the following conclusions were obtained:

1) document management is a complex process related to both auxiliary production and main production;

2) one of the security measures in the aspect of document security is the backup and output of documents in material form.

Keywords: electronic document management, document management analysis, document management in aviation, document management standards, secure document management.

Введение

Современная авиация является полнофункциональной комплексной отраслью. Она в качестве потребителя имеет ряд требований, который со временем повышается. В настоящий момент, с учетом тенденции цифровизации документирования и применения цифровых устройств для документирования, в авиацию активно внедряется система документооборота авиационной техники.

Так как документооборот является очень емким сегментом любого предприятия, то возникает необходимость качественной подготовки кадров, а так же подготовки качественного программного обеспечения [1].

В настоящее время имеется ряд исследований. В одном из них сформулированы следующие требования:

- 1) обеспечение сохранности комплектности документов;
- 2) повышение скорости заполнения форм в документации;
- 3) снижение затрат на обеспечение сохранности документов[2].

Основная часть

Для проведения анализа рассмотрим некоторый процесс, сопровождаемый документооборотом. Члены инженерной службы авиапредприятия для производства обслуживания или ремонта авиационной техники обязаны иметь комплект документов от производителя авиационной техники. В комплект документации входят:

- 1) карта технического описания, которая содержит подробные схемы и чертежи авиационной техники, а также словесное описание;
- 2) руководство по летной эксплуатации, которое содержит инструкции по применению авиационной техники во время полета;
- 3) руководство по технической эксплуатации, которое содержит инструкции по применению авиационной техники на земле и ее обслуживанию;
- 4) руководство по технологии ремонта, которое содержит инструкции по производству ремонта;
- 5) пономерную документацию, в которой зафиксированы номера единиц авиационной техники и записаны произведенные доработки, модификации и ремонтные работы.

Приведенный перечень не является исчерпывающим, но позволяет отразить первичные потребности персонала, относящегося к категории технического. С учетом масштабирования и конкатенации служб возникает искусственное замедление процессов документооборота, по причине отсутствия высокоскоростных магистралей для документооборота. В случае ведения документооборота такого масштаба в бумажном виде, кроме искусственного замедления возникает и риск утраты целостности документооборота.

Таким образом проблем стало две, для их решения можно отдельно нанять персонал для ведения документооборота. Однако учитывая масштаб, возникают большие затраты на персонал [3].

Начиная с этого момента необходимо предоставить эффективное решение, которое позволило бы произвести оптимизацию производства не только с точки зрения качественной подготовки персонала, но и с точки зрения содержательности трудоемких процессов. В настоящее время имеют место быть предложения по внедрению системы документооборота с системой менеджмента качества предоставляемых услуг и товаров [4].

Исходя из предложения по внедрению системы менеджмента качества возникает дополнительная потребность в расширении пакета документации и увеличивается квалификационная и кадровая потребность. В свою очередь данные потребности могут быть решены при помощи информационно-коммуникационных радиотехнических и оптоцифровых устройств.

Рассмотрим реализации автоматизации цифрового документооборота с учетом различных технологий. В первую очередь рассмотрим реализацию при помощи оптоцифровых технологий. В первую очередь, с целью повышения оперативности заполнения документации, необходимо предусмотреть техническое распознавание техники. Для оптоцифровых систем такими технологиями распознавания являются QR код и штрих-код. Используя оптическое распознавание данных кодов можно использовать программное

обеспечение для перехода в окно или на страницу данного изделия. Где имеется уже заполненная его документация. Также дополнительно можно автоматизировать заполнение типичных элементов документации, в том числе серийные номера и историю модификаций. В последующем обслуживающему персоналу необходимо будет лишь выбрать один из нескольких вариантов ответов при заполнении документа и при необходимости внести заметки в соответствующее поле. Опишем процесс последовательно: произвести опознание изделия авиационной техники при помощи кода;

- 1) заполнить шаблон документации;
- 2) внести заметки и предложения;
- 3) завершить работу с документом, подписать его и отправить на устройство хранения.

Данный способ ведения документации имеет преимущество, каждое изделие идентифицируется по отдельности и имеет готовые шаблоны для заполнения. Это позволяет избежать ошибок при заполнении документов установленной формы для каждого изделия, а вместе с тем и устанавливать соответствующий тип данных в типизированных графах на заполнение.

Недостатком данного способа является зависимость от визуальной видимости кодов. Что также должно учитываться при размещении кодов. Более того, некоторые изделия могут быть расположены внутри других, что в свою очередь требует разбора или вскрытия таковых для заполнения и дальнейшей работы. Это не практично.

Следующими кандидатами на рассмотрение в качестве средства автоматизации и цифровизации документооборота являются технологии NFC и RFID. Их отличительной чертой является то, что они способны опознавать другие объекты с метками в зоне их действия. При этом количество меток ограничивается техническими возможностями, которые можно расширять.

Опишем процесс поэтапно:

- 1) сотрудник с идентифицирующим устройством подходит к изделиям авиационной техники;
- 2) идентифицирующее устройство производит опознание изделий и производит заполнение документации в стандартных шаблонах с учетом типизации данных;
- 3) сотрудник проверяет корректность, завершает работу с документами и отправляет документы на устройство хранения.

Основным преимуществом данных технологий является то что одновременно можно произвести автоматическое заполнение множества документов. При этом нет потребности в прямом зрительном или физическом контакте.

Недостатком такого метода является потребность в радиосовместимости устройств с данной технологией, так как система будет с повышенной комплексностью [5].

Заключение

Проведенное исследование предоставляет компактное техническое решение с минимальными затратами по времени и финансам на автоматизацию и цифровизацию документооборота. Исследование нацелено на предоставление безопасного документооборота. Также были описаны меры по автоматизации с первичной оценкой степени автоматизации на уровне заполнения документации и опознания изделий авиационной техники.

Цель данного исследования достигнута. Предлагаемые меры способны повысить уровень безопасности документооборота в аспекте человеческого фактора. В дальнейшем данное исследование можно внедрить в любую отрасль. Также это может послужить рестандартизации документооборота с созданием объединенных банков документооборота и автоматизации их работы по отчетным документам в межотраслевых форматах.

Список использованных источников

1. Кабашов С. Электронный документооборот. / г. Москва, Инфра-М, 2015.- 75 с.
2. Даниленко А. Безопасность систем электронного документооборота. / г. Москва, Ленанд, 2015. - 200 с.
3. Полтавский А.В. Концепция принятия решений при создании сложных технических систем / Труды международного симпозиума Надежность и качество, 2016 - 404 с.
4. Кузнецова В.Б., Сергеев А. И. Методика внедрения электронного документооборота при производстве сложной авиационной техники / Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск № 74, 2019. – 174 с.
5. Кузнецова, В.Б. Внедрение методики параллельного инжиниринга на основе plm-системы» / Автоматизированные технологии и производства. 2013. № 5, 2017. – 76 с.

References

1. Kabaşov S. Elektronnyi dokumentooborot. / g. Moskva, İnfra-M, 2015.- 75 s.
2. Danilenko A. Bezopasnost sistem elektronnoo dokumentooborota. / g. Moskva, Lenand, 2015. - 200 s.
3. Poltavski A.V. Konsepsia prinätia reşeni pri sozdanii slojnyh tehniçeskih sistem / Trudy mejdunarodnoo simpoziuma Nadejnost i kachestvo, 2016 - 404 s.
4. Kuznesova V.B., Sergeev A. İ. Metodika vnedrenia elektronnoo dokumentooborota pri proizvodstve slojnoi aviasionnoi tehniki / Elektronnyi jurnal «Trudy MAİ». Vypusk № 74, 2019. – 174 s.
5. Kuznesova, V.B. Vnedrenie metodiki parallelnogo injiniriña na osnove plm-sistemy» / Avtomatizirovannye tehnologii i proizvodstva. 2013. № 5, 2017. – 76 s.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_75

UDC 37.026.811

Yeshimbetova Z.B.

Abai KazNPU, candidate of pedagogical sciences,
associated professor, Department of Foreign Languages

E-mail: zabira124@mail.ru

LINGUISTICS IN EDUCATION**ЛИНГВИСТИКА В ОБРАЗОВАНИИ****БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЛИНГВИСТИКА**

Abstract. In this article it is considered problems of the use of linguistics in education is continuing to grow, and is often cross-disciplinary in nature. Not only is it utilized by language instructors, it is also used in early childhood development, psychology and anthropology education, as well. Linguistics is not only the study of language, but also includes the evolution and historical context of language, speech and memory development. For this decision the main objectives are defined, and scientific prerequisites are revealed.

Keywords: linguistics in education, conversational speech, formal speech, and abstract rules, conceptual model, theory.

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема использования лингвистики в образовании, которая продолжает расти и часто носит междисциплинарный характер. Он используется не только преподавателями языка, но также используется для обучения детей младшего возраста, психологии и антропологии. Лингвистика - это не только изучение языка, но также включает в себя эволюцию и исторический контекст развития языка, речи и памяти.

Ключевые слова: лингвистика в образовании, разговор, формальная речь и абстрактные правила, концептуальная модель, теория.

Аңдатпа Бұл мақалада лингвистиканы білім беруде қолдану мәселелері үнемі өсіп келетіні және көбінесе пәнаралық сипатта болады деп саналады. Ол тек тілдік нұсқаушылармен ғана емес, сонымен қатар ерте жастан дамып, психологияда және антропологияда қолданылады. Лингвистика - бұл тек тілді зерттеу ғана емес, сонымен қатар тілдің эволюциясы мен тарихи контексті, сөйлеу мен есте сақтаудың дамуы. Бұл үшін негізгі міндеттер анықталып, ғылыми алғышарттар ашылды.

Түйін сөздер: білім берудегі лингвистика, әңгімелесу, формальды сөйлеу және дерексіз ережелер, тұжырымдамалық модель, теория.

In general, linguistics is the science of language learning, so it is of great importance for teachers of foreign languages. Its main task is to describe in more detail the origin of words and languages, how these words were used historically and their meaning in the modern world. All in all, this approach to language teaching makes it easier and improves the perception of the tasks and expectations of the work.

Linguistics in education continues to gain momentum and increasingly in an interdisciplinary way. It is increasingly being applied both by foreign language teachers and in early childhood development education, psychology, and anthropology. Also, its application speaks to the evolution and development of language, speech, and memory. It includes the structure and meaning of speech and written languages, as well as an understanding of the context in which certain words are used.

Linguistics is very important in teaching a foreign language because learning about the origins of words provides an opportunity immerse yourself in the culture of the language. It is very important to distinguish between colloquial and formal speech, as well as to understand the norms of the use of words in different cultures. For example, regional dialects in different regions of the same country. For teachers of English, linguistics is of particular importance. Linguistics helps students understand the meaning of sayings and phrases and their historical origins that may have lost relevance or meaning in our day. It is also one integral part in combating the self-deprecation of language in the use of common words that may have inappropriate and offensive meanings in the modern world. Updated strategies in the social and economic development of modern Kazakhstan have changed the requirements for modern education. The knowledge-centered approach has been replaced by a competency-based approach, which indicates an impressive change in the training of skilled modern professionals, with the ability to solve problems in critical situations. The Bologna process showed the need for self-development and professional development in the chosen profession throughout life. This is necessary for competitiveness and the use of new technologies, which leads to improved social cohesion, equal opportunities and quality of life. Lifelong learning FL is very important today. Lifelong learning is a continuous learning process that allows students to acquire and update knowledge, skills, and competencies at different stages of their lives and in different learning environments, both formal and informal. The process of globalization in all spheres of life makes it necessary to consider education on a global scale. That is why it is extremely important to define what an educational paradigm is. Recently, a new philosophy of education, a new paradigm of education, has been frequently mentioned. Webster's Dictionary

mentions that a paradigm is a philosophical and theoretical basis for a subject, which formulates laws and experiments conducted to support them."

Paradigm from the Greek meaning model and theory, in general means the original model and methods of research that are used at a certain period in the scientific world. Which means that it is the beginning of any science. Also, a paradigm is a conceptual model, a theory, a set of principles that permeate the entire process of scientific research. In modern philosophy, the term "Paradigm" denotes a system of theoretical-methodological and archaeological settings. But a paradigm of education means a kind of educational change of principles, content and goals. The term was first used by Bergman and later by Kuhn. Many scholars interpret it as a category of scientific cognition. The new educational paradigm implies revolutionary changes in education, a new mission of education, a new vision of the ultimate goal, levels of education, and the role of students in the FFE process. The main components of the Paradigm are: conceptual ideas, scientific foundations, principles, strategic goals, programs, technologies and resources. The Paradigm serves as a regulating factor for methodologies. The term "methodology" refers to the scope of methods and principles of cognition in a particular science. Methodology can be philosophical, humanistic, cultural, anthropological.

Different educational systems vary from country to country, which naturally exposes the process of globalization to the necessary coordination of different educational systems in order to create a unique educational Paradigm that could guarantee success. But there are certain reasons that inhibit the process of integration into the global educational sphere:

1. points of difference in the system of secondary education , it's structure, periods of duration in different countries;
2. points of difference in the variety of organizational forms of education in our country and abroad;
3. points of difference in the content of education, in the approaches to secondary , high, higher professional education and the systems of certification;
4. points of difference in the philosophy and methodologies of education in different countries determined by their socio-national characteristics.

Different countries have different approaches to this problem and different ways of solving it:

- A) by way of creating a doctrine of Education;
- B) by way of modernization of the system of Education;
- C) by way of Educational Reform which is most rational due to the following reasons:
 - The perspectives of the development of any country are determined by the quality and intellectual potential of the country;
 - There is a gap between the requirements of life and the professional qualities of modern specialists who are not always mobile and adequately ready to the challenges of the world;
 - All the innovational technologies are brought from abroad; there no home-made innovative technologies yet;
 - The existing system of education is based mostly on the obsolete methodological platform of Education incapable to use creative forms of teaching to achieve the final results;
 - The Reform of the national system of Education makes it necessary to transform the static structure into a dynamic process of S-S interaction. That is, the social roles of teachers in this process are to be changed. The idea of educational partnership in the process of teaching implies that the teacher's role is not only to give knowledge; his role is that of monitoring students' search for knowledge in order to form professional skills in his field.

Methodology, as a philosophical study, is of great importance for the cognition of FLT.

FLT practice shows that it is impossible to solve new methodological problems on the basis of old traditional methodological approaches. This rule works in all circumstances. Among the old traditional methodological approaches we can mention the Behaviorist, Cognitive, Communicative,

Personality-oriented and Linguocultural approaches. As you know, approach has a more general theoretical orientation, a strategy to FLT, while method means only one way of implementing the approach in practice. Particularly about the tactics you choose to practice in the classroom, to teach FL.

The concept of "Methodology" means the theoretical study of the scope of the methods and principles of cognition in the field of a particular science should not be confused with: 1) a system of language instruction based either on a particular theory of language or on a particular theory of instruction, or (usually) on both, 2) a method used in the classroom 3) FLT methodology - the theory of foreign language teaching. It is a system of methodological principles and methods of scientific knowledge. The main characteristic of the methodology is its consistency, a systematic approach to scientific knowledge. The conceptual basis of the modern methodology of teaching FL is integrally reflected by the following methodological principles: cognitive, communicative-semantic, linguocultural, sociocultural, personality-oriented (or reflexive-developing), they are implemented in methods, goals, content and technologies. So, the category of principles denotes the methodological provisions, guidelines that are implemented in the goals, content, means, organization of PPE, which determine our tactics and strategies aimed at intercultural communicative competence and the formation of the ICC personality. This complex structure is an integral part of the FLT process and a process of another category that requires our attention in the category of the methodological system. It is a generalized model of the FLT process that follows a specific methodological concept. Traditional didactic principles are no longer sufficient for complex FLT. It is a system of methodological principles and methods of scientific knowledge. The main characteristic of the methodology is its consistency, a systematic approach to scientific knowledge. The conceptual basis of the modern methodology of teaching FL is integrally reflected by the following methodological principles: cognitive, communicative-semantic, linguocultural, sociocultural, personality-oriented (or reflexive-developing), they are implemented in methods, goals, content and technologies. So, the category of principles denotes the methodological provisions, guidelines that are implemented in the goals, content, means, organization of PPE, which determine our tactics and strategies aimed at intercultural communicative competence and the formation of the ICC personality. This complex structure is an integral part of the FLT process and a process of another category that requires our attention in the category of the methodological system. It is a generalized model of the FLT process that follows a specific methodological concept. Traditional didactic principles are no longer sufficient for complex FLT.

References

1. Kunanbaeva S. S. *Sovremennoe inoiazychnoe obrazovanie: metodologia i teorii* Almaty, 2005 g.
2. *Modelirovanie v sisteme professionalnogo obrazovania: problemy i puti reshenia* Sbornik materialov Respublikanskoi nauchno-prakticheskoi konferensiii Almaty, 2008.
3. Mission of Kazakh Ablai khan University of International Relations and World Languages. Access: URL. www.ablaikhan.kz (retrieved 1.03.2018).
4. David Nunan "Teaching English to Young Learners (Anaheim University Press) Kindle Edition 2010.
5. Online education courses from NILE centre of excellence. Access: URL. <https://www.nile-elt.com/> (retrieved 23.04.2018).
6. Belanger, F. & Jordan, D.H. *Evaluation and Implementation of Distance Learning: Technologies, Tools and Techniques*. London, UK: Idea Group Publishing. 2013.
7. Holmberg C. *The Concept distance Education* Access: URL. <https://uil.unesco.org/i/doc/adult-education/ideal/ideal-concept.pdf> (retrieved 17.04.2018).

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_79
UDC 656.7.072/073

Imanberdieva I.S.
Teacher Aviation College, Almaty, RK.

E-mail: indira_light@mail.ru

**PROFESSIONAL SKILLS FORMATION OF AVIATION COLLEGE STUDENTS
DURING THE PRACTICE "AIR TICKET BOOKING SYSTEM SABRE"**

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ У СТУДЕНТОВ
АВИАЦИОННОГО КОЛЛЕДЖА В ХОДЕ ПРАКТИКИ "СИСТЕМА
БРОНИРОВАНИЯ АВИАБИЛЕТОВ SABRE"**

**"SABRE АВИАБИЛЕТТЕРДІ БРОНДАУ ЖҮЙЕСІ" ПРАКТИКАСЫ
БАРЫСЫНДА АВИАЦИЯЛЫҚ КОЛЛЕДЖ СТУДЕНТТЕРІНІҢ КӘСІБИ
ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

Abstract. The publication provides a thorough and detailed study of how students of the aviation college learn the practice of booking air tickets when organizing passenger transportation. Methods are described for the development of professional competencies demanding in real manufacture and that allow future aviation specialists quickly adapt to working conditions.

Key words: students, booking, airline tickets, practice, skills.

Аннотация. В публикации приведено тщательное и детальное исследование как студенты авиационного колледжа проходят практику системы бронирования авиабилетов, при организации пассажирских перевозок. Описываются методики для развития профессиональных компетенций востребованных реальным производством и позволяющим быстро адаптироваться к условиям труда будущих авиаспециалистов.

Ключевые слова: студенты, бронирование, авиабилеты, практика, навыки.

Аңдатпа. Басылым авиациялық колледж студенттерінің жолаушылар тасымалын ұйымдастырған кезде әуе билеттерін брондау тәжірибесінен қалай өтетінін толық және егжей-тегжейлі зерттеуге мүмкіндік береді. Нақты өндірісте сұранысқа ие және еңбек жағдайына тез бейімделуге мүмкіндік беретін кәсіби құзыреттілікті дамыту әдістері сипатталған.

Түйін сөздер: студенттер, брондау, авиабилеттер, практика, дағдылар.

The main priorities for the development of vocational education (VE) are oriented towards the growth of the economic and social development of the country, which makes it possible to provide modern production with specialists with the necessary competencies in accordance with accepted state educational standards.

Graduates of the aviation college, who have formed competencies during their studies, will be associated with their subsequent employment and adaptation at work (future place of work: airports, airlines, travel companies). In the context of fierce competition of the employer, modern professional training of a specialist requires the search for new methods of organizing the educational process, which make it possible to provide training for graduates, qualified specialists who are motivated to become professional. That will allow them to be socially and professionally

mobile, focused on the productive organization of work at the level of world standards, demanded by real production and allowing them to adapt quickly to working conditions.

In order to develop and improve the level of professional skills and knowledge and provide the labor market in the field of civil aviation with qualified specialists, it is very important to create the necessary conditions for gaining practical experience through the optimal combination of theoretical knowledge and practical skills. The educational process should be focused on the development of students' independent practical application of the knowledge and skills gained in college and the student's responsibility for the results of their activities.

Thus, in accordance with the training program, students of the 3rd year the practice of acquiring and consolidating Sabre professional skills in the specialty "Organization of transportation and traffic management" in the training class of the college, where special training programs-booking systems are installed. In the course of this practice, the first acquaintance with the nature of the activity and the technological process of booking air travel is carried out, aimed at developing experience in the real production conditions of modern airports or airlines, which are the main structural elements of air transport. There are many booking programs in the aviation sales and transportation industry. Of the many systems, the choice fell on "Sabre," because it is often used in production. So, in 2018. A study conducted by marketing and consulting company Dr Fried & Partner in 18 countries called Sabre the world leader in finding the best airline fares. There was an interview with tourism professionals, as well as an assessment of the best fare according to such criteria as the effectiveness of low prices, the relevance and reliability of flight and fare data, response time, the variety of options found and the availability of additional services of air carriers.

I would like to introduce you to this global Sabre system - part of the Sabre Holdings group of companies (USA), serves 55 thousand travel agencies, providers of travel services provides booking of flights in 400 airlines, rail tickets, seats in 60 thousand hotels, etc. in 59 countries of the world. It has over 9,000 employees. Sabre processes more than 19,000 operations per second - about 2 billion operations every day.



Pic.1 First paper booking files

Initially, the history of booking airline tickets began in 1940 when airline employees registered orders on special colored paper cards that placed on a rotating file cabinet. Registration was done manually; they made orders by phone, sent telegraph messages and spent a lot of time filling out paper documents with a high degree of probability to make a mistake in manual registration.

In 1960, IBM programmers and American airlines spent \$150 million to create this system, although with this money it was possible to purchase an air fleet of 700 aircraft. The airline saw in these systems a means to accelerate the process of sales and increase sales. With the adoption of the law on regulation in the field of aviation in the United States, the rapid development of computer booking systems began, since according to the new conditions, travel agencies received the right to

connect to the ACS (automated control systems) of airlines, that is, travel companies directly connected to the system of all airlines. The process of conquering travel companies with airline computer booking systems has begun. He went through incredibly fast steps and by 1982 almost 83% of the tour of US agencies were connected to the main computer reservation systems. The main system at that time was Sabre and Apollo.

This system, made a real revolution in the aviation industry, as was the first business application program of computer systems that worked online. For the first time, it provided American Airlines with the opportunity to switch from manual processing of passenger data to automated data entry in the reservation system. It was profitable and economical to use such systems, which prompted their owners to fight for influence in the market of tourism services. In order to attract the tour of the agency, the companies expanded the scope of the reservation systems to include a wide range of services and comfort in their program (booking hotel places, car rental, air passenger insurance, ticketing, foreign passports and even orders for flowers). In addition, programs provide tour agents with the ability to computer process documentation and accounting.

Nowadays, no airline, no airport is without automated booking systems. Since any system is an IT program in which any agent can quickly search, book and buy flights, organize a whole trip. At the request of the agent in real time, the system provides detailed information about the one-way and two-way flight schedule, all available tariffs, and availability of seats on board, the rules of different airlines in general on transportation and tariffs. Sabre also provides up-to-date information about the visa regime of the country where the passenger makes the flight, medical requirements at the departure and arrival point, customs rules, the exchange rate of different countries, weather and sights. With Sabre, travel agencies can arrange a trip according to the individual requirements and wishes of each client from economy to first class of service.

In the course of college, the student enters the training system online, books domestic and international flights of various airlines. Independently encounters possible changes in the schedule and makes a decision, sees refusals or consent from airlines to carry various types of baggage, special meals onboard. Puts on request the possibility of transporting a pet in the passenger or cargo compartment of a certain airline. After the request, he sees consent or refusals to transport certain animals, which he must inform the passenger and offer alternative transportation options. Because each airline has restrictions on the number of animals that can be transported in a certain model of aircraft. For example, in Air Astana, on board Embraer E190 you can carry 2 pets, and on Airbus A320 - 3. At the same time, only 1 animal can be carried in the business class. Before buying a ticket, the agent checks whether it is possible to conduct a pet on exactly the flight that the client needs. Then he draws up where the pet will fly - in the cabin or in the cargo compartment. For example, Air Astana allows cats and dogs weighing more than 8 kg to transport in the cargo compartment. Qazaq Air allows only small pets on board, which, together with the container weigh 8 kg. The passenger must specify in advance the requirements for the carry size of the airline making a certain flight. This can be found out on the site, or by directly contacting by phone or at the carrier's office.

At the end of the training, the student independently bookends flights for one passenger and for a whole group of passengers for any desired time, since the system allows you to make a request for 331 days in advance. Students also learn to make changes such as route, number of seats, class of service, passenger name, personal information, passport data, departure and arrival dates. Trainees can calculate transportation taking into account the tariff itself and airport fees for fuel, customs taxes, etc. The agent offers a calculation from the lowest economy rate of the class to the first class of service. The service classes of different airlines may differ. You can check which class of service this reservation class corresponds to in the fare rules of this airline. Requests a different menu by code, a request for a cradle for a baby, a request for transportation of fragile, large,

luggage, weapons, sports equipment, musical instruments, and transportation of disabled people, crutches, and wheelchair.

In conclusion, I would like to note that this practice instills the skills of the booking agent, develops professional qualities: attentiveness, politeness, sociability (since it will be necessary to clarify different flight details with different types of passengers). Students can use received skills in their future work.

References

1. Bazovyi kurs po bronirovani i tarifikasii [Tekst]: ucheb. Posobie- 1 izdanie 2016. - 246 s.
2. Informacionnye tehnologii v turizme/ (<https://sites.google.com/site/yanainformacionnye/home/sistema-bronirovaniya-v-turizme/istoriya-sozdaniya-sistem-bronirovaniya-biletov>)
3. Molodoi uchenyi mejdunarodnyi jurnal/ chast 1, nomer 41. 2018.
4. Bazovyi kurs SABRE GDS/ sentyabr 2011.
5. Gorin V.S. "Prodaja uslug passajirskogo transporta". – M.: Vyssjaja škola, 2010 -215s.
6. Kostromina E.V "Aviatransportnyi marketing". – M. VKŞ Aviabiznes, 2003.
7. Prodaja trevel – uslug v internete, istoricheskii obzor, A. Gelman, Ch. Fisdjerald, Global Aviation Associates, Ltd, 2001-200s.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_82

УДК 62-533.5

¹Карсакбаев А. Н., ²Золотов А.Д.

^{1,2}НАО «Университет имени Шакарима города Семей»

E-mail: Karsak_90@mail.ru*

E-mail: Azol64@mail.ru

АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

БӨЛМЕДЕГІ АУАНЫ БАПТАУ ЖҮЙЕСІН БАСҚАРУДЫҢ АДАПТИВТІ ЖҮЙЕСІ

ADAPTIVE CONTROL SYSTEM FOR INDOOR AIR CONDITIONING SYSTEM

Аннотация. В статье приведены результаты исследования автоматизированных систем кондиционирования воздуха в производственных помещениях. Оптимальные параметры метеорологических условий оказывают влияние не только на самочувствие человека, но и на производительность его труда. Поэтому решение данной проблемы важно не только с экономической, но и физиологической точки зрения. Наиболее сложным с точки зрения динамики объектом регулирования в установке кондиционирования воздуха является камера орошения. Для оптимального управления системой кондиционирования воздуха была разработана математическая модель камеры орошения, на ее основе создана регрессионная модель объекта и разработан алгоритм работы автоматизированной системы с учетом коэффициента связности трех контролируемых параметров скорости движения, температуры и влажности. Данный алгоритм позволяет поддерживать заданные

температурно-влажностные параметры, что и было показано при моделировании системы в программном пакете LabVIEW.

Ключевые: система кондиционирования воздуха, микроконтроллер, автоматизированная система управления.

Андатпа. Мақалада ауаны өндірістік үй-жайларда автоматтандырылған басқару жүйелерінің зерттеу нәтижелері келтірілген. Метеорологиялық жағдайлардың онтайлы параметрлері адамның хал-жағдайына ғана емес, және еңбек өнімділігіне де әсер етеді. Сондықтан осы мәселенің шешімі тек қана экономикалық емес, физиологиялық тұрғыдан да маңызды. Қондырғыда ауаны кондиционерлеудің неғұрлым күрделі қозғалысы тұрғысынан реттеу объектісі, камера суару болып табылады. Ауа баптау жүйесін тиімді басқару үшін камера суарудың математикалық моделі әзірленген, оның негізінде регрессиондық модель объектінің құрылған алгоритмі әзірленді және автоматтандырылған жүйесін жұмысының коэффициентін ескере отырып, байланыстыру үш бақыланатын параметрлер, қозғалыс жылдамдығы, температура мен ылғалдылық. Бұл температуралық-ылғалдылық алгоритмінің LabVIEW пакетінде көрсетілгендей берілген қызулық жүйесінің бағдарламалық параметрлерін ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ауаны баптау жүйесі, микроконтроллер, автоматтандырылған басқару жүйесі.

Abstract. In article there are given research results of automated air conditioning systems in production locations. Optimum parameters of weather conditions exert impact not only on health of the person, but also on productivity of his work. Therefore the solution of this problem is important not only from the economic, but also physiological point of view. From the point of view of dynamics the most difficult subject to regulation in installation of air conditioning is the irrigation camera. The mathematical model of the camera of irrigation was developed for optimum control of the air conditioning system, on its basis the regression model of an object is created and the algorithm of operation of automated system taking into account coefficient of connectivity of three controlled parameters of motion speed, temperature and humidity is developed. This algorithm allows to support the given temperature and moist parameters, as was shown in case of simulation of system in a software package of LabVIEW.

Keywords: air conditioning system, microcontroller, automated control system.

Повышение производительности труда, увеличение качества выпускаемой продукции в пищевой, радиоэлектронной, тяжелой и химической промышленности связано и в том числе с соблюдением микроклимата производственных предприятий, основное состояние которого зависит от технологических и эксплуатационных режимов работы инженерных систем теплоснабжения и кондиционирования воздуха.

Нестабильность микроклимата в производственных помещениях зависят в первую очередь от нестабильностью поддержания оптимальных параметров, заданных ГОСТами [1,2], что приводит как к значительным расходам электроэнергии, так, следовательно, и повышению себестоимости продукции. В целом по стране на теплоснабжение и вентиляцию промышленных предприятий расходуется около тридцати процентов энергетических ресурсов.

Правильная эксплуатация инженерных систем теплоснабжения и кондиционирования воздуха, обеспечивающих комфортные условия труда увеличивает производительность труда в различных промышленных производствах на 25 — 30% [3].

Для спечения эффективной работы СКВ необходимо: определить статические характеристики при различных режимах работы СКВ, как элемента формирования задания в контуре регулирования, и обосновать значения динамических стик системы автоматического регулирования (САР); определить показатели оптимальных настроек САР и разработать на основе этого систему адаптивного регулирования.

Разработка математической модели СКВ с учетом заданного критерия оптимальности позволит решить задачу оптимального управления движением воздушных потоков, выбрать регулирующее устройство, алгоритм работы которого будет максимально учитывать свойства объекта управления. При этом закон регулирования можно представить в виде функции состояния объекта. Следовательно, решение задачи оптимального управления сведется к решению задачи идентификации оптимизируемого объекта управления.

Опыт автоматизированных систем управления системой кондиционирования воздуха показывает, что на этапе проектирования системы достаточно сложно выбрать единый критерий управления. Поэтому в системе управления должна существовать возможность оперативно задать критерий во время эксплуатации, причем методы его задания должны в наглядной форме отражать как экономические и технические требования, предъявляемые к системе.

Важным элементом системы управления является диагностика неисправностей и возможностей системы управления. Иногда в процессе эксплуатации случаются непредвиденные ситуации, связанные с нестабильностью температуры подаваемой воды, повышенным износом и люфтом исполнительного механизма или связанные с другого рода ограничениями, накладываемыми на исполнительные системы. Заложенные в систему методы диагностики должны выявлять нестандартные ситуации и своевременно перестраивать алгоритмы управления, поддерживая при этом параметры микроклимата с минимально возможным отклонением. При невозможности разрешения ситуации без участия человека, система выдает соответствующее аварийное сообщение

Стабильное функционирование системы кондиционирования воздуха (СКВ), качество регулирования параметров воздуха, сокращение расходов на эксплуатацию, а также период окупаемости климатического и вентиляционного оборудования в первую очередь зависят от алгоритмов работы и правильного подбора технических средств автоматизации. Помимо этого, автоматика, выполняет диагностику системы кондиционирования и ее защитные функции, что предотвращает неисправности в дорогостоящем оборудовании.

Как правило, наибольшие сложности при управлении технологическими процессами возникают в том случае, когда параметры регулирования ограничены многомерной областью. Как раз так и выглядят исходные требования к системе кондиционирования воздуха при представлении их в виде термодинамических моделей. В алгоритмах системы управления СКВ должны быть заложены: порядок перемещения и изменения параметров воздуха в этой самой многомерной области. То есть алгоритм должен осуществлять переход начального множества параметров (воздух вне помещения) в выходное множество параметров (воздух внутри помещения). К тому же этот процесс должен протекать оптимальным путем. Только таким образом возможно минимизировать эксплуатационные расходы, то есть в зимнем режиме воздух, который поступает в помещение, должен находиться на уровне минимально допустимой энтальпии, а в летнем режиме - максимально

допустимой энтальпии. Именно эти условия влияют на выбор оборудования, технических средств автоматизации и способа стабилизации технологических параметров системы кондиционирования воздуха.

В системах кондиционирования воздуха отклонения температуры воздуха от заданных значений, возникающие вследствие тех или иных возмущений, должны устраняться за сравнительно небольшое время. При медленных изменениях тепловых нагрузок (при изменениях температуры наружного воздуха, солнечного нагрева строительных ограждений и т. п.) системы регулирования, как правило, успевают реагировать на отклонения параметров воздуха от заданных значений, поэтому анализ вопросов регулирования систем кондиционирования при медленных изменениях тепловых нагрузок не имеет по существу практического значения.

Наиболее сложным с точки зрения динамики объектом регулирования в установке кондиционирования воздуха является камера орошения. В процессе регулирования температура точки росы после камеры орошения может изменяться с изменением следующих регулирующих воздействий:

- энтальпии воды, разбрызгиваемой через форсунки;
- соотношения объёмов свежего и рециркуляционного воздуха (изменением энтальпии воздушно-паровой смеси);
- тепловой мощности калорифера первого подогрева. При единичных возмущениях по этим каналам кривые разгона будут различными и, следовательно, будут различаться параметры камеры орошения как объекта автоматического регулирования.

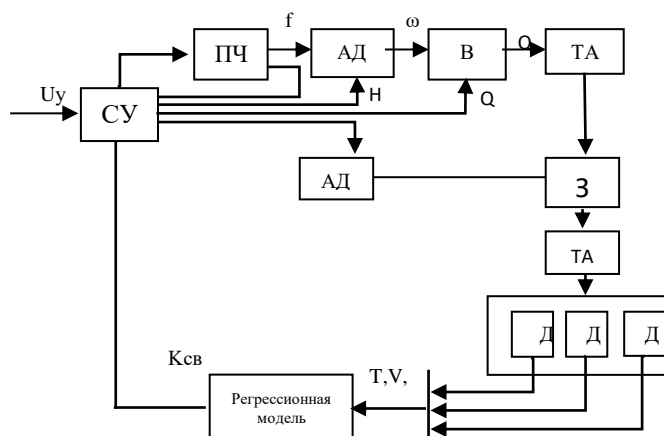
Таким образом, динамика камеры орошения не может описываться одним дифференциальным уравнением, и при определении настроечных параметров регулятора необходимо учитывать особенности камеры орошения как объекта с изменяющейся структурой. В первом приближении следует усреднять параметры объекта по всем каналам регулирующих воздействий.

Так как одним из основных и необходимых условий жизнедеятельности является контроль показателей температуры, влажности и скорости движения воздуха, изменение одного из параметров влечет за собой изменение других, в связи с этим необходимо пользование показателя, который бы позволял учитывать такую взаимосвязь [3]. С этой целью создана регрессионная модель, основанная на математической модели системы управления и введен показатель коэффициента связности, который позволяет управлять как температурой, так и влажностью в помещении, то есть является комплексным коэффициентом, отражающим взаимосвязанную систему управления.

Причем тепло-влажностные балансы помещений при расчетных параметрах наружного воздуха следует составлять для зимнего и летнего периодов.

При составлении уравнения теплового баланса считаем, что по всему объему происходит хорошее перемешивание воздуха и в уравнение подставляем средние значения входящих величин.

С целью создания комфортных условий была разработана система автоматизированного управления вентиляционным комплексом, основным элементом мы является микроконтроллер с аналогово-цифровым преобразователем, с помощью которого анализируются показания датчиков температуры и влажности, которые затем формируются управляющие сигналы на электроприводы вентилятора. В и заслонки 31 и 32, установленные на входе отдельных размещений рис. 2).



СУ – система управления микроконтроллером; ПЧ – преобразователь частоты; АД – асинхронный двигатель; В – вентилятор; ТА – трубопроводы; З – заслонка; Д – датчики параметров воздушной среды

Рисунок 2 – блок-схема темы управления

Разработан алгоритм работы системы, по которому написана программа в программном пакете LabVIEW.

Программа осуществлена такими функциональными блоками:

- блок чтения показаний с датчиков температуры и влажности;
- блок согласования текущих значений параметров микроклимата с уставками и записи команд управления электроприводом вентилятора и аэродинамических устройств;
- формирование управляющего воздействия;
- блок отображения информации с датчиков на графиках.

При оптимальном значении коэффициента связности, соответствующим наиболее комфортным условиям труда [1], система, управляя устройствами вентиляционного комплекса, автоматически стабилизирует данные параметры в пределах 7

Использование данной системы управления позволяет в зависимости от времени года, изменяя значения коэффициента связности поддерживать санитарно-гигиенические нормы в помещении в пределах заданного времени, что способствует не только здоровью работающих, но и повышению производительности труда.

Разработанный программный продукт может использоваться в качестве диспетчерского пульта автоматизированного управления и контроля качества воздушной средой помещения.

Литература

1. ГОСТ 30494-96. «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
2. СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям».
3. Беккер А. Системы вентиляции. – М.: Техносфера, Евроклимат, 2005. – 232 с.

References

1. GOST 30494-96. «Zdania jilye i obşestvennyye. Parametry mikroklimate v pomeşeniah».
2. SanPiN 2.1.2.1002-00 «Sanitarно-epidemiologicheskie trebovania k jilym zdaniam i pomeşeniam».
3. Bekker A. Sistemy ventiläsii. – M.: Tehnosfera, Evroklimat, 2005. – 232 s.

Жас ғалымдар мінбесі
Трибуна молодых ученых
Young researchers' platform

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_87

УДК 007.2

Зенкович К.У., магистрант 2-курса
Научный руководитель: д.т.н., профессор Какимов А.К.
НАО «Университет имени Шакарима г. Семей»

E-mail: kulken@mail.ru*

E-mail: bibi.53@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ SOCIAL MINING ИЗ ОТКРЫТЫХ
СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

ӘЛЕУМЕТТІК ТАУ-КЕН НӘТИЖЕЛЕРІН АШЫҚ ӘЛЕУМЕТТІК
ЖЕЛІЛЕРДЕН ҚОЛДАНУ

APPLICATION OF SOCIAL MINING RESULTS FROM OPEN SOCIAL
NETWORKS

Аннотация. В статье раскрыто понятие интеллектуального анализа социальных сетей. Ключевым аспектом статьи является применение результатов анализа социальных сетей для различных отраслей человеческой деятельности. Описываются преимущества использования Social Mining для выявления закономерностей в больших данных.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, социальные сети, большие данные, сбор данных.

Аңдатпа. Мақалада әлеуметтік желілерді интеллектуалды талдау тұжырымдамасы ашылған. Мақаланың негізгі аспектісі – адам қызметінің әртүрлі салалары үшін әлеуметтік желілерді талдау нәтижелерін қолдану. Үлкен деректердегі заңдылықтарды анықтау үшін әлеуметтік тау-кен жұмыстарын қолданудың артықшылықтары сипатталған.

Түйін сөздер: деректерді іздеу, әлеуметтік желілер, үлкен деректер, деректерді жинау.

Abstract. The article reveals the concept of intelligent analysis of social networks. The key aspect of the article is the application of the results of the analysis of social networks for various branches of human activity. The advantages of using Social Mining to identify patterns in big data are described.

Keywords: data mining, social networks, big data, data collection.

Введение. В независимости от сферы деятельности, прослеживается повсеместное проникновение информационных технологий в жизнь современного человека. Благодаря достижениям в области технологий появились такие формы электронного общения как веб-сообщества и сайты социальных сетей. Они облегчили сотрудничество и обмен информацией между пользователями.

Появление веб-сообществ и сайтов социальных сетей привело к появлению огромного объема данных социальных сетей, в которые встроены богатые наборы значимых знаний о

социальных сетях. Интеллектуальный анализ социальных сетей, направлен на извлечение, представление и использование обширных наборов значимых знаний из огромных объемов данных социальных сетей, от данных в цифровых текстовых формах до данных в мультимедийных форматах.

Основная часть. Анализ социальных сетей и исследования социальных структур с помощью сетей и теории графов помогают найти систематический метод или процесс для исследования социальных сетей, а также для обнаружения, получения, представления и использования значимых знаний, таких как отношения взаимозависимости между социальными объектами в сетях.

Анализ социальных сетей также можно рассматривать как взаимодействие между интеллектуальным анализом данных и социальными вычислениями. Интеллектуальный анализ данных относится к нетривиальному извлечению неявной, ранее неизвестной и потенциально полезной информации из данных (например, данных социальных сетей); социальные вычисления пересекают социальное поведение и компьютерные системы в том смысле, что они в вычислительном отношении облегчают социальные исследования и социально-человеческую динамику в социальных сетях, создают социальные соглашения с помощью компьютерного программного обеспечения и разрабатывают информационные и коммуникационные технологии для работы с социальным контекстом. Важной задачей анализа социальных сетей является получение значимых знаний о социальных сетях, содержащихся в данных социальных сетей. [1]

Анализ социальных сетей дает возможность решить важные практические вопросы и найти неизвестные инсайты в социологии, психологии, экономике и политике. Одной из целей анализа социальных сетей является классификация пользователей соцсетей по различным признакам, позволяющим предсказать их дальнейшее поведение. Интеллектуальный анализ социальных сетей успешно используется в кадровых агентствах, учебных заведениях, банках, страховых компаниях. Далее, полученные данные пройдут через аналитику социальных сетей, их можно будет применить к этим различным полям.

Современный майнинг в социальных сетях - противоречивая практика, которая привела к экспоненциальному росту числа пользователей для технологических гигантов, таких как Facebook, Inc., Twitter и Google. Такие компании, которые считаются «крупными технологиями», - это компании, которые создают алгоритмы, которые используют вводимые пользователем данные, чтобы понять их предпочтения, и как можно чаще удерживают их на платформе. [2]

Анализ данных из соцсетей способствует вести поиск людей по необходимым характеристикам, идентифицировать пользователей, искать отношения между ними и предсказывать их потребности. Компании используют данные из социальных сетей и с корпоративных порталов для поддержки взаимодействия с клиентами, решения задач маркетинга, бизнес-аналитики, информационной безопасности и для управления компетенциями сотрудников. Госсектор анализирует материалы средств массовой информации для выявления заинтересованности граждан в тех или иных государственных мероприятиях, а также проводит анализ информации из социальных сетей для выявления возможных мошеннических и террористических группировок. Например, Агентство национальной безопасности США использует программы электронного наблюдения и поиска закономерностей в соцсетях для генерации данных, необходимых для прогнозирования районов, в которых с наибольшей вероятностью могут происходить преступления и террористические акты. В соцсети могут быть пользователи с подозрительно высокой активностью, либо их поведение может значительно отличаться по каким-либо признакам. Самый простой пример – массовая рассылка спама, вирусный маркетинг. Однако в содержании данных сообщений могут быть и ссылки, несущие в себе скрытую угрозу.

Такие «активистов» нужно вовремя обезвреживать. Подобные методы анализа данных и поиска закономерностей получили название Social Mining.

С помощью механизмов Social Mining можно находить нетривиальные и, на первый взгляд, неочевидные закономерности в больших объемах информации. Но для этого систему анализа, первоначально нужно обучить тому, что ей искать. Для этого требуется обобщить прошлый опыт и собрать как можно больше данных. Чем больше информации для первоначального обучения получит система Social Mining, тем выше будет достоверность анализа. Наиболее часто используемое средство для анализа и визуализации в данной области – граф, узлами в нем являются люди или группы, а дуги демонстрируют взаимоотношения и потоки информации между ними. [3]

Функции приложений предназначенных для анализа данных социальных сетей включает в себя сбор и накопление информации, моделирование сети и ее распространения, анализ характерных признаков и поведения пользователей, их взаимодействия на основе местоположения, а также прогнозирование связей и анализ объектов. Примерами таких сервисов сбора и анализа данных из социальных сетей являются:

- FindFace — российский веб-сервис, помогающий найти людей в социальной сети ВКонтакте по их фотографии лица;

- Веб-сервис Publer, предназначенный для мониторинга рекламных объявлений и аналитики сообществ ВКонтакте, Одноклассниках и Instagram;

- Pepper.ninja — сервис нацеливания или таргетирования аудитории в социальных сетях. Pepper парсит аудиторию ВКонтакте с помощью продвинутых алгоритмов. Он может собирать пользователей по нескольким десяткам признаков: возраст, пол, геоположение, семейное положение, место учебы и работы, какую активность проявлял, интересы и многое другое;

- Церебро Таргет –сервис, посредством которого открывается доступ для привлечения клиентов с помощью ретаргетинга(перенацеливания) их из соцсети – ВКонтакте. Благодаря его применению предоставляются возможности для подбора подходящей аудитории;

- Popsters – сервис аналитики публикаций в сообществах социальных сетей;

- LiveDune — крупнейший сервис аналитики, который позволяет анализировать собственный профиль и аккаунты конкурентов, предоставляет отчеты в файлах pdf, Excel и Google презентациях. [4]

Сервисы аналитики упрощают работу и увеличивают возможности в социальных сетях. Однако проблемой остается получение достоверной информации о пользователе и выявление интенсивности взаимодействия в сети, а также обработка большого количества данных.

Выводы. Анализ социальных сетей представляет собой эффективную систему для обнаружения и интерпретации общественных онлайн-связей. Они исследуются с помощью ряда аналитических техник, в пределах от простых показателей центральности до изолированного многоуровневого моделирования.

Используя анализ графов в социальных сетях, можно делать интересные и неочевидные выводы: какие объекты наиболее эффективны при распространении информации, какие объекты групп сети генерируют основной трафик между другими группами, какие группы объектов изолированы от сети и т.п. Эти выводы могут быть полезны в различных сферах: интернет, маркетинг, безопасность, реклама, оптимизация сети, корпоративная психология. Особую область применения сервисов аналитики социальных сетей представляет собой изучение взаимодействия и поведения детей подростков в соцсетях.

Список использованной литературы

1. Анализ социальных сетей для поиска важных друзей, Carson K.-S. Leung (University of Manitoba, Canada), Irish J. M. Medina (University of Manitoba, Canada) and Syed K. Tanbeer (University of Manitoba, Canada)
2. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Social_media_mining свободный
3. Режим доступа: <https://www.jetinfo.ru/social-mining-analiz-dannykh-o-homo-socialis/> свободный
4. Режим доступа: <https://vc.ru/marketing/278203-obzor-11-servisov-dlya-analitiki-instagram-akkaunta> свободный

References

1. Analiz sosiälnyh setei dlä poiska vajnyh druzei, Carson K.-S. Leung (University of Manitoba, Canada), Irish J. M. Medina (University of Manitoba, Canada) and Syed K. Tanbeer (University of Manitoba, Canada).
2. Rejim dostupa: https://en.wikipedia.org/wiki/Social_media_mining svobodnyi.
3. Rejim dostupa: <https://www.jetinfo.ru/social-mining-analiz-dannykh-o-homo-socialis/> svobodnyi.
4. Rejim dostupa: <https://vc.ru/marketing/278203-obzor-11-servisov-dlya-analitiki-instagram-akkaunta> svobodnyi.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_90
ӘОЖ 62-6

Рысбекова А.А., Азаматтық авиация академиясының 2 курс магистранты
Алматы қ., ҚР.

Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к., PhD докторы Кәріпбаев С. Ж.

¹E-mail: Ainara.18.90@mail.ru *

²E-mail: kczh.1957@mail.ru

**ҚАЗІРГІ ТАҢДАҒЫ АВИАЦИЯЛЫҚ ЖАНАР-ЖАҒАР МАЙМЕН
ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ САЛАСЫНДАҒЫ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ
ПРОБЛЕМАЛАРЫ**

**ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ АВИАЦИОННОГО
ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**MODERN ORGANIZATIONAL PROBLEMS IN THE FIELD OF AVIATION FUEL
AND LUBRICANTS**

Аңдатпа. Қазір авиацияда қолданылатын жанармайдың негізгі түрі мұнайдан өндірілген авиациялық бензин және авиациялық керосин болып табылады. Авиациялық бензин поршеньді авиациялық қозғалтқыштарда қолдануға арналған, ал авиациялық керосин ұшу аппараттарының турбобұрандалы және турбореактивті қозғалтқыштарында қолданылады. Азаматтық авиацияның барлық қызметінің басты мақсаты - ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Ол үшін аса маңызды шарт - ұшу жарамдылығы нормаларында белгіленген пайдалану шектеулерін ескере отырып, әуе кемелерін пайдалану. Ол шарттардың бірі –

авиациялық жанар-жағар майдың жарамдылығы. Ұшу қауіпсіздігі саласындағы қызмет көп қырлы және кешенді сипатқа ие екені жалпыға мәлім. Мұнда бір мақсатқа жұмыс істейтін көптеген авиациялық қызметтердің өзара әрекеттесу жүйелері бір түйінге байланған, бірақ сонымен бірге олардың арасындағы жауапкершіліктер қатаң түрде тең бөлінген. Авиация саласындағы жауапкершілігі өте жоғары бағыттардаң бірі – жанар-жағар маймен қамтамасыз ету бағыты. Бірақ соған қарамастан қазіргі таңда бұл бағытта да шешілмеген проблемалар баршылық. Бір қызығы – бұл саладағы проблемалардың барлығы делік техникалық емес. Яғни адами факторлардан туындайды. Демек адамның өз қолымен жасалған. Проблема техникалық емес болғандықтан, оны шешу ұйымдастырушылық өрісінде жатыр. Осы мақалада авиация саласындағы жанар-жағар маймен қамтамасыз ету жұмысындағы ұйымдастыру проблемалары зерттеледі.

Түйін сөздер: әуе кемесі, авиациялық техника, нарықтық механизмдер, авиациялық жанар-жағар май.

Аннотация. Основным видом топлива, которое сейчас используется в авиации, является авиационный бензин, добываемый из нефти, и авиационный керосин. Авиационный бензин предназначен для применения в поршневых авиационных двигателях, а авиационный керосин используется в турбовинтовых и турбореактивных двигателях летательных аппаратов. Главная цель всей деятельности гражданской авиации - обеспечение безопасности полетов. Важнейшим условием для этого является эксплуатация воздушных судов с учетом эксплуатационных ограничений, установленных нормами летной годности. Одно из условий – исправность авиационного горючего. Общеизвестно, что деятельность в области безопасности полетов носит многогранный и комплексный характер. Здесь системы взаимодействия многих авиационных служб, работающих на одну цель, привязаны к одному узлу, но при этом обязанности между ними строго распределены поровну. Одним из наиболее востребованных направлений в авиационной отрасли является обеспечение горюче – смазочными материалами. Но, тем не менее, в настоящее время есть нерешенные проблемы и в этом направлении. Интересно, что все проблемы в этой области не являются техническими. То есть от человеческих факторов. Значит, человек создан своими руками. Поскольку Проблема не является технической, ее решение лежит в организационном поле. В данной статье исследуются организационные проблемы в работе по обеспечению горюче-смазочными материалами в авиационной отрасли.

Ключевые слова: воздушное судно, авиационная техника, рыночные механизмы, авиационное горюче-смазочные материалы.

Abstract. Currently, the main type of fuel used in aviation is aviation gasoline and aviation kerosene produced from oil. Aviation gasoline is intended for use in piston aircraft engines, and aviation kerosene is used in turbocharged and turbocharged engines of aircraft. The main goal of all civil aviation activities is to ensure flight safety. The most important condition for this is the operation of aircraft, taking into account the operational restrictions established by the airworthiness standards. One of the conditions is the serviceability of aviation fuel and lubricants. It is well known that activities in the field of flight safety are multifaceted and complex. Here, the interaction systems of many aviation services operating for the same purpose are tied to a single node, but at the same time the responsibilities between them are strictly equally distributed. One of the most responsible areas in the field of aviation is the provision of fuel and lubricants.

Keywords: Closed words: aircraft, aviation equipment, market mechanisms, aviation fuel and lubricants.

Кіріспе

Ұшу қауіпсіздігіне тек ұшқыш жауапты деп ойлау – қате тұжырым болып саналады. Әуеде апатпен бетпе бет кездесетін адам-әуе кемесінің экипажы. Кейде қиын жағдайда ол өзінің және басқалардың қателіктері үшін өз өмірі мен жолаушылар өмірі үшін жауапты болуға мәжбүр. Ұшу нәтижесі көбінесе экипаждың шеберлігіне, тәртібіне және шыдамдылығына байланысты. Бірақ ешкім ұшуды дайындау мен қамтамасыз етуді жүзеге асыратын жердегі авиациялық қызметтер мен ұйымдардың маңыздылығы мен рөлін жоққа шығара алмайды. Жердегі қызметтердің барлығы дерлік әуежайлардың аумағында орналасқан, олардың қызметі, тіпті олар әуежай құрамына кірмесе де, әуежай кешендерінің жұмысымен байланысты. Ұшуды дайындау мен қамтамасыз ету жөніндегі барлық қызметтер міндетті сертификаттаудың, мемлекеттік бақылау мен қадағалаудың бірыңғай жүйесімен қамтылуы тиіс. Сондықтан қызметі ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз етумен тікелей байланысты заңды тұлғалар міндетті сертификаттаудан өтуі керек. Бұл азаматтық авиация жұмысының ғасырлық тәжірибесін ескеретін дұрыс шешім. Соның ішінде ерекше қадағалауды талап ететін бағыт авиацияны жанар-жағар маймен қамтамасыз ететіндер.

Негізгі бөлім

Бұрыннан бері жанар-жағар маймен қамтамасыз ету жөніндегі жұмыстардың басты бағыттарының қатарына мыналар жатады:

1) пайдалануға келіп түсетін авиаотынның және авиа жанар-жағар майының басқа да түрлерінің сапасы мен жарамдылығын қамтамасыз ету және бақылау мәселелері;

2) авиа жанар-жағар майды әуежайлардың авиа жанар-жағар май қызметтерінде әуе кемелерінде де қолдануға сапалы дайындау проблемалары;

3) Әуе кемесінің ұшуын қамтамасыз ету үшін авиаотынды және басқа да авиа жанар-жағар майды сенімді, үздіксіз жеткізуді ұйымдастыру шаралары[1].

Қазіргі уақытта авиация өнеркәсібі мен ғылым осы міндеттерді шешуді жалғастыруда. Бүгінде бұл авиа жанар-жағар май сапасына тұрақты бақылау жүргізу түрінде іске асырылуда. Айта кететін жайт, отынның сапасы ұшу қауіпсіздігіне тікелей және жанама әсер етеді. Жанама әсер – жанар-жағар май отын жүйесінің агрегаттарына әсер етеді. Авиатехниканы пайдалану процесінде, авиациялық отындарды, майларды, жағармайларды және арнайы сұйықтықтарды (авиаЖЖМ) өндіру процестерін пысықтау және жинақтау процесінде, сондай-ақ ӘК-ні сақтау, сапасын бақылау, тасымалдау, құюға және құюға дайындау процесінде ӘК-нің отын, май және гидравликалық жүйелерінің, басқару агрегаттарының және бөлшектерінің сенімділігі мен ресурсына авиа жанар-жағар май сапасының, химиялық құрамы мен ассортиментінің елеулі әсері анықталды. Нормативтік-техникалық құжаттарды, персоналды дайындауды және оқытуды, сапаны бақылау, сақтау, сүзу құралдарын әзірлеуді және енгізуді, әуе кемеге жанар-жағар май құю мен май құюға беруге дайындықты қамтитын қазіргі заманғы авиаотынмен қамтамасыз ету технологиялық процесті қалыптастыратын іргелі білімге толық сүйенеді. Мысал келтіретін болсақ: технологиялық процестің негіздерінің бұзылуы отын құюшының ішкі қабырғаларынан эпоксидті жабынның ӘК отын бақтарына отынмен түсуіне әкелуі мүмкін. Отындағы бөгде химиялық зат қозғалтқыштардың және (немесе) реттеуші аппаратураның істен шығуына әкелуі мүмкін. Ішкі лак-бояу жабыны бар отын құюшыларды пайдалануға тыйым салу - осыдан қорғану шарасы болып табылады. Мысалдан көріп тұрғанымыздай жанар-жағар май мен қамтамасыз етіге қойылатын талаптар толығымен ғылыми білімге негізделген[2].

Бірақ тазалықтың тиісті деңгейін қамтамасыз ету жолында, тек отынмен қамтамасыз етуші ұйымдардың саналылығына сеніп қалу - қате стратегия. Жанар-жағар май сапасының қажетті деңгейіне жанар-жағар маймен қамтамасыз ететін ұйымдарды мемлекеттік қадағалау әдісімен ғана қол жеткізуге болады.

90-шы жылдарға дейін авиа жанар-жағар маймен қамтамасыз ету орталықтандырылған сипатта болды. Авиа жанар-жағар майды өндіруден бастап оларды әуе кемесіне жеткізуге дейінгі аралықта сол кездегі мұнай өнімдерін сынау жүйесі және авиакәсіпорындарға жеткізгеннен кейін авиа жанар-жағар маймен қамтамасыз ету және оның сапасын бақылау жүйесі өзінің сенімділігі мен тиімділігін дәлелдеді. Алайда мұндай схеманың артықшылықтарымен қатар кемшіліктері де бар еді[3].

Ал XX ғасырдың соңында авиа жанар-жағар май мен қамтамасыз ету жүйесі орталықтандырылған жүйеден ажырап, нарықтық қатынастарға бет алды. Бұл өзгерістер жағымды жақтармен қатар жағымсыз нәтижелер де берді. Ол нәтижелер төменде көрсетілген:

1) майлар мен жағармайлар өндірісінен төмен пайдалы жанар-жағар май жойылып кетті.

2) авиа жанар-жағар май нарығында техникалық шарттарға сәйкес келмейтін контрафактілік және сапасыз мұнай өнімдерінің көп мөлшері пайда болды;

3) өндірушіден тұтынушыға (авиакомпанияларға) авиа жанар-жағар май жеткізудің көп буынды тізбегі пайда болды, бұл өнімнің сапасы үшін жауапкершілік шекарасын бұлдыратты және сенімсіз өндірушілердің пайда болуы үшін жағдай жасады;

4) Авиациялық техника паркін батыс авиатехникасымен ауыстыру импорттық авиа жанар-жағар майдың нарыққа енуіне алып келді, бұл авиаотынмен қамтамасыз ету қызметтерінің бағалау, сапаны бақылау, әуе кемесінде авиа жанар-жағар майды қолдануға дайындау және құю жөніндегі жұмысын едәуір қиындатты;

5) авиация саласымен интеграцияланған мұнай компанияларының білікті авиация кадрларын біліктілігі төмен немесе кәсіби жарамсыз қызметкерлерге ауыстыру кадр сапасын төмендетті;

6) авиаотынмен қамтамасыз етумен айналысатын кәсіпорындардың меншік нысандарының саны мен түрлері өсті. Бұл азаматтық авиация саласындағы нормативтік құжаттарды өз еркімен талқылауға алып келді[4].

Нақты нарықтық жағдайларда әуе кемеге жанармай құюды мұнай компаниялары өздерінің отын құю кешендері арқылы жүзеге асырады. Авиаторлар үшін жанар – жағармайдың сапасы ең маңызда мақсат, ал мұнай компаниялары үшін басты мақсат - пайда. Осы айтылғандарға қоса, келесі нәрсеге назар аудару керек: Әлемдік практикада авиа жанар-жағар май саласындағы авиациялық қызметті реттеудің екі жүйесі қалыптасқан. Біріншісі - толық жауапкершілік пайдаланушы авиакомпанияға жүктеледі. Қызмет көрсетуші ретінде ол өзінің барлық контрагенттерін, соның ішінде авиаотынмен қамтамазыз етушілерді сапа арқылы қадағалайды. Бұл схемада жанар-жағар май сапасын қадағалау толығымен нарықтық механизмдерге негізделген. Ірі мұнай құрылымдары авиациялық оқиғалар мен әуе кемелерімен оқыс оқиғалар болған жағдайда сапасыз авиаотын өндіруде айыптауды болдырмау үшін МӨЗ-де оны әзірлеу кезінде өз өнімінің сапасын тәуелсіз растауға объективті мүдделі. Авиаторларға, авиаотынды тұтынушылар ретінде, өндірушілерден күмәнді декларациялар емес, авиаотын сапасының сенімді кепілдіктері қажет. Бұл қадамдардың авторлары нарықтың көрінбейтін қолы барлық нәрсені тәртіпке келтіреді деп сенеді. Бірақ, мұндай шешімдер ешқандай пайда әкелмейді. Таяу уақытта нарықтық тетік қалыптасқан нарық жағдайында коммерциялық құрамдас бөлікке зиян келтіре отырып, авиаотынмен қамтамасыз ету ұшу қауіпсіздігі мәселелерін дербес реттейді деген үміт - негізсіз. Авиациялық оқиға болған жағдайда, әдеттегідей, авиациялық құрылымдар, реттеуші орган кінәлі болады. Адам өмірі үшін соншалықты жоғары жауапты емес сала үшін нарықтық реттеу механизмдері таптырмас құрал. Сапасыз қызмет көрсетуші немесе өндірушіні нарықтық қатынастар уақыт өте келе өзі-ақ «сұраныстан» шығарып тастайды. Бірақ бұндай механизм авиация үшін жарамсыз. Себебі нарықтық механизмдер өте дәл

жұмыс істегенімен, олардың ең басты кемішілігі инерттілік. Яғни сапасыз жанар-жағар май өндірушіні нарықтық механизм нарықтан шығарғанға дейін біршама уақыт өтеді. Турасын айтатын болсақ – сапасыз жанар-жағар май өндірушінің сапасыздығын айқындағанға дейін, оның өнімінің кесірінен бірнеше АО болуы мүмкін. Сондықтан сапаны бақылауда Нарықтан басқа механизм болуы керек.

Ал екінші жүйе азаматтық авиация саласындағы уәкілетті орган тарапынан жеткізілетін авиа жанар-жағар май сапасына толық мемлекеттік бақылауды көздейді. Онда авиа жанар-жағар май сапасын бақылау әуе кемесін ұшу жарамдылығын мемлекеттік бақылау мәселесі ретінде айқындалған. Бірақ реттеу дерективті болмауы керек. Себебі азаматтық авиация коммерциялық сипатқа ие. Тарих көрсеткендей, мемлекеттің экономикалық процестерді тікелей басқаруы – механикалық сағатты балтамен жөндеуге пара пар. Сонымен қатар парақорлық пен жемқорлық тамырын терең тартқан билік жүйесінде барлық реттеу механизмдерін шенеуніктерге әкеп тіреу жауапсыздық пен ақылсыздықтың белгісі.

Қорытынды

Жоғарыда аталған себептерге байланысты, авиациялық өнеркәсіптік кешенге қатысушыларды реттеу сертификаттау арқылы жүзеге асырылуы тиіс. Өнімді сертификаттау туралы сөз болғанда, әрқашан тұтынушылардың сертификаттау жүйесіне деген сенімі туралы мәселе туындайды. Бұл дамыған жүйелері мен сертификаттау дәстүрлері бар елдерге, сондай-ақ халықаралық нарықтың отандық қатысушыларына жақсы белгілі. Өнімді тұтынушының, яғни сертификаттау процесін тұтынушының ажырамас құқығы-бұл белгілі бір сертификаттау орталығына сенім. Ал қай сертификаттаушы ұйым сенімді, қайсысы сенімсіз екенін кім шешеді. Нарықтық механизм бұл жағдайда пайдасыз. Мемлекеттік органдар – сенімсіз(шындығында – мемлекеттік органдардағы адамдар). Мәселені сертификаттаушы ұйымды мемлекеттік тіркеуден өткізу арқылы, ал ұйымның сенімділігі үшін жауапкершілікті сол ұйымды тіркегін шенеунікке арту арқылы шешуге болар еді. Бірақ жауапкершілік арту дегеніміз – ол өзінің қателігі немесе әдейі жасалған қылмасы үшін заң алдында жауап береді дегенді білдіреді. Ал коррупция жайлаған сот жүйесінде заң туралы сөз қозғау – шошқаларға тазалық туралы лекция оқығанмен тең. Осы айтылған себептерден бір қорытынды шығады. ЖЖМмен қамтамаыз ету жүйесіндегі проблемалардың шешімі авиацияның ішінде емес, жалпы қоғам құрамында жатыр. Ал авиаторлардың қолынан келетін жалғыз шара – ЖЖМ сапасын әуежай ішінде техникалық бақылау арқылы қамтамасыз ету. Сол себепті менің кейінгі жұмысым жанар-жағар майдың сапасын үздіксіз бақылайтын техникалық құралдар іздестірумен байланысты болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. В.И. Черников, В.С. Данилов [Текст]: Труды, выпуск 13, содержат 10 статей по различным вопросам технологии и экономики аэропортов гражданской авиации - М.: Москва 1973.-97с.
2. Л.Б. Бажов Авиатранспортные системы [Текст]: учебное пособие / Л.Б. Бажов - М.: Ульяновск 2013 -98с.
3. М. Ш. Амиров, С. М. Амиров Единая транспортная система [Текст]: учебник / М.Ш. Амиров, С.М. Амиров КНОРУС, 2018. — 178 с.
4. Е.П. Курочкин, В. Г. Дубинина Управление коммерческой деятельностью авиакомпании [Текст]: учебник / Е.П. Курочкин, В. Г. Дубинина — М : Москва 2009. -536с.

References

1. V.İ. Chernikov, V.S. Danilov [Tekst]: Trudy, vypusk 13, soderjat 10 statei po razlichnym voprosam tehnologii i ekonomiki aeroportov grajdanskoi aviasii - М.: Moskva 1973.-97с.

2. L.B. Bajov Aviatransportnye sistemy [Tekst]: uchebnoe posobie / L.B. Bajov - M.: Ulänovsk 2013 -98s.

3. M. Ş. Amirov, S. M. Amirov Edinaia transportnaia sistema [Tekst]: uchebnik / M.Ş. Amirov, S.M. Amirov KNORUS, 2018. — 178 s.

4. E.P. Kurochkin, V. G. Dubinina Upravlenie kommercheskoi deiatelnostü aviakompanii [Tekst]: uchebnik / E.P. Kurochkin, V. G. Dubinina — M : Moskva 2009. -536s.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_95

УДК 629.7(075)

Балтабай З., магистрант 2 курса Академии гражданской авиации

г. Алматы, РК.

Научный руководитель: д.т.н., Карсыбаев Е. Е.

E-mail: baltabayzarina@gmail.com*

E-mail: erzhlogist@mail.ru

БЕЗОСТАНОВОЧНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ НА ПРИНЦИПАХ ЛОГИСТИКИ

ЛОГИСТИКА ҚАҒИДАТТАРЫ НЕГІЗІНДЕ ӘУЕ КЕМЕЛЕРІНЕ ҮЗДІКСІЗ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ

NON-STOP AIRCRAFT MAINTENANCE BASED ON LOGISTICS PRINCIPLES

Аннотация. В статье приведены результаты анализа применения логистических принципов для бесперебойной эксплуатации воздушных судов. В работе описаны современные подходы к внедрению логистических принципов, основанные на концепции безостановочного технического обслуживания обслуживания, нацеленного на надежность и безопасность полетов. Была выделена потребность внедрения принципов логистики в условиях увеличения объемов воздушных перевозок в Казахстане. Были рассмотрены факторы, тормозящие авиационную логистику.

Ключевые слова: логистические принципы, логистическая цепочка, управление запасами в цепях поставок, цифровая логистика, система складирования.

Аңдатпа. Мақалада әуе кемелерін үздіксіз пайдалану үшін логистикалық қағидаттарды қолдануды талдау нәтижелері келтірілген. Жұмыста ұшу сенімділігі мен қауіпсіздігіне бағытталған тоқтаусыз техникалық қызмет көрсету тұжырымдамасына негізделген логистикалық қағидаттарды енгізудің заманауи тәсілдері сипатталған. Қазақстанда әуе тасымалдарының көлемін ұлғайту жағдайында логистика қағидаттарын енгізу қажеттілігі атап өтілді. Авиациялық логистиканы тежейтін факторлар қарастырылды.

Түйін сөздер: логистикалық принциптер, логистикалық тізбек, жеткізілім тізбегіндегі қорларды басқару, сандық логистика, сақтау жүйесі.

Abstract. The article presents the results of the analysis of the application of logistics principles for the uninterrupted operation of aircraft. The paper describes modern approaches to the implementation of logistics principles based on the concept of non-stop maintenance service aimed at reliability and safety of flights. The need for the introduction of logistics principles in the context of increasing air traffic volumes in Kazakhstan was highlighted. Factors hindering aviation logistics were considered.

Keywords: logistics principles, logistics chain, inventory management in supply chains, digital logistics, warehousing system.

«Логистика, это, даже, и философия, где-то, и религия. Когда занимаешься логистикой надо, в первую очередь, верить, что ты делаешь самый оптимальный вариант поставки. Также надо иметь особое мировоззрение, в котором главным является не мелкий взгляд на частные мелочи, а общий взгляд на всю ситуацию сверху»[1]
Неизвестный автор

Введение. Развитие логистики и внедрение логистических принципов в Казахстане берет свое начало с середины нулевых годов двадцать первого века. Республика Казахстан с момента получения независимости активно принимает участие в международных проектах с целью развития транспортной системы. Поэтому справедливо, что транспортная система Казахстана находится на раннем этапе эволюционного развития. Неудовлетворительное состояние инфраструктуры и некачественные коммуникации в процессах логистической цепочки являются характерными чертами раннего этапа развития [2]. Важно отметить, что без применения принципов и концепции в условиях слаборазвитой инфраструктуры, несмотря на географическое положение и высокий транзитный потенциал Казахстана, увеличивающие спрос на услуги транспортно-логистической системы, процесс создания устойчивой логистической цепочки будет замедлен.

Даже опытные и технически оснащенные авиакомпании признают слабость логистической системы. Основной причиной простоев авиационной техники, считают низкий уровень своевременной поставки расходных материалов из запасных частей, из за чего авиакомпании и организации по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов могут переживать серьезный кризис, способный принести высокие убытки.

Логистическая цепочка есть жизненный цикл изделий. Она состоит из таких элементов, как производство продукции, поставка запасных частей, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт, утилизация. Другими словами, предприятия по производству воздушных судов и запасных частей, фирмы и компании по транспортировке и хранению произведенной продукции, эксплуатанты, организации по техническому обслуживанию и ремонту и утилизирующие компании должны сформировать интегрированную систему, способную быстро и с минимальными затратами осуществлять работу всех ее элементов.

Складирование поставляемых материально-технических ресурсов является неотъемлемой частью грамотно спланированной системы логистики. Если мы говорим о логистике в условиях быстрорастущего рынка производства авиационной техники и запасных частей к ним, то ожидаем разумное физическое распределение ресурсов с позиции снижения затрат, однако это далеко от реальности в работе казахстанских авиакомпаний.

Одной из важнейших проблем бесперебойной эксплуатации воздушных судов является поставка расходных материалов, запасных частей, а также инструментов с места их производства до конечного потребителя. Несмотря на многообразие логистических принципов, реальная картина такова, что организациям по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники приходится подстраиваться под сроки доставки, требования

поставщиков для выполнения тех или иных работ по техническому обслуживанию. В случаях приобретения запасных частей от производителей также не решаются проблемы со своевременной поставкой. Примером данной проблемы могут служить простои самолета Sukhoi SuperJet. Проблемы с запчастями возникают потому, что самолетов такого типа производится мало и сторонним поставщикам делать комплектующие неинтересно – их выпускают только OEM англ. original equipment manufacturer — «оригинальный производитель оборудования». Отсутствие промежуточного элемента усложняет процесс настолько, что у авиакомпаний снижается заинтересованность в данном типе самолета.

Итак, мы выделили основные проблемы обеспечения безостановочного технического обслуживания, включающие в себя элементы логистики:

1) Слаборазвитая инфраструктура и коммуникации.

2) Простои авиационной техники, вызванные отсутствием системы бесперебойного снабжения материалами, необходимые для технического обслуживания и ремонта

3) Проблемы целостности логистической цепочки предприятия.

4) Система складирования и промежуточных пунктах хранения продукции.

Основываясь на выделенные проблемы, логисты и другие специалисты, затронутые в процессе обеспечения бесперебойного технического обслуживания, способны разработать единую систему снабжения.

Основная часть. Согласно сведениям РГП «Казаэронавигация» над территорией Республики Казахстан пролегает 126 воздушных трасс, а также 3 региональных центров: Центрально-Казахстанский Региональный центр организации Воздушного движения, Юго-восточный региональный Центр организации Воздушного движения и Западно-Казахстанский Региональный центр организации Воздушного движения. Несмотря на высокий уровень организации воздушного движения в Республике Казахстан по оценке Международной организации гражданской авиации (ICAO — International Civil Aviation Organization) на 95 процентов, опыт авиакомпании, организации по ТООР АТ, а также других предприятия показывает, что этого недостаточно для обеспечения бесперебойного ТООРАТ и благоприятного состояния логистики в целом [3].

Мировая авиационная отрасль в целом и казахстанские авиаперевозки впервые в своей истории столкнулись с такой глубины кризисом. Убытки отечественных организаций гражданской авиации составили порядка 356,7 млрд тенге (около \$863 млн). Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA - International Air Transport Association) прогнозирует, что убытки мировых авиакомпаний в 2022 году сократятся в 4,5 раза относительно результата 2021 года, до 11,6 млрд долларов. При этом IATA ухудшила прогноз убытков отрасли в 2021 году и пересмотрела в худшую сторону оценку потерь за 2020 год. Ожидается, что общее количество пассажиров в 2021 году достигнет 2,3 млрд человек, а в 2022 году этот показатель вырастет до 3,4 млрд, что соответствует уровню 2014 года. IATA также ожидает продолжение устойчивого спроса на грузовые авиаперевозки. В разгар кризиса, в апреле 2020 года, 66% мирового парка коммерческого воздушного транспорта было остановлено из-за того, что правительства закрыли границы или ввели строгий карантин. В среднем в казахстанской авиакомпании АО

«Эйр Астана» в разгар кризиса, 2 самолета из 35 самолетов находились на техническом обслуживании с задержками из-за невозможности поставки необходимых материалов до технической базы. [4].

Логистика представляет собой сложный механизм работы всех функциональных подразделений предприятия, поэтому очевидно, что-либо нарушены применяемые логистические принципы, либо что-то не было предусмотрено и не было включено в

расчеты.

Важные принципы работы подразделения предприятия, такие как «с нужной скоростью доставки», «с наименьшими сроками прохождения логистической цепи». С учетом этого, наиболее полный перечень логистических принципов оптимизации процессов можно назвать «8Н», т.е. следующие:

- 1Н — нужный товар,
- 2Н — нужного количества, 3Н — нужного качества,
- 4Н — в нужном месте, 5Н — в нужное время,
- 6Н — в нужной упаковке,
- 7Н — с наименьшими затратами;
- 8Н — с нужной скоростью доставки (временем доставки).

Слово «нужный» означает, что это удовлетворяет покупателя. А принцип «с наименьшими затратами» напрямую отражает одну из задач логистики, предполагающей оптимизацию процесса в направлении минимизации затрат [5].

В результате анализа применения восьми принципов в цепочке «производитель запасных частей-организация по техническому обслуживанию» была отмечена роль сроков поставки.

Еще одним важным фактором в логистической системе является система складирования. Разработка системы складирования решает следующие задачи:

- строительство нового склада;
- расширение или реконструкция действующего склада;
- дооснащение или переоснащение действующего склада;
- рационализация технологических решений на действующих складах.

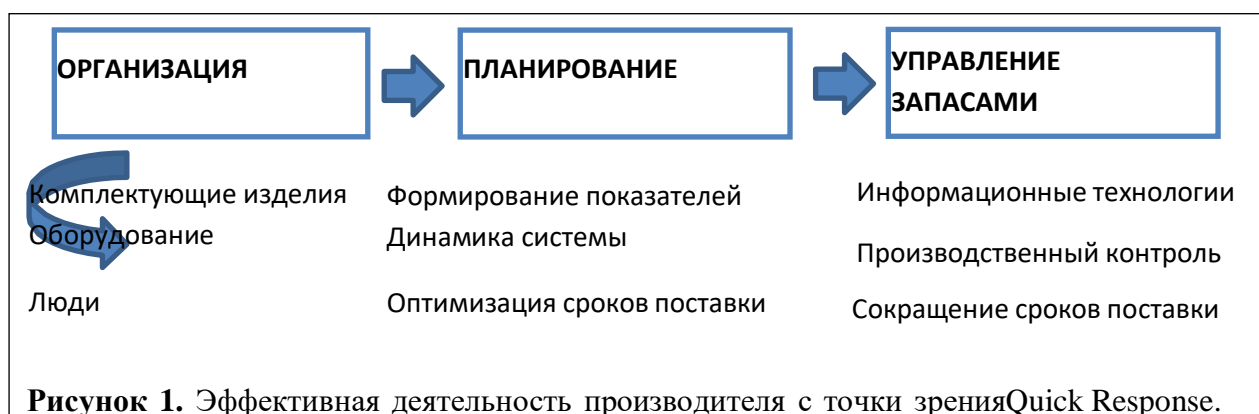
Эти принципиальные отличия порождают различные подходы к разработке системы складирования. В первых двух случаях система складирования подчинена задаче выбора параметров складского здания (сооружения) и установления конструктивных его особенностей, обеспечивающих проведение оптимальных технологических процессов. В этих случаях отправной точкой при создании системы складирования должна стать подсистема «Складируемая грузовая единица», а заключительной подсистемой будет

«Здание», поскольку именно определение параметров склада и должно стать результатом всей разработки. При разработке системы для действующих складов она должна быть ориентирована на уже существующие здание и его параметры. Поэтому подсистема «Здание» будет определяющей для всех остальных подсистем. В условиях высоких требования к компонентам, запасным частям авиационной техники необходимо предусмотреть в системе складирования условия хранения под каждое партийное изделие.

Склады различаются по виду складских зданий (по конструкции): открытые площадки, полузакрытые (навес) и закрытые. Закрытые являются основным типом складских сооружений, представляя собой обособленное здание со складскими помещениями.

На сегодняшний день объемы производства конечной продукции достигли максимальных значений и продолжают расти с развитием технологии. Авиационная промышленность не является исключением, и согласно прогнозам Министерство промышленности и торговли Российской Федерации ожидается, что к 2025 году объем мирового рынка авиационной продукции вырастет в 2,1 раза. Наличие границ с одним из гигантов авиационной промышленности будет способствовать развитию логистической цепочки между производителями и операторами Казахстана, эксплуатирующие отечественную авиационную технику [5]. Ожидается, что повышение предложения в условиях рыночной экономики, благоприятно окажется на развитие инфраструктуры и коммуникации на правительственном уровне.

Для развития логистической цепочки Казахстана необходимо восстановить объемы авиаперевозок, которые существенно снизились в начале 2020 года по причине распространения коронавирусной инфекции. В Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA) прогнозируют, что мировой рынок авиаперевозок вернется на докризисный уровень не раньше 2024 года[6]. Для эффективного построения логистических цепочек и достижения минимальных затрат необходимы описание и оценка выполняемых функций предприятий – участников. Для описания и оценки функции необходимо применять современные информационных технологий. Информационная система должна выступить главным источником информации о потребителе, реализуя при этом логистическую концепцию в управлении цепями поставок рассматриваемого объединения предприятия. При этом должны использоваться такие логистические технологии как системы быстрого реагирования на изменения (Рисунок 1), эффективной реакции на изменения структуры потребления (Efficient Consumer Response) и совместного планирования, прогнозирования и пополнения запасов (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment) и другие. Интегрированный процесс поставок позволяет каталогизировать комплектующие изделия, маркировка изделий, планирование и мониторинг выполнения заказов.



Выводы и рекомендации. Решение способное оптимизировать управление запасами в цепях поставок является использование и развитие цифровых технологий. Цифровизация — главный тренд логистики[7]. Автоматизированный процесс преобладает над ручным трудом по двум основным показателям: производительность и точность.

С точки зрения безостановочного технического обслуживания и ремонта авиационной техники, логистика заканчивается тогда, когда на воздушном судне произведены все необходимые мероприятия по установке объектов логистики. Поэтому, рассмотрев все проблемы, можно выделить ряд рекомендации для предприятия, где обслуживаются воздушные суда:

- Создание упрощенной системы управления инвентаризацией с применением цифровых технологий.
- Опущение формальностей – подписание актов приема-передачи, выдача сертификатов соответствия, инвентаризация и прочее должны быть автоматизированными.
- Ускорение процесса физической доставки до соответствующего пункта назначения, например базе технического обслуживания, расположенного вдали от прохождения основной транспортной магистрали доставки.
- Кластеризация запасных частей, расходных материалов и инструментов.
- Создание минимального запаса для уменьшения времени простоя на земле путем

правильного учета времени доставки до места назначения.

- Совершенствование внутренних процедур организации на принципах логистики.
- Обеспечение системы складирования.

Применение вышеописанных рекомендации в совокупности с цифровыми технологиями позволит:

- улучшить коммуникацию между производителем и организацией по ТООиР;
- ускорить процесс путем замены ручных процедур автоматическими;
- повысить удовлетворенность и качество обслуживания потребителей.

Необходимо помнить, что независимо от направленности технической оснащенности переработки груза обработка информационных потоков должна быть автоматизирована, тем более что современные логистические системы должны иметь единую информационную систему для всех ее участников.

Без вмешательства и содействия государства в вопросах улучшения логистических принципов путем заключения меморандумов, соглашении и прочих мероприятий, невозможно добиться оптимизации логистических процессов. Усиление цифровых платформ, а еще лучше, способствование и финансирование авиационно-космического сектора в вопросах касающихся снабжения.

Список использованных источников

1. Блог ЦНТИ "Прогресс": Логистика, снабжение, информационный портал. URL: <http://blog.cntiproggress.ru/video-more/logistika-ved- snabzhenie/>

2. Б.Э. Садыков, Казахстанский институт стратегических исследований при президенте РК: Транспортно-логистическая система Казахстана: состояние и проблемы развития. URL: <http://kisi.kz/>

3. Официальный сайт РГП «Казэронавигация» URL: <https://ans.kz/ru/>

4. Официальный сайт авиакомпании АО «Эйр Астана» URL: <https://airastana.com>

5. Министерство промышленности и торговли РФ: Государственная программа РФ «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 годы». URL: <https://minpromtorg.gov.ru/>

6. Made for minds: Экономика. URL: <https://www.dw.com/ru/>

7. Статья: Глобальные тренды логистики. URL: <https://www.retail.ru/>

8. В.А. Шумаев, Основы логистики : учеб. пособие / В. А. Шумаев. М.: Юридический институт МИИТ, 2016. — 314 с.

9. Т.В. Солонцова, М.Ю. Казанцева, Логистика в гражданской авиации и космонавтике: науч.статья 3 стр.

10. Т.В. Щеголева, Логистические принципы организации сложного наукоемкого производства: науч. статья 4 стр.

References

1. Blog SNTI "Progress": Logistika, snabjenie, informasionnyi portal. URL: <http://blog.cntiproggress.ru/video-more/logistika-ved- snabzhenie/>

2. В.Е. Sadykov, Kazahstanski institut strategicheskikh issledovani pri prezidente RK: Transportno-logisticheskaja sistema Kazahstana: sostoianie i problemy razvitiia. URL: <http://kisi.kz/>

3. Ofisiälnyi sait RGP «Kazaeronavigasia» URL: <https://ans.kz/ru/>

4. Ofisiälnyi sait aviakompanii AO «Eir Astana» URL: <https://airastana.com>

5. Ministerstvo promyšlennosti i trgovli RF: Gosudarstvennaia programma RF «Razvitie aviasionnoi promyšlennosti na 2013–2025 gody». URL: <https://minpromtorg.gov.ru/>

6. Made for minds: Ekonomika. URL: <https://www.dw.com/ru/>

7. Statä: Globälnye trendy logistiki. URL:https://www.retail.ru/
8. V.A. Şumaev, Osnovy logistiki : ucheb. posobie / V. A. Şumaev. M.: İuridicheski institut MİIT, 2016. — 314 s.
9. T.V. Solonsova, M.İu. Kazanseva, Logistika v grajdanskoï aviasii i kosmonavtike: nauch.statä 3 str.
10. T.V. Şegoleva, Logisticheskie prinsipy organizasii slojnogo naukoemkogo proizvodstva: nauch. statä 4 str.

DOI 10.53364/24138614_2021_22_3_101

УДК 621.382.681

¹Кенбай А. А., ²Болегенова С. А., ³Исатаев М.С., ⁴Туякбаев А. А., ⁵Нурулин Р. И.

^{1,2,3,4,5}ҚазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, РК

¹E-mail: Kenbay.Alisher@kaznu.kz*

²E-mail: Saltanat.Bolegenova@kaznu.edu.kz

³E-mail: Muhtar.Isataev@kaznu.kz

⁴E-mail: altai_aga@mail.ru

⁵E-mail: rasim.nurulin.99@inbox.ru

БЕСКОНТАКТНЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

ТЕМПЕРАТУРАНЫ ӨЛШЕУДІҢ БАЙЛАНЫССЫЗ ӘДІСІ

NON-CONTACT TEMPERATURE MEASUREMENT METHOD

Аңдатпа: Жұмыста адам көзінің спектрлік сезімталдығы бар гидрогенделген аморфты кремнийдің пленкалары негізінде жасалған түс сенсорларының дизайн ерекшеліктері, температураға байланысты өзгертін қыздырылған дененің сәулелену толқын ұзындығына байланысты олардың сипаттамалары және түс сенсорының шығыс кернеуінің қарастырылып отырған дененің түсіне тәуелділігі көрсетілген.

Түйін сөздер: түс сенсоры, қыздырылған дененің радиациялық толқын ұзындығы, түс сенсорының шығыс кернеуінің қарастырылып отырған дененің түсіне тәуелділігі.

Аннотация: В работе приведены конструктивные особенности цветодатчиков, выполненных на основе пленок гидрогенизированного аморфного кремния со спектральной чувствительностью человеческого глаза, их характеристики в зависимости от длины волны излучения нагреваемого тела, изменяющегося от температуры, и зависимость выходного напряжения цветодатчика от цвета рассматриваемого тела.

Ключевые слова: цветодатчик, длина волны излучения нагреваемого тела, зависимость выходного напряжения цветодатчика от цвета рассматриваемого тела.

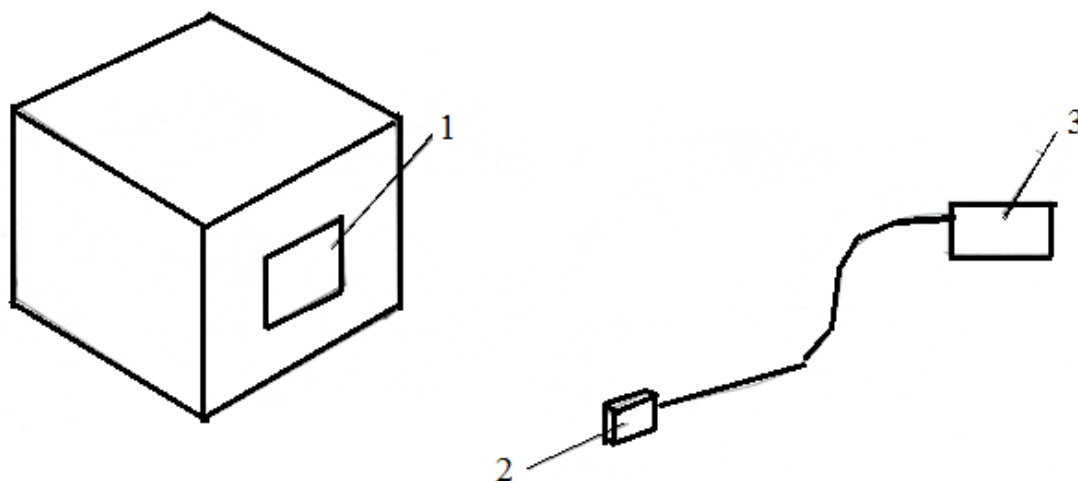
Abstract: The paper presents the design features of color sensors made on the basis of hydrogenated amorphous silicon films with the spectral sensitivity of the human eye, their characteristics depending on the wavelength of the radiation of the heated body, varying from

temperature, and the dependence of the output voltage of the color sensor on the color of the body under consideration.

Keywords: the color sensor, the wavelength of the radiation of the heated body, the dependence of the output voltage of the color sensor on the color of the body in question.

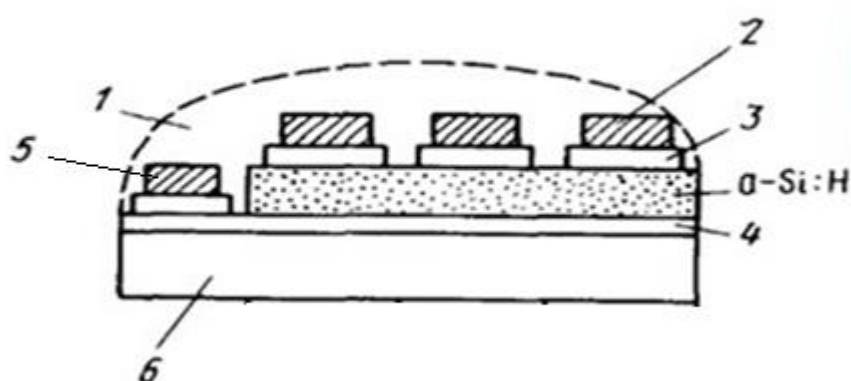
Бесконтактные способы измерения температуры во многих случаях представляются более предпочтительными по сравнению с контактными, так как у последних измеряемая температура, практически, всегда отличается от истинной температуры объекта, при этом верхний предел измерения температуры ограничен свойствами материалов, из которых изготовлены температурные датчики [1,2]. Кроме того, ряд задач измерения температуры в недоступных вращающихся с большой скоростью объектах не может быть решен контактными способами.

Из приборов, реализующих бесконтактный способ измерения температуры, наиболее известными являются пирометры излучения, из которых широкое применение нашли оптические пирометры с исчезающей нитью накала. Как правило, они используются для измерения температуры в рабочих пространствах металлургических печей, выплавляемого и нагреваемого металла, элементов огнеупорной кладки и т.п. Следует отметить, что с их помощью можно определять температуру лопаток авиационного двигателя при испытаниях. В данных приборах о температуре нагретого тела можно судить на основании измерения параметров его теплового излучения, представляющего собой электромагнитные волны различной длины. Эти пирометры позволяют контролировать температуру, примерно, от 100 до 6000⁰С. Одним из главных достоинств данных устройств является отсутствие влияния измерителя на температурное поле нагретого тела, так как в процессе измерения они не вступают в непосредственный контакт друг с другом. Поэтому данные методы получили название бесконтактных. Различают в основном радиационные, яркостные, цветовые, фотоэлектрические пирометры. Указанный выше оптические пирометры с исчезающей нитью накала относят к яркостным, в которых оператор, изменяя силу тока, проходящего через лампу, добивается уравнивания яркости нити накала лампы и яркости излучателя. Если яркость нити меньше яркости тела, то она на его фоне выглядит черной полоской, при большей температуре нити она будет выглядеть, как светлая дуга на более темном фоне. При равенстве яркости излучателя и нити последняя "исчезает" из поля зрения оператора. Этот момент свидетельствует о равенстве яркостных температур объекта измерения и нити лампы. При этом прибор, фиксирующий силу тока, протекающего в измерительной цепи, заранее проградуирован в значениях зависимости между силой тока и температурой, что позволяет производить считывание результата в ⁰С. Основным недостатком данных пирометров состоит в субъективности, получаемых данных измерения, которые зависят от качества зрения того или иного оператора. При этом еще не достигается непрерывность измерений. В этом плане интересным представляется работа [3], в которой предлагается измерять температуру бесконтактным способом с помощью цветодатчиков, которые через восприятие изменений цвета нагреваемого тела позволяют определять его температуру. В данном патенте вместо визуального наблюдения за изменением цвета нагреваемого тела используется цветодатчик, который, обладая высокой степенью чувствительности, позволяет осуществлять непрерывный контроль за изменением цвета нагреваемого тела, а следовательно и за температурой. Следует отметить, что цветодатчик, обладая высокой разрешимостью, в видимой части спектра позволяет с высокой точностью следить за изменением цвета нагреваемого тела. При этом появляется возможность осуществления непрерывного контроля за температурой нагреваемого тела (рис.1).

**Рис.1.**

На рисунке показаны объект 1, температура которого измеряется, цветодатчик 2 и вторичный прибор 3, отградуированный в единицах измерения температуры (в градусах). Следует отметить, что изменение цвета нагреваемого тела говорит об изменении его температуры. Поэтому сигнал от цветодатчика можно использовать для измерения температуры. При этом вторичный прибор должен иметь необходимые усиливающие и нормирующие преобразователи. При этом сигнал от цветодатчика усиливался с помощью оптоэлектронного усилителя, и после необходимого преобразования подавался на вход вторичного прибора 3, за показаниями которого можно было наблюдать. Исследования показали возможность практического использования такого прибора. При этом обеспечивается непрерывность контроля, а также исключается элемент субъективности при измерении температуры.

Анализ цветодатчиков [3,4,5] показал, что наиболее подходящим материалом для их изготовления являются пленки гидрогенизированного аморфного кремния. В восьмидесятых годах прошлого столетия японская фирма "Sanyo" объявила о создании цветодатчиков на аморфном кремнии. Структура этого цветодатчика приведена на рис.2.

**Рис.2.** Поперечное сечение a-Si:H-цветодатчика:

1- покрытие из смолы; 2 - выводной разъем; 3 - омический контакт, 4 - прозрачный контакт; 5 - выводной разъем; 6 - стеклянная подложка.

Изготовленные на a-Si:H фотодатчики обладают почти такой же спектральной фотохарактеристикой, что и глаз человека, поэтому отпадает необходимость в коррекции

чувствительности, как в случае фотодатчиков на монокристаллическом кремнии. Данный цветодатчик имеет с одной стороны три расположенные рядом омические контакты 3 с выводными разъемами 2, а с другой стороны пленки гидрогенизированного аморфного кремния имеется выводной разъем 5, через омический контакт воспринимающий собираемый прозрачным контактом 4 ток. Следует отметить, что последний обычно изготавливается в виде пленок окиси индия олова, которые, являясь прозрачными, очень хорошо проводят электрический ток, из-за чего на их основе обычно изготавливают пленки, одновременно хорошо пропускающие свет и со всей площади собирающие ток. В рассматриваемом цветодатчике получается сигнал, зависящий только от спектрального состава падающего излучения. Для успешного использования такого цветодатчика необходимо его сигнал усиливать с помощью оптоэлектронного усилителя. Считается, что разрешающая способность у таких цветодатчиков достигает 0,9 нм.

В приведенном цветодатчике слой a-Si:H толщиной 0,4-0,6 мкм осаждался на стеклянные подложки с предварительно осажденной пленкой окиси индия олова, являющейся нижним электродом. В качестве верхнего электрода может служить полупрозрачный слой термически напыленного никеля. Пленки a-si:H получали методом магнетронного распыления кремниевой мишени в аргоно-водородной атмосфере при температуре 523-543°K.

Экспериментальные исследования с применением цветодатчиков позволили получить зависимость цвета, т.е. длины волны излучения нагреваемого тела от температуры.

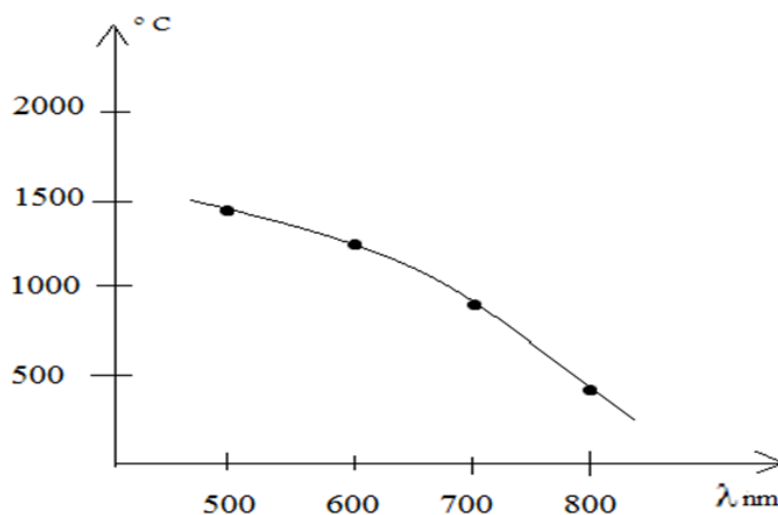


Рис.3. Зависимость длины волны излучения нагреваемого тела от температуры.

Многочисленные экспериментальные исследования цветодатчиков позволили получить зависимость их выходного напряжения от длины волны излучения нагреваемым телом, т.е. от его цвета или от цвета любого другого рассматриваемого тела.

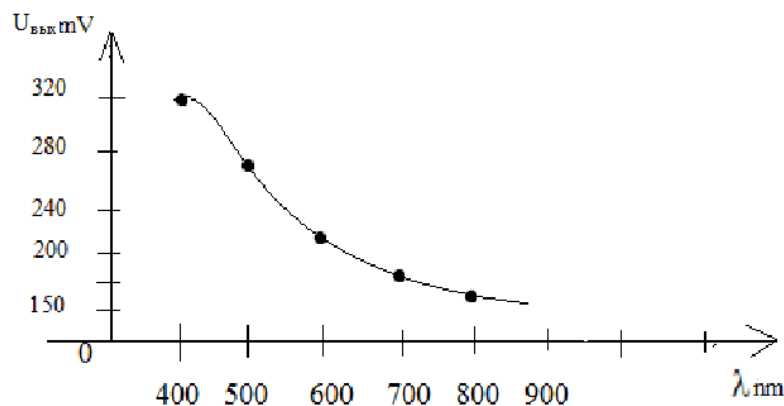


Рис.4. Зависимость выходного напряжения цветодатчика от цвета рассматриваемого тела.

Исходя из возможностей цветодатчиков – их небольших размеров и простоте в эксплуатации можно ожидать, что они будут с успехом применяться в различных областях.

Выводы

1. Использование цветодатчиков позволит создать приборы нового типа для бесконтактного измерения температуры.
2. Перспективными для изготовления цветодатчиков являются пленки гидрогенизированного аморфного кремния.

Список литературы

1. Преображенский В. П. Теплотехнические измерения и приборы. М.: Энергия, 1978, - 704 с.
2. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. Москва, изд-во «Машиностроение», 1983, 416с.
3. Патент №15047 РК Способ измерения температуры / Алдамжаров К.Б., Туякбаев А.А., Туякбаев С.А., Туякбаев Д.А., опубл. 15.09.2009, бюл. №9.
4. Бекк В.Г. и др. Новый тип полупроводникового цветодатчика. Вестник КазГУ. Физика, 1994, с.137-141.
5. Хамакава И.М. Аморфные полупроводники и приборы на их основе. Пер. с англ: Металлургия, 1986, 314 с.

References

1. Preobrajenski V. P. Teplotehnicheskie izmerenia i pribory. M.: Energia, 1978, - 704 s.
2. Kulakov M.V. Tehnologicheskie izmerenia i pribory dlä himicheskikh proizvodstv. Moskva, izd-vo «Mašinstroenie», 1983, 416s.
3. Patent №15047 RK Sposob izmerenia temperatury / Aldamjarov K.B., Tuiakbaev A.A., Tuiakbaev S.A., Tuiakbaev D.A., opubl. 15.09.2009, bül. №9.
4. Bekk V.G. i dr. Novyi tip poluprovodnikovogo svetodachika. Vestnik KazGU. Fizika, 1994, s.137-141.
5. Hamakava I.M. Amorfnye poluprovodniki i pribory na ih osnove. Per. s ang: Metalurgia, 1986, 314 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Болегенова Салтанат Алихановна – зав.кафедрой теплофизики и технической физики КазНУ им. аль-Фараби, д.ф.-м.н., профессор; г. Алматы, РК, E-mail: Saltanat.Bolegenova@kaznu.edu.kz

Исатаев Мухтар Советович – к.ф.-м.н., доцент КазНУ им. аль-Фараби; г. Алматы, РК, E-mail: Muhtar.Isataev@kaznu.kz

Туякбаев Алтай Альшеревич – к.т.н., доцент КазНУ им. аль-Фараби; г. Алматы, РК, E-mail: altai_aga@mail.ru

Кенбай Алишер Асылбекұлы – докторант PhD КазНУ им. аль-Фараби; г. Алматы, РК, E-mail: Kenbay.Alisher@kaznu.kz

Нурулин Расим Иршатович – магистрант КазНУ им. аль-Фараби; г. Алматы, РК, E-mail: rasim.nurulin.99@inbox.ru

Мамырбаев Оркен Жумажанович – заместитель генерального директора РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК, заведующий лабораторией, PhD, ассоциированный профессор, E-mail: morkenj@mail.ru

Золотов Александр Дмитриевич – к.т.н., доцент, ассоциированный профессор Университет имени Шакарима города Семей, ВКО, г. Семей, E-mail: Azol64@mail.ru

Жакенбаев Серик Тагьберганович – магистрант, Университет имени Шакарима города Семей, E-mail: szakenbaev@gmail.com

Калекеева Марина Есенгелдиевна – докторант, ст. преподаватель, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК. E-mail: kalekeeva.m@mail.ru

Жәрдемқызы Салтанат – старший преподаватель, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: zhardem_s@mail.ru

Закирова Лязгат Закировна - старший преподаватель, АО «Академия Гражданской Авиации, г. Алматы, 050039, РК, E-mail: zakirova_lz@bk.ru

Дараев Абдумежит Масимович - к.т.н., ст.преподаватель кафедры физики твердого тела и нелинейной физики, КазНУ им.аль-Фараби, физико-технический факультет, г. Алматы, РК, E-mail: Majit_2006@mail.ru

Файзрахман Әсел Қайратқызы – магистрант кафедры физики твердого тела и нелинейной физики, КазНУ им.аль-Фараби, физико-технический факультет, г.Алматы, РК, E-mail: faizrakhman98@gmail.com

Жәдігер Төрехан Әмірханұлы – магистрант кафедры электроники, телекоммуникации и космических технологий, КазНИТУ им. К.И.Сатпаева, г.Алматы, РК., E-mail: toreshka31@gmail.com

Суранчиева Назгүл Рысахынқызы – ст.преподаватель АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: nazgul_87@bk.ru.

Елубай Асем Мамешқызы - ст.преподаватель АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: smailova_ase@mail.ru

Мукташев Касымхан Канатович – магистрант, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, РК, E-mail: ska_99@mail.ru

Оспанов Ербол Амангазович – PhD, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, РК, E-mail: 78oea@mail.ru

Толекова Айжан Кумаровна – преподаватель, Авиационный колледж, г. Алматы, РК, E-mail: 88-aijan@mail.ru

Болысбекова Алмагуль Есимбековна – преподаватель, Авиационный колледж, г. Алматы, РК, E-mail: almagul.bolysbekovaa@mail.ru

Нуркенова Гульнур Бигалиевна – преподаватель, Авиационный колледж, г. Алматы, РК, E-mail: gulnur_bigalievna@mail.ru

Ешимбетова Забира – к.п.н., асс.профессор, КазНПУ им. Абая, г. Алматы, РК, E-mail: zabira124@mail.ru

Иманбердиева Индира Сейткасымовна – преподаватель, Авиационный колледж, г. Алматы, РК, E-mail: indira_light@mail.ru

Карсакбаев Алмас Нурбекович – магистрант, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», 071412, РК, E-mail: Karsak_90@mail.ru.

Зенкович Кулькен Уалиевна – магистрант НАО «Университет имени Шакарима города Семей» 071412, РК, E-mail: kulken@mail.ru

Какимов Айтбек Калиевич – д.т.н., профессор НАО «Университет имени Шакарима города Семей» 071412, РК, E-mail: bibi.53@mail.ru

Рысбекова Айнара Амангельдиевна – магистрант 2 курса, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: Ainara_18.90@mail.ru

Балтабай Зарина – магистрант 2 курса, АО «Академия гражданской авиации», г. Алматы, РК, E-mail: baltabayzarina@gmail.com

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Бөлегенова Салтанат Әлиханқызы – әл-Фараби атындағы ҚазҰУ–нің жылу физикасы және техникалық физика кафедрасының меңгерушісі ф.-м. ғ. д., профессор, Алматы қ., ҚР, E-mail:Saltanat.Bolegenova@kaznu.edu.kz

Исатаев Мұхтар Советұлы – ф.-м.ғ. к., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ доценті; Алматы қ., ҚР, E-mail:Muhtar.Isataev@kaznu.kz

Тұяқбаев Алтай Әлшерұлы – т. ғ. к., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ доценті, Алматы қ., ҚР, E-mail: altai_aga@mail.ru

Кенбай Алишер Асылбекұлы – әл-Фараби атындағы Қаз ҰУ PhD докторанты, Алматы қ., ҚР, E-mail:Kenbay.Alisher@kaznu.kz

Нурулин Расим Иршатович – әл-Фараби атындағы ҚазҰУ магистранты, Алматы қ., ҚР, E-mail:rasim.nurulin.99@inbox.ru

Мамырбаев Өркен Жұмажанұлы – ҚР БҒМ ҒК "Ақпараттық және есептеу технологиялары институты" РМК бас директорының орынбасары, зертхана меңгерушісі, PhD, қауымдастырылған профессор, E-mail:morkenj@mail.ru

Золотов Александр Дмитриевич – т. ғ. к., доцент, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің қауымдастырылған профессоры, ШҚО, Семей қаласы, E-mail: Azol64@mail.ru

Серік Тағьберганұлы Жәкенбаев – магистрант, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, E-mail:szakenbaev@gmail.com

Калекеева Марина Есенгелдіқызы – докторант, аға оқытушы, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР. E-mail:kalekeeva.m@mail.ru

Жәрдемқызы Салтанат – аға оқытушы, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail zhardem_s@mail.ru

Закирова Ләззат Закировна - аға оқытушы, "Азаматтық Авиация Академиясы" АҚ, Алматы қ., 050039, ҚР, E-mail:zakirova_lz@bk.ru

Дараев Абдумежит Максимович – т.ғ. к., Қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасының аға оқытушысы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, физика-техникалық факультеті, Алматы қ., ҚР, E-mail:Majit_2006@mail.ru

Файзрахман Әсел Қайратқызы – Қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасының магистранты, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, физика-техникалық факультеті, Алматы қ., ҚР, E-mail:faizrakhman98@gmail.com

Жәдігер Төрехан Әмірханұлы - Қ. И. Сәтпаев атындағы ҚазҰТЗУ, электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасының магистранты., Алматы қ., ҚР., E-mail:toreshka31@gmail.com

Суранчиева Назгүл Рысахынқызы - "Азаматтық авиация академиясы" АҚ аға оқытушысы, Алматы қ., ҚР, E-mail:nazgul_87@bk.ru.

Елубай Әсем Мамешқызы - "Азаматтық авиация академиясы" АҚ аға оқытушысы, Алматы қ., ҚР, E-mail:smailova_ase@mail.ru

Мукташев Касымхан Канатович – магистрант, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., ҚР, E-mail: ska_99@mail.ru

Оспанов Ербол Аманғазұлы – PhD, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, ҚР, E-mail:78oea@mail.ru

Төлекова Айжан Кумаровна – оқытушы, Авиация колледжі, Алматы қ., ҚР, E-mail:88-aijan@mail.ru

Болысбекова Алмагүль Есимбековна – оқытушы, Авиация колледжі, Алматы қ., ҚР, E-mail:almagul.bolysbekovaa@mail.ru

Нуркенова Гульнур Бигалиевна – оқытушы, Авиация колледжі, Алматы қ., ҚР, E-mail: gulnur_bigaliyevna@mail.ru

Ешімбетова Забира – п.ғ. к., асс.профессор, ҚазҰПУ, Алматы қ., ҚР, E-mail: zabira124@mail.ru

Иманбердиева Индира Сейткасымовна - оқытушы, Авиация колледжі, Алматы қ., ҚР, E-mail: indira_light@mail.ru

Қарсақбаев Алмас Нұрбекұлы – "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ магистранты, 071412, ҚР, E-mail: Karsak_90@mail.ru.

Зенкович Кулькен Уалиевна – "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ магистранты 071412, ҚР, E-mail: kulken@mail.ru

Кәкімов Айтбек Қалиұлы – т. ғ. д., "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ профессоры 071412, ҚР, E-mail: bibi.53@mail.ru

Рысбекова Айнара Амангелдіқызы - 2 курс магистранты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: Ainara_18.90@mail.ru

Балтабай Зарина - 2 курс магистранты, "Азаматтық авиация академиясы" АҚ, Алматы қ., ҚР, E-mail: baltabayzarina@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Bolegenova Saltanat Alihanovna – head. Department of thermal physics and technical physics of KazNU. al-Farabi Kazakh national University, D. SC. of medical Sciences, Professor, Almaty, Kazakhstan, E-mail: Saltanat.Bolegenova@kaznu.edu.kz

Issatayev Mukhtar Sovetovich – candidate of physico-mathematical Sciences, associate Professor of KazNU. al-Farabi; Almaty, Kazakhstan, E-mail: Muhtar.Isataev@kaznu.kz

Altai Alsherovich Tuyakbayev - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Al-Farabi Kazakh National University; Almaty, RK, E-mail: altai_aga@mail.ru

Kenbay Alisher Asylbekuly - PhD student of Al-Farabi Kazakh National University; Almaty, RK, E-mail: Kenbay.Alisher@kaznu.kz

Nurulin Rasim Irshatovich - Master's student of Al-Farabi Kazakh National University; Almaty, RK, E-mail: rasim.nurulin.99@inbox.ru

Mamyrbayev Orken Zhumazhanovich - Deputy Director General of the RSE "Institute of Information and Computing Technologies" of the KN MES RK, Head of the laboratory, PhD, Associate Professor, E-mail: morkenj@mail.ru

Zolotov Alexander Dmitrievich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor Shakarim Semey University, East Kazakhstan region, Semey, E-mail: Azol64@mail.ru

Zhakenbayev Serik Tagberganovich - Master's student, Shakarim University of Semey, E-mail: szakenbaev@gmail.com

Kalekeeva Marina Esengeldievna - doctoral student, senior lecturer, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK. E-mail: kalekeeva.m@mail.ru

Zhardemkyzy Saltanat - Senior lecturer, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: zhardem_s@mail.ru

Zakirova Lyazzat Zakirovna - Senior lecturer, JSC "Academy of Civil Aviation, Almaty, 050039, RK, E-mail: zakirova_lz@bk.ru

Daraev Abdumezhit Maksimovich – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Solid State Physics and Nonlinear Physics, Al-Farabi Kazakh National University, Faculty of Physics and Technology, Almaty, RK, E-mail: Majit_2006@mail.ru

Fayzrakhman Assel Kairatovna – Master's student of the Department of Solid State Physics and Nonlinear Physics, Al-Farabi Kazakh National University, Faculty of Physics and Technology, Almaty, RK, E-mail: faizrakhman98@gmail.com

Zhadiger Torekhan Amirkhanuly – Master's student of the Department of Electronics, Telecommunications and Space Technologies, KazNITU named after K. I. Satpayev, Almaty, RK., E-mail: toreshka31@gmail.com.

Suranchieva Nazgul Rysakhynkyzy - senior lecturer of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: nazgul_87@bk.ru

Yelubai Asem Mameshkyzy - senior lecturer of JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail: smailova_ase@mail.ru

Muktashev Kasymkhan Kanatovich - Master's student, Shakarim University of Semey, Semey, RK, E-mail: ska_99@mail.ru

Ospanov Erbol Amangazovich - PhD, Semey Shakarim University, Semey, RK, E-mail: 78oea@mail.ru

Tolekova Aizhan Kumarovna - teacher, Aviation College, Almaty, RK, E-mail: 88-aijan@mail.ru

Bolysbekova Almagul Yessimbekovna - teacher, Aviation College, Almaty, RK, E-mail: almagul.bolysbekovaa@mail.ru

Nurkenova Gulnur Bigalievna - teacher, Aviation College, Almaty, RK, E-mail: gulnur_bigalievna@mail.ru

Yeshimbetova Zabira - Ph.D., ass.professor, KazNPU named after Abaya, Almaty, RK, E-mail: zabira124@mail.ru

Imanberdieva Indira Seitkasymovna - teacher, Aviation College, Almaty, RK, E-mail: indira_light@mail.ru

Karsakbayev Almas Nurbekovich - Master's student, NAO "Shakarim University of Semey", 071412, RC, E-mail: Karsak_90@mail.ru

Zenkovich Kulken Ualievna - Master's student of NAO "Shakarim University of Semey" 071412, RK, E-mail:kulken@mail.ru

Kakimov Aitbek Kalievich - Doctor of Technical Sciences, Professor of the NAO "Shakarim University of Semey" 071412, RK, E-mail:bibi.53@mail.ru

Rysbekova Ainara Amangeldievna - 2nd year master's student, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail:Ainara.18.90@mail.ru

Baltabai Zarina - 2nd year Master's student, JSC "Academy of Civil Aviation", Almaty, RK, E-mail:baltabayzarina@gmail.com

**Азаматтық авиация академиясының Жаршысы» журналының
авторларына арналған Ережелер**

Мақалаларды дайындаған кезде редакция жарияланымға беретін материалдарды рәсімдеуде төменде келтірілген ережелер мен талаптарды басымылыққа алуды сұрайды:

1. Жарияланым үшін ұсынылатын мақалалар жаңа, бұрын баспа 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 Mach 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 (полужирным 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
ЕСЕПКЕ 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

Торараңың орынбасары  **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**



<p>НАЦИОНАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КНИЖНАЯ ПАЛАТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</p> <p>НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ISSN</p> <p>СЕРТИФИКАТ</p> <p>Журнал «Вестник Академии гражданской авиации»</p> <p>АО «Академия гражданской авиации» (город Алматы)</p> <p>Зарегистрирован в Международном центре по регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) и в Едином международном номере</p> <p>ISSN 2413 – 8614</p> <p><small>(код страны, стандарт ИСО 3297-98 "Информация и документация. Международная стандартная система обозначения ISSN", международный стандарт ГОСТ 7.56-2002 "Международная стандартная система обозначения ISSN")</small></p> <p>Директор  Ж. Сейдүманов</p> <p>«29» октября 2015 год</p> <p style="text-align: center;"></p>	<p>ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ МЕМЛЕКЕТтік КІТАПШАЛАТАСЫ</p> <p>ISSN ҰЛТТЫҚ ОРТАЛЫҒЫ</p> <p>СЕРТИФИКАТ</p> <p>«Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы</p> <p>«Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы қаласы)</p> <p>(ЮНЕСКО, Франция, Париж к-і) сериялық басылымдары тіркелген ISSN Халықаралық орталығында тіркелген және алмасушылық номер берілген</p> <p>ISSN 2413 8614</p> <p><small>(код страны, стандарт ИСО 3297-98 "Актуальная информация и документация. Международная стандартная система обозначения ISSN", международный стандарт ГОСТ 7.56-2002 "Международная стандартная система обозначения ISSN")</small></p> <p>Директор  Ж. Сейдүманов</p> <p>«29» октября 2015 года</p> <p style="text-align: center;"></p>
--	---

АО «Академия Гражданской Авиации»
050039 г. Алматы, ул. Ахметова, 44
agakaz.kz