

АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Ж А Р Ш Ы С Ы



В Е С Т Н И К
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ



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

№ 4(15) 2019

АЛМАТЫ

Бас редактор

Сейдахметов Б.К., экономика ғылымдарының кандидаты

Бас редактордың орынбасары

Касабеков С.А., философия ғылымдарының докторы

Редакциялық алқа:

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

Жауапты редактор: Кошеков К.Т., т.ғ.д., профессор**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**2015 жылдан бастап**Журналдың шығу мерзімділігі - жылына 4 рет**Басылымның тілдері: қазақ, орыс, ағылшын*

"Қазақ соқырлар қоғамының Ақмола оқу-
өндірістік кәсіпорны" ЖШС баспасында басылды

Мекен жайы: Ақмола облысы, Астана қаласы

Тел.: 8(7172)37-33-18

Главный редактор

Сейдахметов Б.К., кандидат экономических наук

Зам. главного редактора

Касабеков С.А., доктор философских наук

Редакционная коллегия:

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

Ответственный редактор: Кошекков К.Т., д.т.н., профессор**Корректор и переводчик:** Макеева А.**«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*

Год основания - 2015

*Периодичность издания журнала – 4 номера в год.
Языки издания: казахский, русский, английский*

Отпечатано в типографии ТОО "Акмолинское учебно-
производственное предприятие Казахского общества слепых»
Акмолинская область, г.Астана
Тел.: 8(7172)37-33-18

Editor-in – chief

Seidakhmetov B.K., candidate of economic sciences

Deputy Chief Editor

Kassabekov S.A., doctor of Philosophy

Editorial staff: Aldamzharov K.B., doctor of technical sciences, professor; Kalimoldaev M.N., dr.sc., professor, director of the Institute of Informatics and Management Problems of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Tuleshov A.K., doctor of technical sciences, academician of MIA, director General of the Institute of Mechanics and Engineering Science; Bodo Lochmann, doctor of economics, professor, vice-rector of KNU (Germany); Jurgen Bast, professor of the freiburg Academy (Germany); Potocki E.P., doctor of technical sciences, professor department of «Technosphere Security», NRTU «MISiS»; Efimov V.V., dt professor, MSTU G.A; Cipenko V.G., doctor of technical sciences, professor, Head of the Department. Chair of the MGTU GA; Medvedev A.N., doctor of technical sciences, professor of ITS (Transport and Telecommunication Institute) (TSI, Latvia); Iskenderov I.A., (Azerbaijan); Reva A.N., doctor of technical sciences, professor (Ukraine); Arynov E., doctor of physical and mathematical sciences, professor.

Managing editor: Koshekov K.T., doctor of technical sciences, professor

Translator and proofreader: Makeeva A.

“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*

Foundation year – 2015

Periodicity is 4 issues per year.

Publication Languages are Kazakh, Russian and English

Printed in the printing house of LLP "Akmola training
Production Enterprise of the Kazakh Society of the Blind "
Akmola region, Astana
Tel.: 8(7172)37-33-18

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- 1 Сейдахметов Б.К. к.э.н., Председатель Правления- Ректор Академии гражданской авиации
- 2 Шадыманова А.А., Тулешов Е.А. Институт механики и машиноведения им. академика У.А.Джолдасбекова
- 3 Золотов А.Д. к.т.н., доцент Государственного университета им. Шакарима
- 4 Оспанов Е.А. ст.преп. Государственного университета им.Шакарима
- 5 Оразбаев Б.Б. д.т.н., Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева
- 6 Кобенко В.Ю. д.т.н., доцент Омский государственный технический университет
- 7 Кисмерешкин В.П. д.т.н., профессор Омский государственный технический университет
- 8 Риттер Д.В. к.т.н., доцент СКГУ им. М. Козыбаева,
- 9 Илимбаева Ж.А. магистрант СКГУ им. М. Козыбаева
- 10 Риттер Е.С. докторант PhD СКГУ им. М. Козыбаева
- 11 Микаил Ахмедли профессор, ведущий специалист Международной Ассоциации Воздушного Транспорта (Азербайджан г.Баку)
- 12 Асильбекова И.Ж. к.т.н., ассоц. профессор АО «Академия гражданской авиации»
- 13 Конакбай З.Е. к.т.н., ассоц.профессор АО «Академия гражданской авиации»
- 14 Молдабеков А.К. к.х.н. ассоц.проф. АО «Академия гражданской авиации»
- 15 Асилова Г. М. к.х.н., ассоц.проф. Казахского автомобильно-дорожного института им. Л. Б. Гончарова
- 16 Жандильдинова К.М магистр АО «Академия гражданской авиации»
- 17 Жиганбаев М. Ю. старший преподаватель кафедры «Авиационная техника и технологии» АГА
- 18 Шабден Б. А. преподаватель кафедры «Авиационная техника и технологии» АГА
- 19 Зуев Д. В. Преподаватель кафедры «Авиационная техника и технологии» АГА
- 20 Сабыр М.Б., ф. ф. д., профессор Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті

- | | | |
|----|---|--|
| 21 | Тулекова Г.Х | ф.ғ.к. «Авиациялық ағылшын және әлем тілдер» мектебінің профессоры ААА |
| 22 | Шынтаева А. М. | ст. преп. ВШ «Авиационная инженерия и эксплуатация воздушного транспорта» АГА |
| 24 | Темірбекова Б.Б. | преп. ВШ «Авиационная инженерия и эксплуатация воздушного транспорта» АГА |
| 25 | Кобенко В.Ю. | Омский государственный технический университет |
| 26 | Оразбаев Б.Б. | д. т. н., профессор Евразийского Национального университета им. Л.Н. Гумилева |
| 27 | Утуленов А.А. | к. т. н., доцент Государственного университета им. Шакарима |
| 28 | Абжапбарова А.Ж.
Советбек А.А. | Казахская академия транспорта и коммуникации им.М.Тынышпаева |
| 29 | Карсыбаев Е.Е.
Мусалиева Р.Д.
Слатин В.В. | Казахская академия транспорта и коммуникаций им.М.Тынышпаева |
| 30 | Карипбаев С.Ж. | доктор PhD, зав.кафедры «Авиационная техника и технологии» АГА |
| 31 | Калашева Д. | магистрант ВШ «Авиационная техника и технологии» АГА |
| 32 | Алданазаров К.Т.,
Данияров Т.Р. | Казахская академия транспорта и коммуникации им. М. Тынышпаева |
| 33 | Акбаева А.Н. | к. ф.н.
Академии гражданской авиации |
| 34 | Акбаева Л.Н. | к. ф.н., доцент
Казахская академии труда и социальных отношений |
| 35 | Имашева Г.М. | д.т.н., профессор
Академия гражданской авиации |
| 36 | Калекеева М.Е. | докторант кафедры «Авиационная техника и технологии»
Академии гражданской авиации |
| 37 | Долженко Н.А. | к.п.н.
Академия гражданской авиации |
| 38 | Махамбетжанова
А.Т. | ст.преподаватель кафедры «Социально-гуманитарных дисциплин» Академия гражданской авиации |
| 39 | Луценко Н.С. | ст.преподаватель кафедры «Авиационная техника и технологии» Академия гражданской авиации |
| 40 | Касымова Р.М. | ст.преподаватель кафедры «Авиационная техника и технологии» Академия гражданской авиации |

-
- | | | |
|----|-----------------------------|---|
| 41 | Алдамжаров К.Б. | д.т.н., профессор
Академия гражданской авиации |
| 42 | Калиева Г.К. | э.ғ.к., ассоц.профессор
Академия гражданской авиации |
| 43 | Костюченко В.М., | к.т.н.
Академия гражданской авиации |
| 44 | Литвинов Ю.Г | к.ф.-м.н.
Академия гражданской авиации |
| 45 | Сейткарим А.М. | магистрант кафедры «Авиационная техника и технологии»
Академия гражданской авиации |
| 46 | Закиров Р.С. | д.т.н. профессор, Академик МАТ
г. Москва, Россия |
| 47 | Тулешов А.К. | д.т.н., профессор, генеральный директор «ИММаш» им.
У.А.Джолдасбекова |
| 48 | Валентин Видеков | Технический университет Софии
кафедра «Микроэлектроники»
Факультет электронной техники и технологий |
| 48 | Каленова К.,
Лимарева В. | студенты 3 курса Академии гражданской авиации |
| 49 | Маматова Г.У. | к.ф.-м.н.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби |
| 50 | Маматова С.Д | Средняя школа №270 им. Г.Мухамеджанова,
Кызылординская обл. |
| 51 | Темирханова А.А.. | Академия гражданской авиации |
| 52 | Кошекков К.Т. | Д.т.н., профессор
Академия гражданской авиации |
| 53 | Анаятова Р.К. | Докторант кафедры «Авиационная техника и технологии» |

МАЗМҰНЫ

Сейдахметов Б.К. Академияның 2019-2025 жылдарға арналған тұжырымдамасы және оны жүзеге асыру жолдары	11
Инновациялық технология және авиациялық техника	
Тулешов А.К., Шадыманова А.А., Тулешов Е.А. <i>Серпімді механизмдермен байланыстырудың аналитикалық динамикасы</i>	16
Кәріпбаев С.Ж., Калашева Д.Г. <i>Электрстатикалық гироскоптың қоректену бұрышына арналған теңдеу</i>	27
Алдамжаров Қ.Б., Кәріпбаев С.Ж., Касымова Р.М., Луценко Н.С. <i>Әуе кемесінің рульдік беттерінің жетекші жиектеріндегі ыстық ауа ағынының жылдамдығын есептеу</i>	32
Долженко Н. А. <i>Ұшу қауіпсіздігі туралы ақпаратты диссеминациялау</i>	36
Көліктік логистика және авиациялық қауіпсіздік	
Закиров Р. С., Имашева Г. М., Каленова К., Лимарева В. <i>Биометриялық жүйелер-болашақты таңдау</i>	39
Михаил Ахмедли, Асылбекова И.Ж., Қонақбай З.Е. <i>Қауіпті жүктердің қауіпсіздігін анықтайтын құқықтық құжаттардың маңыздылығы туралы</i>	43
Қарсыбаев Е.Е., Данияров Т.Р., Қарсыбаева А.Е. <i>Теміржол көлігіндегі цифрландыру көліктік-логистикалық инфрақұрылымды жетілдірудің драйвері ретінде</i>	46
Абжапбарова А.Ж., Советбек А.А. <i>Контейнерлік терминалда контейнер өңдеуді оңтайландыру</i>	52
Қарсыбаев Е.Е., Мусалиева Р. Д., Слатин В.В. <i>Жүк тасымалдауды ұйымдастырудағы логистикалық процестерді оңтайландыру</i>	56
Ахмедли М., Имашева Г. М., Алексеева М. Е. <i>Қазақстандағы тұрақты жолаушылар рейстерін талдау</i>	63
Ғылымның, білімнің және бизнестің интеграциясы	
Валентин Видеков. <i>Беттік бекіту технологиясын қолданумен 3D орамасы</i>	70
Кобенко В.Ю., Кошеков К. Т., Анаятова Р. К. <i>Кездейсоқ сигналдарды таратудың дыбыстық моделі</i>	76
Калиева Г.К. <i>Отандық және шетелдік ұйымдарда мотивацияның озық тәжірибелерінің қолданылуы</i>	81
Қарсыбаев Е. Е., Алданазаров К. Т., Данияров Т. Р. <i>Халықаралық автомобиль дәлізінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру бағыттарының бірі ретінде жол бойындағы инфрақұрылымды дамыту және жетілдіру</i>	86
Сабыр М.Б., Тулекова Г.Х. <i>Профессор Б.Сағындықұлының ғылыми тұжырымдарының маңызы</i>	94
Золотов А.Д., Оспанов Е.А., Оразбаев Б.Б. <i>Белгісіздік жағдайында күрделі технологиялық объектілердің математикалық модельдерін жасауға жүйелі көзқарас</i>	100
Молдабеков А.К., Асилова Г.М., Жандилдинова К.М. <i>Толуолдың толық емес фазалық тотығу реакциясындағы V_2O_5 құрамының V_2O_5 / TiO_2 катализаторының белсенділігіне әсерін зерттеу</i>	108
Савостина Г.В., Шияпова А.С., Савостин А.А. <i>MATLAB-та сигналдарды табудың ең жоғары жүйесін енгізу</i>	111
Азелханов А.К., Азелханова Ж.А., Бертай Е.Ш. <i>Қазақстандағы күн энергиясы және оны іске асыру мүмкіндігі</i>	117
Кисмерешкин В.П., Риттер Д.В., Илімбаева А.А., Риттер Е.С. <i>Беттік толқындарды басқаруға арналған антенна кешені</i>	126
Ақбаева А.Н., Ақбаева Л.Н. <i>Жастардың гендерлік сәйкестігін қалыптастыру</i>	129
Бекмұхаметова Т.М. <i>Қазіргі әлемдегі үлкен деректер</i>	134
Степанова О.А. <i>Қазандық қондырғының жалпы тиімділігі мен шығарылған газдардың температурасы арасындағы оңтайлы қатынасты зерттеу</i>	138
Махамбетжанова А. Т. <i>Қазіргі таңдағы сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимылдар ахуалы</i>	143
Маматова Г.У., Маматова С.Д., Темирханова А.А. <i>Кейбір дифференциалдық теңдеулерді жалпыланған функциялар класында интегралдау</i>	147
Жас ғалымдар мінбесі	
Шынтаева А., Темірбекова Б., Әлтеков М. <i>Қанаттың аэродинамикалық сапасын жоғарылату арқылы отын шығынын азайту</i>	152
Сейткарим А.М., Костюченко В.М., Литвинов Ю.Г. <i>Ұшу кезінде авиациялық қозғалтқыштың электр қуатына қатысты кейбір мәселелер</i>	156
Тойлыбай О., Шынтаева А.М., Аяпбергенов Р. <i>Композиттік материалдар авиациялық аэродинамиканың негізгі бөлігі ретінде</i>	159
Темірбекова Б. Б., Шынтаева А. М. <i>Ағаш-полимерлі композиттің қасиеттерін перспективалы материал ретінде зерттеу</i>	163

СОДЕРЖАНИЕ

Сейдахметов Б.К. <i>Концепция развития Академии на период 2019-2025 года и пути ее реализации</i>	11
Инновационная технология и авиационная техника	
Тулешов А.К., Шадыманова А.А., Тулешов Е.А. <i>Аналитическая динамика рычажного механизма с упругими звеньями</i>	16
Карипбаев С.Ж., Калашева Д.Г. <i>Уравнение для угла нутации электростатического гироскопа</i>	27
Алдамжаров К.Б., Карипбаев С.Ж., Касымова Р.М., Луценко Н.С. <i>Расчет потребного расхода горячего воздуха передних кромок рулевых поверхностей самолета</i>	32
Долженко Н.А. <i>Диссеминация информации о безопасности полетов</i>	36
Транспортная логистика и авиационная безопасность	
Закиров Р. С., Имашева Г. М., Каленова К., Лимарева В. <i>Биометрические системы-выбор будущего</i>	39
Микаил Ахмедли, Асильбекова И.Ж., Конакбай З.Е. <i>О важности правовых документов по безопасности опасных грузов</i>	13
Карсыбаев Е.Е., Данияров Т.Р., Карсыбаева А.Е. <i>Цифровизация на железнодорожном транспорте, как драйвер совершенствования транспортно-логистической инфраструктуры</i>	46
Абжапбарова А.Ж., Советбек А.А. <i>Оптимизация процессов переработки контейнеров на контейнерном терминале</i>	52
Карсыбаев Е.Е., Мусалиева Р. Д., Слагин В.В. <i>Оптимизация логистических процессов в организации перевозок грузов</i>	56
Ахмедли М., Имашева Г.М., Калекеева М.Е. <i>Анализ регулярных пассажирских рейсов в Казахстане</i>	63
Интеграция науки, образования и бизнеса	
Валентин Видеков. <i>3D упаковка с использованием технологии поверхностного монтажа</i>	70
Кобенко В.Ю., Кошеков К. Т., Анаятова Р. К. <i>Звуковая модель распределений случайных сигналов</i>	76
Калиева Г.К. <i>Применение лучших практик мотивации в отечественных и зарубежных организациях</i>	81
Карсыбаев Е.Е., Алданазаров К.Т., Данияров Т.Р. <i>Развитие и совершенствование придорожной инфраструктуры, как одно из направлений повышения конкурентоспособности международного автомобильного коридора</i>	86
Сабыр М.Б., Тулекова Г.К. <i>Сущность научных выводов профессора Б. Сагындықұлы</i>	94
Золотов А.Д., Оспанов Е.А., Оразбаев Б.Б. <i>Системный подход к разработке математических моделей сложных технологических объектов в условиях неопределенности</i>	100
Молдабеков А.К., Асилова Г. М., Жандильдинова К.М. <i>Исследование влияния содержания V_2O_5 на активность V_2O_5/TiO_2 катализатора в реакции неполного газозафазного окисления толуола</i>	108
Савостина Г.В., Шияпова А.С., Савостин А.А. <i>Реализация системы детектирования пиковых значений сигнала в среде MATLAB</i>	111
Азелханов А.К., Азелханова Ж.А., Бертай Е.Ш. <i>Солнечная энергетика Казахстана и возможность его реализация</i>	117
Кисмерешкин В.П., Риттер Д.В., Илимбаева А.А., Риттер Е.С. <i>Комплекс антенн по технологии поверхностного волновода</i>	126
Акбаева А.Н., Акбаева Л.Н. <i>Формирование гендерного самосознания молодежи</i>	129
Бекмухаметова Т.М. <i>Большие данные в современном мире</i>	134
Степанова О.А. <i>Исследование оптимального соотношения между КПД брутто котельного агрегата и температурой уходящих газов</i>	138
Махамбетжанова А. Т. <i>Состояние противодействия коррупции в настоящее время</i>	143
Маматова Г.У., Маматова С.Д., Темирханова А.А. <i>Интегрирование некоторых дифференциальных уравнений в классе обобщенных функций</i>	147
Трибуна молодых ученых	
Шынтаева А. М., Темирбекова Б.Б., Элтеков М. <i>Уменьшение расходов на топливо, за счет увеличения аэродинамического качества крыла</i>	152
Сейткарим А.М., Костюченко В.М., Литвинов Ю.Г. <i>Некоторые проблемы электрического питания авиационного двигателя в полете</i>	156
Тойлыбай О., Шынтаева А.М., Аяпбергенов Р. <i>Композиционные материалы как ключевая часть аэродинамики самолета</i>	159
Темирбекова Б.Б., Шынтаева А. М. <i>Исследование свойств древесно-полимерного композита как перспективного материала</i>	163

CONTENTS	
Seidakhmetov B.K. <i>The concept of the development of the Academy for the period 2019-2025 and the ways of its implementation</i>	11
Innovative technology and aviation technics	
Tuleshov A.K., Shadymanova A.A., Tuleshov E.A. <i>Analytical dynamics of the linkage with elastic links</i>	16
Karipbaev S.Zh., Kalasheva D.G. <i>The equation for the nutation angle of an electrostatic gyroscope</i>	27
Aldamzharov K.B., Karipbaev S.Zh., Kasymova R.M., Lutsenko N.S. <i>Calculation of the required hot air flow rate of the leading edges of the aircraft steering surfaces</i>	32
Dolzhenko N. A. <i>Dissemination of safety information</i>	36
Transport logistics and aviation safety	
Zakirov R.S., Imasheva G.M., Kalenova K., Limareva V. <i>Biometric systems – the choice of the future</i>	39
Mikhail Akhmedli, Asilbekova I.Zh., Konakbay Z.E. <i>On the importance of legal documents on the safety of dangerous goods</i>	43
Karsybaev E.E., Daniyarov T.R., Karsybaeva A.E. <i>Digitalization in railway transport as a driver for improving transport and logistics infrastructure</i>	46
Abzhapbarova A.Zh., Sovetbek A.A. <i>Optimization of container processing at the container terminal</i>	52
Karsybaev E.E., Musaliev R. D., Slatin V.V. <i>Optimization of logistics processes in the organization of cargo transportation</i>	56
Akhmedli M., Imasheva G. M., Kalekeeva M. E. <i>Analysis of regular passenger flights in Kazakhstan</i>	63
Integration of science, education and business	
Valentin Videkov. <i>3D Packaging using surface mounting technology</i>	70
Kobenko V.Yu., Koshekov K. T., Anayatova R. K. <i>Sound model of random signal distributions</i>	76
Kaliev G.K. <i>Application of the best practices of motivation in domestic and foreign organizations</i>	81
Karsybaev E. E., Aldanazarov K. T., Daniyarov T. R. <i>Development and improvement of roadside infrastructure as one of the directions of increasing the competitiveness of the international road corridor</i>	86
Sabyr M.B., Tulekova G.K. <i>The essence of the scientific conclusions of Professor B. B. Sagyndykuly</i>	94
Zolotov A.D., Ospanov E.A., Orazbaev B.B. <i>A systematic approach to the development of mathematical models of complex technological objects in the face of uncertainty</i>	100
Moldabekov A.K., Asilova G.M., Zhandildinova K.M. <i>Investigation of the effect of V2O5 content on the activity of V2O5 / TiO2 catalyst in the reaction of incomplete gas-phase oxidation of toluene</i>	108
Savostina G.V., Shiyapova A.S., Savostin A.A. <i>Implementation of a peak signal detection system in MATLAB</i>	111
Azelkhanov A.K., Azelkhanova J.A., Bertay E.Sh. <i>Solar energy in Kazakhstan and the possibility of its implementation</i>	117
Kismereshkin V.P., Ritter D.V., Ilimbaeva A.A., Ritter E.S. <i>Antenna complex for surface waveguide technology</i>	126
Akbaeva A.N., Akbaeva L.N. <i>The formation of gender identity of youth</i>	129
Bekmukhametova T.M. <i>Big data in the modern world</i>	134
Stepanova O.A. <i>The study of the optimal ratio between the gross efficiency of the boiler unit and the temperature of the exhaust gases</i>	138
Makhambetzhanova A. T. <i>The state of counteraction to corruption at the present time</i>	143
Mamatova G.U., Mamatova S.G., Temirhanova A.A. <i>Integration of some differential equations in the class of generalized functions</i>	147
The tribune of young scientists	
Shyntaeva A. M., Temirbekova B. B., Altekov M. <i>Reducing fuel costs by increasing the aerodynamic quality of the wing</i>	152
Seytkarim A.M., Kostyuchenko V.M., Litvinov Yu.G. <i>Some problems with the electrical power of an aircraft engine in flight</i>	156
Toilybay O., Shyntaeva A.M., Ayapbergenov R. <i>Composite materials as a key part of aircraft aerodynamics</i>	159
Temirbekova B. B., Shyntaeva A.M. <i>Investigation of the properties of wood-polymer composite as a promising material</i>	163

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ АКАДЕМИИ НА ПЕРИОД 2019-2025 ГОДА И ПУТИ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

1. ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ И ПРИЧИНЫ ОТСТАВАНИЯ

Продвигаясь в число 30 развитых государств мира, Республика Казахстан должна обеспечить максимальную эффективность работы воздушного транспорта и наличие развитой авиационной инфраструктуры, тем самым, позиционируя себя, как важный авиационный хаб на маршрутах из Западной Европы в Восточную и Юго-Восточную Азию.

Реализация данного плана не возможна без соответствующей базы высококвалифицированных специалистов различных направлений гражданской авиации (ГА).

Для каждой страны, где широко применяется воздушный транспорт, в ближайшие 10-15 лет необходимо создать достаточный кадровый потенциал авиационных специалистов. Об этом говорят прогнозы аналитической службы компании Boieng, сделанные для рынка труда гражданской авиации всего мира. По оценкам аналитиков: до 2035 года авиационной отрасли потребуется 679000 инженерно-технических специалистов и 617000 пилотов.

В этот период Казахстану дополнительно потребуется более 1200 пилотов и 1500 авиационных инженеров.

Движение авиационной отрасли Казахстана к намеченным целям происходит в условиях либерализации рынка авиационных перевозок и усиления конкуренции на нем. В таких условиях всем участникам рынка авиаперевозок необходимо постоянно повышать качество обслуживания пассажиров и воздушных судов, внедрять передовые технологии основанные на широком применении цифровизации, гарантировать надежную защиту от террористических угроз.

Авиакомпаниям, аэропортам и службе аэронавигации необходимо также учитывать строгие требования ИКАО, касающиеся экологических аспектов работы воздушного транспорта.

Кроме того, масштабная либерализация рынка авиационных перевозок многократно усиливает конкуренцию между перевозчиками.

Предприятиям авиационно-транспортного комплекса также необходимо учитывать растущие угрозы кибератак на цифровые системы авиационной отрасли, с целью совершения терактов.

Успешно справиться со всеми, вышеперечисленными проблемами, вызовами и угрозами для гражданской авиации во многом можно, благодаря наличию высококвалифицированных кадров. Однако в Казахстане уже долгое время отмечается их дефицит, который, до сих пор в ряде компаний и предприятий ГА восполняется привлечением зарубежных специалистов на ряд основных позиции, таких как: топ-менеджеры, пилоты, авиаинженеры. В общей сложности, в авиационной отрасли страны сейчас трудится более 650 иностранцев.

Такое положение дел стало возможным в силу разных причин, в т.ч., из-за недостаточного внимания со стороны государства, предприятий и организации авиатранспортного комплекса страны к деятельности Академии гражданской авиации (далее Академия) по подготовке специалистов.

Низкий уровень первоначальной подготовки в Академии стал следствием не соответствия многих учебных программ Академии международным требованиям, недостаточного планирования и выделения средств на подготовку авиаспециалистов.

На таком положении дел также сказалось и слабое внедрение требований Национальной системы квалификаций – отсутствие механизма взаимосвязи между системой подготовки и продуктивной занятостью.

Слабая востребованность выпускников Академии объясняется целым рядом причин, среди которых:

- Отсутствие системного механизма по отбору абитуриентов и трудоустройства выпускников. Расходы на подготовку пилота в 10 раз превышают стоимость образовательного гранта.

- Нормативные документы МОН РК не соответствуют авиационным требованиям.

- Слабый уровень профессорско-преподавательского состава по специальным дисциплинам, неконкурентная оплата труда и дефицит инструкторов и экзаменаторов с международными сертификатами.

- Отсутствие финансирования на прохождение практической подготовки студентов инженерно-технического профиля, диспетчеров, авиационной безопасности, организации перевозок и логистики.

- Слабая материально-техническая база:

Отсутствие собственного учебного Центра и аэродрома с инфраструктурой. Учебная база и лаборатории Академии не соответствуют международным требованиям (обеспеченность 20%). Недостаточная обеспеченность общежитием (40%) и аудиторным фондом (80%).

2. НОВЫЙ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД АКАДЕМИИ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ

С учетом возрастающих вызовов для гражданской авиации страны и мира, руководство Академии приняло решение о реализации нового концептуального подхода по их преодолению.

Суть данной концепции заключается в том, чтобы создать в Казахстане международный центр подготовки авиационных специалистов, способных удовлетворить потребности авиатранспортного комплекса нашей страны.

Это возможно сделать только при условии того, что Академия гражданской авиации получит статус специализированного высшего учебного заведения в сфере гражданской авиации и будет способна оперативно решать специфические задачи обеспечения отрасли кадрами, квалификация которых соответствует современным требованиям и стандартам ICAO, EASA, IATA.

Для этого необходимо внесение соответствующих изменений и дополнений в Закон РК «Об образовании».

Статус специализированного ВУЗа дает следующие преимущества:

- Правила приема в специализированный ВУЗ определяется уполномоченным органом. В состав приемной комиссий входят представители уполномоченных органов и работодателей.

- В специализированном авиационном ВУЗе специалисты летного и инженерно-технического профиля - инструктора с сертификатами EASA могут относиться к числу преподавателей. В то время как, в обычном ВУЗе требуется наличие 30% преподавателей, имеющих ученую степень.

- Учебные планы в специализированном ВУЗе разрабатывается самостоятельно, на основе образовательной программы и квалификационных требований и характеристик, определяемых уполномоченным органом. А содержание образовательных программ включают дисциплины ВК, учитывающие специфику требований ВСУЗа к квалификационным характеристикам и требованиями, определенных уполномоченным органом.

- Проведение формы аттестации определяются Правилами текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, утверждаемых уполномоченным органом.

- В специализированном авиационном ВУЗе процентное соотношение дисциплин, преподаваемых на разных языках, определяется самостоятельно. Возможно 100% обучение на английском языке.

- Полная нагрузка одного года составляет не менее 60 академических кредитов, при этом возможно увеличение нагрузки (авиационный английский и спецдисциплины).

- Имеется необходимость вводить статус «ДСП» для дисциплин по авиационной безопасности (профайлинг, кибербезопасность и т.д.).

Для преодоления современных вызовов, стоящих перед авиатранспортным комплексом страны в части обеспеченности кадровым потенциалом и успешного выполнения своей миссии в Академии гражданской авиации определены конкретные цели развития

2019 – 2025 году:

1. Обеспечение доступного и качественного высшего и послевузовского образования, соответствующего международным требованиям ICAO, EASA, IATA.

2. Создание сертифицированных, по европейским требованиям авиационных центров (летные и технические).

3. Расширение международных связей и интернационализация Академии – академическая мобильность.

4. Повышение качества подготовки.

5. Развитие инновационных технологий обучения.

6. Развитие кадрового потенциала Академии и создание системы непрерывного профессионального развития.

7. Подготовка специализированных инструкторов с сертификатами EASA, IATA.

8. Открытие сертифицированного центра авиационного английского языка.

9. Создание эффективной системы трудоустройства выпускников и их профессионального роста.

10. Расширение сферы научных исследований и инноваций с привлечением обучающихся.

11. Модернизация инфраструктуры Академии.

3. ТРИ ЭТАПА РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АКАДЕМИИ

Успешная реализация Концепции развития Академии в период с 2019 по 2025 год возможна лишь при условии того, что данный процесс будет проходить поэтапно. В связи с чем определены три основных временных периода, в которые будут решаться задачи определенной сложности и масштаба.

Краткосрочный план на 2020-2021 годы:

1. Подготовка авиационных специалистов с учетом тенденции развития отрасли:
 - Преобразование Академии в Специализированный ВУЗ;
 - Организация практической подготовки студентов инженерно-технического профиля, диспетчеров, авиационной безопасности, организации перевозок и логистики;
 - Повышение профессионального уровня профессорско-преподавательского состава (ППС) в международных авиационных центрах;
 - Разработка образовательных программ по требованиям EASA и IATA, в том числе и для специалистов государственной авиации;
 - Внедрение технологий цифровизации внутренних процессов.
 2. Расширение международных связей:
 - Вступление в международную ассоциацию авиационных ВУЗов – ALICANTO ICAO;
 - Интернационализация кадрового состава (привлечение иностранных ППС и инструкторов).
 3. Разработка маркетингового плана:
 - Качественный набор абитуриентов;
 - Создание Ассоциации выпускников;
 - Программа социального партнерства и развитие творческих компетенций;
- Среднесрочный план на 2022-2023 годы
1. Переход образовательного процесса на европейские требования:
 - Сертификация специализированных учебных центров по требованиям EASA и IATA;
 - Обучение на английском языке по всем специальностям с применением инновационных материалов;
 - Повышение статуса журнала «Вестник Академии гражданской авиации» и включение его в перечень журналов МОН РК.
 2. Повышение образовательного процесса магистратуры и докторантуры до уровня соответствующего международным требованиям:
 - Открытие программы MBI и DBI;
 - Открытие диссертационного совета.
- Долгосрочный план на 2024-2025 годы
- Позиционирование Академии, как ВУЗа международного уровня:
- 100% обеспечение Академии казахстанскими специалистами, имеющих сертификаты EASA и дипломы IATA;
 - Развитая инфраструктура, отвечающая международным требованиям (учебно-тренировочный комплекс, научно-исследовательский центр и общежитие (10 млрд. тенге);
 - Развитие стратегического партнерства с ведущими авиационными учебными центрами;
 - Создание инфраструктуры для обучения зарубежных студентов и авиационных специалистов.

Схема. «Модель подготовки специалистов новой формации»

Создать в Казахстане международный центр подготовки авиационных специалистов и научных исследований, способный удовлетворить потребности авиатранспортного комплекса нашей страны, возможно только при поддержке государства и обязательном условии того, чтобы Академия гражданской авиации получила статус специализированного авиационного ВУЗа Республики Казахстан. Это позволит Академии вести свою деятельность в соответствии с требованиями международных стандартов в области подготовки авиационных специалистов для гражданской авиации и не противоречить нормам, которые действуют в сфере высшего образования у нас в стране.

*Сейдахметов Б.К., Председатель Правления – Ректор
АО «Академия гражданской авиации»*

Инновациялық технология және авиациялық техника
Инновационная технология и авиационная техника
Innovative technology and aviation technic

УДК 62.

Тулешов А.К., Шадыманова А.А., Тулешов Е.А.
Институт механики и машиноведения им. академика У.А. Джолдасбекова

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА РЫЧАЖНОГО МЕХАНИЗМА С
УПРУГИМИ ЗВЕНЬЯМИ**

Введение. Основной задачей динамики рычажных механизмов с упругими звеньями является изучение взаимосвязи между нелинейным движением механизма как системы недеформируемых звеньев и их линейными упругими деформациями. Существуют можно две основные категории исследования, названные одноэтапными и двухэтапными методами [1,2]. Двухэтапные методы всегда приводят к системе обыкновенных дифференциальных уравнений, а в одноэтапных методах получается смешанная система из обыкновенных дифференциальных и алгебраических уравнений [1].

В настоящей работе предлагается одноэтапный метод исследования динамики рычажных механизмов с упругими звеньями, где учитываются влияние нелинейных геометрических характеристик механизмов на упругие перемещения звеньев. Предполагается, что проблема численного решения смешанной системы, которая описывает уравнения динамики рычажного механизма с упругими звеньями, решается на основе метода штрафных функции или использования дифференциальной формы уравнений связи в динамике механизмов [2,3].

Упругая модель механизма. Основные положения предлагаемого метода будут проиллюстрированы на примере рычажного механизма, входное звено которого посредством приводного механизма связано с двигателем (рисунок 1). В динамическом анализе упругого механизма будет учитываться податливость стержневых участков звена. Считается, что стержневые элементы подвержены только деформациям изгиба, растяжению или сжатию, т.е. механизм находится в плоском напряженном состоянии [4]. Каждый из этих прямолинейных стержневых участков базисного звена могут быть рассмотрен как поводковое звено. В свою очередь, поводковое звено, дальше может быть разбито на стержневые участки меньшей длины в зависимости от величины площади сечения на этих участках и требования точности к результатам упругого анализа механизма. Рассмотрим такой упругий элемент звена, который представлен на рисунке 2. Упругий элемент (балка) имеет длину l_{P_i} [м], площадь поперечного сечения S_{P_i} [м²], модуль упругости E_i [Н/м], модуль сдвига G_i [Н·м] и момент инерции поперечного сечения J_{P_i} [м⁴] относительно оси перпендикулярной плоскости сечения элемента.

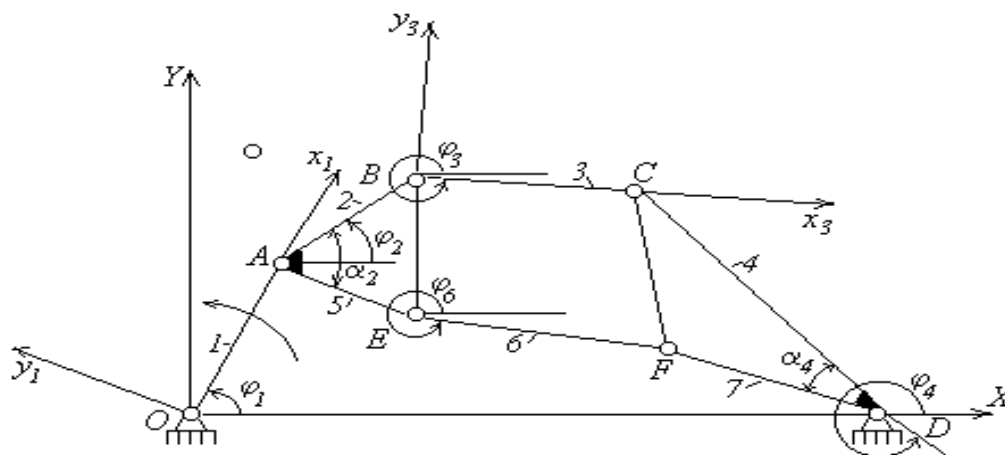


Рисунок 1. Рычажный механизм с упругими звеньями

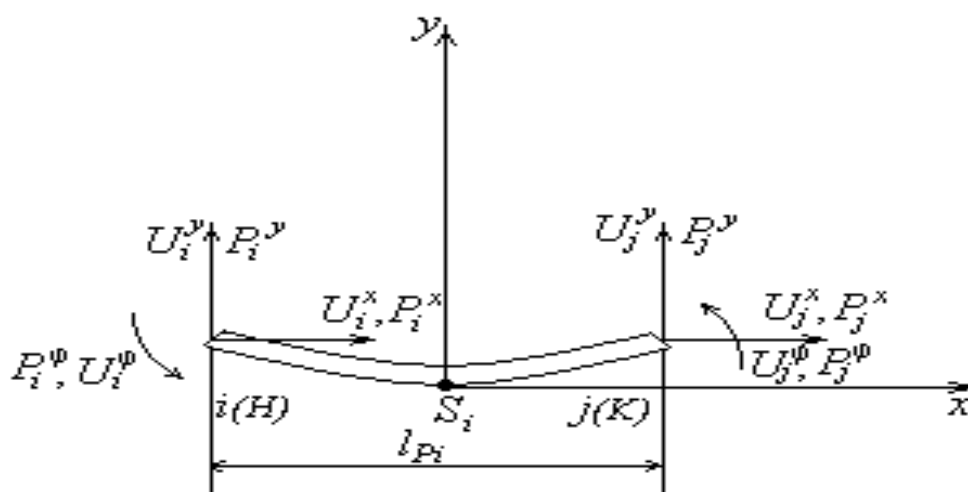


Рисунок 2. Упругий элемент

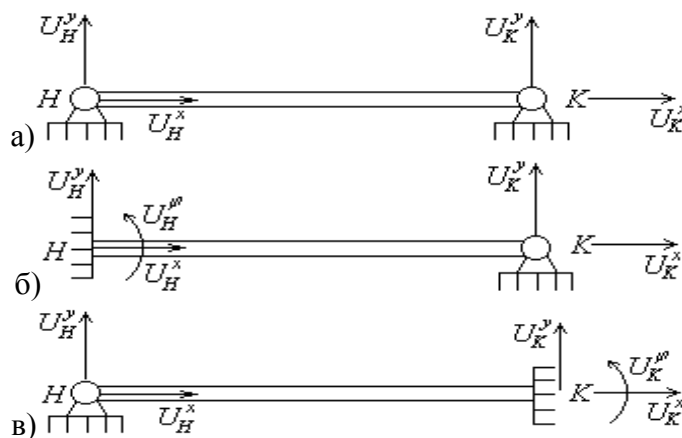


Рисунок 3. Упругие элементы с шарнирами

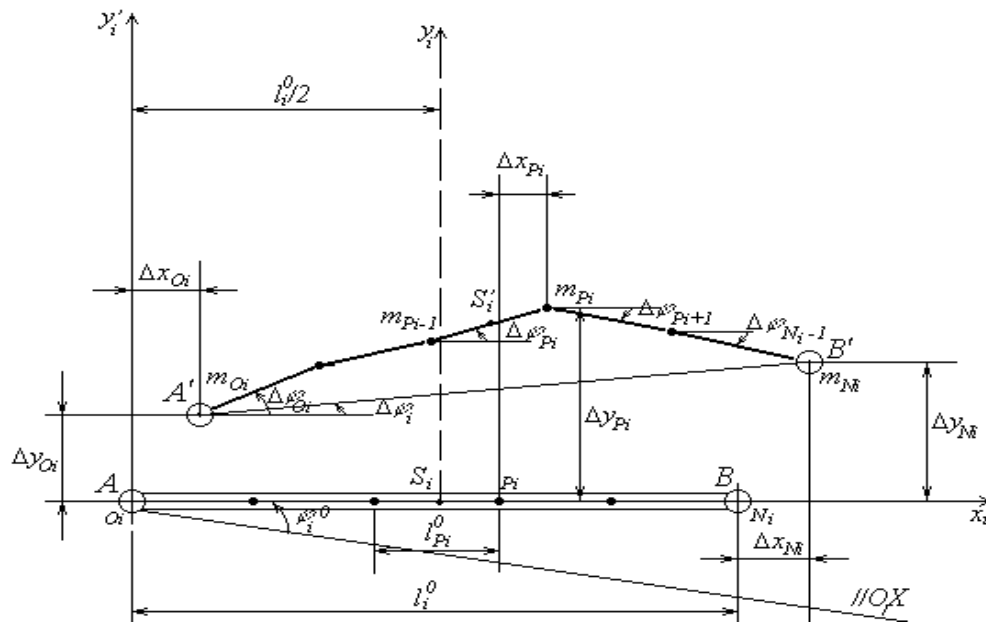


Рисунок 4. Двухшарнирное упругое звено

Модели упругих звеньев (рисунки 3 и 4) составляются на основе метода совместных элементов [4], которые подробно описаны в работе[5].

Уравнения динамики механизма. Для того чтобы получить уравнения динамики рычажного механизма с упругими звеньями в форме[6]

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j} \right) - \left(\frac{\partial L}{\partial q_j} \right) = Q_j + \sum_k \lambda_k \frac{\partial \Phi_k}{\partial q_j}, \{j = 1, 2, 3, \dots, m\}. \tag{1}$$

где λ_k - множители Лагранжа;

$L=T-U$ —функция Лагранжа системы;

T и U —соответственно кинетическая и потенциальная энергии системы;

Q_j - обобщенные силы.

Кинетическая энергия механизма равна сумме кинетических энергии упругих звеньев[5]

$$T = \sum_{i=1}^M T_i = \sum_{i=1}^M (T_{1i} + T_{2i} + T_{3i}), \tag{2}$$

которое для отдельно упругого звена имеет вид:

$$T_i = \frac{1}{2} \left[\sum_{P_i=0}^{N_i} m_{P_i} (\bar{V}_{O_i} + \bar{\omega}_i \times \bar{r}_{P_i})^2 + 2 \sum_{P_i=0}^{N_i} m_{P_i} (\bar{V}_{O_i} \times \bar{r}_{P_i}) \cdot \bar{V}_{P_i}^r + \sum_{P_i=0}^{N_i} m_{P_i} (\bar{V}_{P_i}^r)^2 \right]. \tag{3}$$

Значения энергии T_{i1}^0 звена, как твердое тело, можно определить по известной формуле:

$$T_{i1}^0 = \frac{1}{2} (m_i V_{S_i}^2 + I_{S_i} \omega_i^2), i = 1, \bar{M}, \tag{4}$$

где V_{S_i}, ω_i - скорость центра тяжести S_i и угловая скорость i -го звена в номинальном движении;

m_i, I_{S_i} - масса и момент инерции i -го твердого.

Координаты центра тяжести S_i i -го звена в неподвижной системе при номинальном механизме определяется по формуле

$$X_{S_i}^0 = \sum_{j=1}^{i-1} l_j^0 \cos q_j + \frac{l_i^0}{2} \cos q_i, \quad (5)$$

$$Y_{S_i}^0 = \sum_{j=1}^{i-1} l_j^0 \sin q_j + \frac{l_i^0}{2} \sin q_i, i = \overline{1, M}.$$

Дифференцируя выражения (5) по времени получим проекции скорости центра S_i :

$$\dot{X}_{S_i}^0 = -\sum_{j=1}^{i-1} l_j^0 \dot{q}_j \sin q_j - \frac{l_i^0}{2} \dot{q}_i \sin q_i, \quad (6)$$

$$\dot{Y}_{S_i}^0 = \sum_{j=1}^{i-1} l_j^0 \dot{q}_j \cos q_j + \frac{l_i^0}{2} \dot{q}_i \cos q_i, i = \overline{1, M},$$

и угловая скорость i -го звена

$$\omega_i = \dot{q}_i, i = \overline{1, M}. \quad (7)$$

Подставляя эти соотношения в (5) и суммируя по всем звеньям, получим кинетическую энергию механизма в номинальном движении в форме

$$T_1 = \sum_{i=1}^M T_{1i} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^M \sum_{k=1}^M I_{ik} \dot{q}_i \dot{q}_k, \quad (8)$$

где $I_{ik} = I_{ki}$ - инерционные коэффициенты механизма, характеризующие его номинальное движение, которые являются функциями от обобщенных координат $q_i, (i = \overline{1, M})$.

Вторая составляющая кинетической энергии механизма $T_2 = \sum_{i=1}^M T_{2i}$ вычисляется с помощью формулы

$$T_{2i} = m_i \bar{V}_{O_i} \cdot \bar{V}_{S_i}^r - \bar{L}_{O_i} \cdot \bar{\omega}_i, i = \overline{1, M}. \quad (9)$$

с учетом соотношений

$$\bar{L}_{O_i} = I_{O_i} \bar{\omega}_i^r, i = \overline{1, M}, \quad (10)$$

$$I_{O_i} = I_{S_i} + m_i (l_{S_i O_i}^0)^2, i = \overline{1, M}, \quad (11)$$

где $l_{S_i O_i}^0$ - расстояние между точками O_i и S_i , которое является постоянным.

Относительную скорость центра тяжести S_i в (9) принимаем равной

$$(\bar{V}_{S_i}^r)^2 = \dot{V}_{N_i/2}^2 + \dot{U}_{N_i/2}^2, \quad (12)$$

где индекс $N_i/2$ - соответствует номеру узла, который находится на середине i -го звена.

Проекция скорости полюса O_i звена в номинальном движении вычисляется по формуле

$$\begin{aligned} \dot{X}_{O_i}^0 &= -\sum_{j=1}^{i-1} l_j^0 \dot{q}_j \sin q_j, \\ \dot{Y}_{O_i}^0 &= \sum_{j=1}^{i-1} l_j^0 \dot{q}_j \cos q_j, j = \overline{1, M}. \end{aligned} \tag{13}$$

Если учитывать, что величины $\Delta\varphi_i$ - малые, то можно положить $tg\Delta\varphi_i \approx \Delta\varphi_i$, тогда уравнения связи запишем в виде[5]

$$\Delta\varphi_i = \frac{U_{N_i} - U_{O_i}}{V_{N_i} - V_{O_i}}, i = \overline{1, M}. \tag{14}$$

Производные по времени выражений (14) имеют вид:

$$\omega_i^r = \frac{(\dot{U}_{N_i} - \dot{U}_{O_i})(V_{N_i} - V_{O_i}) - (\dot{V}_{N_i} - \dot{V}_{O_i})(U_{N_i} - U_{O_i})}{(V_{N_i} - V_{O_i})^2}, i = \overline{1, M}. \tag{15}$$

Если подставить в уравнения (9) выражения (12), (13) и (15) получим кинетическую энергию в виде

$$T_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m B_{ik} \dot{q}_i \dot{q}_k, \tag{16}$$

где обобщенные скорости $\dot{q}_i (i = \overline{1, m})$ принимает значения всех обобщенных координат, которые имеют следующую последовательность

$$\begin{aligned} \dot{q}_i &= \omega_i, i = \overline{1, M}, \dot{q}_i = \dot{V}_j, i = \overline{M, M + N}, \dot{q}_i = \dot{U}_j, i = \overline{M + N, M + 2N}, \\ \dot{q}_i &= \Psi_j, i = \overline{M + 2N, M + 3N}, j = \overline{1, N}. \end{aligned} \tag{17}$$

Итак, общее число обобщенных координат упругого механизма равно

$$m = M + 3N. \tag{18}$$

Коэффициенты B_{ik} являются функцией полного набора обобщенных координат (17), т.е.

$$B_{ik} = B_{ik}(q_i, V_j, U_j, \Psi_j, i = \overline{1, M}, j = \overline{1, N}), i, k = \overline{1, m}. \tag{19}$$

Вторая составляющая кинетической энергии механизма (16) учитывает взаимодействие номинального и упругого движения механизма.

Третья составляющая кинетической энергии механизма

$$T_3 = \sum_{i=1}^M T_{3i} \tag{20}$$

выражает относительные движения упругих звеньев. Рассмотрим кинетическую энергию отдельного упругого стержневого элемента, представленного на рисунке 4, и вычислим его кинетическую энергию на основании метода совместных элементов[4,5]:

$$\begin{aligned} T_{P_i} &= \frac{1}{2} \int_0^{l_{P_i}} m_{P_i}(x) \dot{V}_{P_i}^2(x, t) dx + \frac{1}{2} \int_0^{l_{P_i}} m_{P_i}(x) \dot{U}_{P_i}^2(x, t) dx, \\ P_i &= \overline{1, N}, i = \overline{1, M}, \end{aligned} \tag{21}$$

где поперечное и осевое перемещения $V_{P_i}(x,t), U_{P_i}(x,t)$ при заданных функциях формы упругого элемента [4,5]

$$\begin{aligned} \Phi_1(x) &= 1 - \frac{x}{l_{P_i}}; \Phi_2(x) = 3\left(\frac{l_{P_i} - x}{l_{P_i}}\right)^2 - 2\left(\frac{l_{P_i} - x}{l_{P_i}}\right)^3; \\ \Phi_3(x) &= x\left(\frac{l_{P_i} - x}{l_{P_i}}\right)^2; \Phi_4(x) = \frac{x}{l_{P_i}}; \\ \Phi_5(x) &= 3\left(\frac{x}{l_{P_i}}\right)^2 - 2\left(\frac{x}{l_{P_i}}\right)^3; \Phi_6(x) = -(l_{P_i} - x)\left(\frac{x}{l_{P_i}}\right)^2; \end{aligned} \tag{22}$$

определяются

согласно уравнениям

$$\begin{aligned} U(x,t) &= \Phi_2(t)U_i^y + \Phi_3(t)U_i^\varphi + \Phi_5(t)U_j^y + \Phi_6(t)U_j^\varphi, \\ V(x,t) &= \Phi_1(t)U_i^x + \Phi_4(t)U_j^x. \end{aligned} \tag{23}$$

через узловые перемещения $V_{P_i} = U_{P_i}^x, U_{P_i} = U_{P_i}^y, \Psi_{P_i} = U_{P_i}^\varphi, P_i = 0, 1, 2, \dots, N_i$.

Прогонную массу стержневого элемента принимаем

$$m_{P_i}(x) = \rho_i S_i x, \quad (0 \leq x \leq l_{P_i}), \tag{24}$$

где плотность материала ρ_i и площадь поперечного сечения стержня S_i вдоль всего i -го звена приняты одинаковыми.

Подставляя выражения упругих перемещений (23) и прогонную массу (24) в уравнения (21) получим кинетическую энергию элемента как функцию узловых скоростей:

$$T_{P_i} = \frac{1}{2} \dot{\bar{U}}_{P_i} [m_{P_i}] \dot{\bar{U}}_{P_i}^T, \quad P_i = \overline{0, N_i}, i = \overline{1, M}, \tag{25}$$

где принято обозначения вектора узловых скоростей

$$\dot{\bar{U}}_{P_i} = [\dot{V}_{P_i}, \dot{U}_{P_i}, \dot{\Psi}_{P_i}, \dot{V}_{P_{i+1}}, \dot{U}_{P_{i+1}}, \dot{\Psi}_{P_{i+1}}]^T \tag{26}$$

Матрица $[m_{P_i}]$ в зависимости характера сопряжении концов элемента с другими элементами имеют следующие формы [4,5]:

а) матрица массы элемента, представленного на рисунке 2, имеет вид

$$[m_{P_i}] = \rho_i S_i \begin{vmatrix} \frac{l_{P_i}}{3} & 0 & 0 & \frac{l_{P_i}}{6} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{13l_{P_i}}{35} & \frac{11l_{P_i}^2}{210} & 0 & \frac{9l_{P_i}}{70} & -\frac{13l_{P_i}^2}{420} \\ 0 & \frac{11l_{P_i}^2}{210} & \frac{l_{P_i}^3}{105} & 0 & \frac{13l_{P_i}^2}{420} & \frac{l_{P_i}^3}{140} \\ \frac{l_{P_i}}{6} & 0 & 0 & \frac{l_{P_i}}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{9l_{P_i}}{70} & \frac{13l_{P_i}^2}{420} & 0 & \frac{13l_{P_i}}{35} & -\frac{11l_{P_i}^2}{210} \\ 0 & -\frac{13l_{P_i}^2}{420} & \frac{l_{P_i}^3}{140} & 0 & -\frac{11l_{P_i}^2}{210} & \frac{l_{P_i}^3}{105} \end{vmatrix}$$

б) матрица массы элемента, представленного на рисунке 3,б, имеет вид

$$[m_{P_i}] = \rho_i S_i \begin{vmatrix} \frac{l_{P_i}}{3} & 0 & \frac{l_{P_i}}{6} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{33l_{P_i}}{140} & 0 & \frac{39l_{P_i}}{280} & -\frac{11l_{P_i}^2}{280} \\ \frac{l_{P_i}}{6} & 0 & \frac{l_{P_i}}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{39l_{P_i}}{280} & 0 & \frac{17l_{P_i}}{35} & -\frac{6l_{P_i}^2}{70} \\ 0 & -\frac{11l_{P_i}^2}{280} & 0 & -\frac{6l_{P_i}^2}{70} & \frac{2l_{P_i}^3}{105} \end{vmatrix}$$

в) матрица массы элемента, представленного на рисунке 3,в, имеет вид

$$[m_{P_i}] = \rho_i S_i \begin{vmatrix} \frac{l_{P_i}}{3} & 0 & 0 & \frac{l_{P_i}}{6} & 0 \\ 0 & \frac{17l_{P_i}}{35} & \frac{3l_{P_i}^2}{35} & 0 & \frac{39l_{P_i}}{280} \\ 0 & \frac{3l_{P_i}^2}{35} & \frac{2l_{P_i}^3}{105} & 0 & \frac{11l_{P_i}^2}{280} \\ \frac{l_{P_i}}{6} & 0 & 0 & \frac{l_{P_i}}{3} & 0 \\ 0 & \frac{39l_{P_i}}{280} & \frac{11l_{P_i}^2}{280} & 0 & \frac{33l_{P_i}}{140} \end{vmatrix}$$

На основании (20) кинетическую энергию механизма с упругими звеньями можно представить как

$$T_3 = \sum_{i=1}^M T_{3i} = \sum_{i=1}^M \sum_{P_i=0}^{N_i} T_{P_i} , \tag{27}$$

которая является функцией обобщенных координат, соответствующих упругим перемещениям. Иначе, эту функцию с учетом (27) можно представить в квадратичной форме

$$T_3 = \frac{1}{2} \sum_{i=V+1}^m \sum_{k=M+1}^m m_{ik} \dot{q}_i \dot{q}_k , \tag{28}$$

где m_{ik} - постоянные величины равные соответствующим элементам матриц масс.

Потенциальная энергия механизма состоит из двух частей

$$\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 , \tag{29}$$

первая составляющая Π_1 является потенциальной энергией сил тяжести звеньев, которую определим для номинального движения механизма согласно формуле

$$\Pi_1 = g \left[\sum_{i=1}^n m_i \sum_{j=1}^i l_j \sin q_j + \sum_{i=1}^n m_i (x_j \sin q_j + y_i \cos q_j) \right] . \tag{30}$$

Вторую слагаемую, потенциальную энергию упругих сил Π_2 представим в виде

$$\Pi_2 = \sum_{l=1}^M \sum_{P_i=1}^{N_i} U_{P_i}. \quad (31)$$

Потенциальная энергия упругого элемента U_{P_i} согласно методу совместных элементов представим в виде [1,4,5]

$$U_{P_i} = \frac{1}{2} \bar{U}_{P_i} [K_{P_i}] \bar{U}_{P_i}^T, P_i = \overline{1, N_i}, j = \overline{1, M}, \quad (32)$$

где вектор узловых перемещений \bar{U}_{P_i} будет иметь вид

$$\bar{U}_{P_i} = [V_{P_i}, U_{P_i}, \Psi_{P_i}, V_{P_i+1}, U_{P_i+1}, \Psi_{P_i+1}]^T. \quad (33)$$

Матрица жесткости $[K_{P_i}]$ упругих элементов в зависимости от характера сопряжения с другими элементами определяются с помощью соотношений

а) матрицы жесткости упругого элемента с двумя шарнирами (рисунок 3,а)

$$K_{11} = \begin{bmatrix} \frac{EF}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EJ}{l^3} & \frac{6EJ}{l^2} \\ 0 & \frac{6EJ}{l^2} & \frac{4EJ}{l} \end{bmatrix}_S; K_{12} = \begin{bmatrix} -\frac{EF}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EJ}{l^3} & \frac{6EJ}{l^2} \\ 0 & -\frac{6EJ}{l^2} & \frac{2EJ}{l} \end{bmatrix}_S;$$

$$K_{21} = \begin{bmatrix} -\frac{EF}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EJ}{l^3} & -\frac{6EJ}{l^2} \\ 0 & \frac{6EJ}{l^2} & \frac{2EJ}{l} \end{bmatrix}_S; K_{22} = \begin{bmatrix} \frac{EF}{l} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EJ}{l^3} & -\frac{6EJ}{l^2} \\ 0 & -\frac{6EJ}{l^2} & \frac{4EJ}{l} \end{bmatrix}_S,$$

где индекс $S = P_i$ параметров упругого элемента, которые вынесены за квадратные скобки.

б) матрицы жесткости упругого элемента с шарниром в начале (рисунок 3,в) имеют вид:

$$K_{11} = \begin{bmatrix} \frac{EF}{l} & 0 \\ 0 & -\frac{3EJ}{l^3} \end{bmatrix}_S; K_{12} = \begin{bmatrix} -\frac{EF}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{3EJ}{l^3} & \frac{3EJ}{l^2} \end{bmatrix}_S$$

$$K_{21} = \begin{bmatrix} -\frac{EF}{l} & 0 \\ 0 & -\frac{3EJ}{l^3} \\ 0 & \frac{3EJ}{l^2} \end{bmatrix}_S; K_{22} = \begin{bmatrix} \frac{EF}{l} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{3EJ}{l^3} & -\frac{3EJ}{l^2} \\ 0 & -\frac{3EJ}{l^2} & \frac{3EJ}{l} \end{bmatrix}_S.$$

Аналогично строится матрица жесткости элемента, изображенного на рисунке 3,б:

$$K_{11} = \begin{bmatrix} \frac{EF}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{3EJ}{l^3} & \frac{3EJ}{l^2} \\ 0 & \frac{3EJ}{l^2} & \frac{3EJ}{l} \end{bmatrix}_S; K_{12} = \begin{bmatrix} -\frac{EF}{l} & 0 \\ 0 & -\frac{3EJ}{l^3} \\ 0 & -\frac{3EJ}{l^2} \end{bmatrix}_S;$$

$$K_{21} = \begin{bmatrix} -\frac{EF}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{3EJ}{l^3} & -\frac{3EJ}{l^2} \end{bmatrix}_S; K_{22} = \begin{bmatrix} \frac{EF}{l} & 0 \\ 0 & \frac{3EJ}{l^3} \end{bmatrix}_S.$$

Значит потенциальную энергию упругого механизма по аналогии с выражением кинетической энергии можно представить в квадратичной форме

$$П_2 = \frac{1}{2} \sum_{i=M+1}^m \sum_{k=M+1}^m K_{ik} q_i q_k, \tag{34}$$

где квазиупругие коэффициенты K_{ik} - постоянные величины равные соответствующим элементам матрицы жесткости $[K_{ik}]$.

Подставляя полученные выражения кинетической (2) и потенциальной (34) энергии в уравнения Лагранжа (1), а также с учетом уравнений связей[5]:

а) уравнение связи номинального движения

$$\Phi_{11} = \sum_{i=1}^4 l_i^0 \cos q_i - X_D = 0, \Phi_{21} = \sum_{i=1}^4 l_i^0 \sin q_i - Y_D = 0,$$

$$\Phi_{31} = \sum_{i=1,5,6,7} l_i^0 \cos q_i - X_D = 0, \Phi_{41} = \sum_{i=1,5,6,7} l_i^0 \sin q_i - Y_D = 0, \tag{35}$$

$$\Phi_5 = q_2 - q_5 - \alpha_2 + \pi = 0, \Phi_6 = q_7 - q_4 - \alpha_4 = 0,$$

б) уравнения связи между обобщенными координатами номинального движения и упругого перемещения

$$\Phi_{6+\mu} = V_{k,M_i+1} - V_{k,M_i} \cos(q_{i+1} - q_i) + U_{k,M_i} \sin(q_{i+1} - q_i) = 0,$$

$$\Phi_{6+p+\mu} = U_{k,M_i+1} - V_{k,M_i} \sin(q_{i+1} - q_i) - U_{k,M_i} \cos(q_{i+1} - q_i) = 0, \tag{36}$$

$$\Psi_{k,M_i} = \Psi_{k,M_i+1} = 0, i = \overline{1, M}, \mu = \overline{1, p}, p = p_1 - m_c.$$

В) уравнения связи упругого перемещения

$$\Phi_{12} = \sum_{i=1}^4 \left(\sum_{P_i=1}^{N_i} \left[\Delta V_{P_i} \cos q_i - l_{P_i}^0 \left(\sum_{j=1}^{P_i} \Psi_j - \frac{U_{M_{i-1}+2} - U_{M_{i-1}+1}}{l_{M_{i-1}+2}^0} \right) \sin q_i \right] \right)_{k=1} = 0,$$

$$\Phi_{22} = \sum_{i=1}^4 \left(\sum_{P_i=1}^{N_i} \left[\Delta V_{P_i} \sin q_i + l_{P_i}^0 \left(\sum_{j=1}^{P_i} \Psi_j - \frac{U_{M_{i-1}+2} - U_{M_{i-1}+1}}{l_{M_{i-1}+2}^0} \right) \cos q_i \right] \right)_{k=1} = 0, \tag{37}$$

$$\Phi_{32} = \sum_{i=1,5}^7 \left(\sum_{P_i=1}^{N_i} \left[\Delta V_{P_i} \cos q_i - l_{P_i}^0 \left(\sum_{j=1}^{P_i} \Psi_j - \frac{U_{M_{i-1}+2} - U_{M_{i-1}+1}}{l_{M_{i-1}+2}^0} \right) \sin q_i \right] \right)_{k=2} = 0,$$

$$\Phi_{42} = \sum_{i=1,5}^7 \left(\sum_{P_i=1}^{N_i} \left[\Delta V_{P_i} \sin q_i + l_{P_i}^0 \left(\sum_{j=1}^{P_i} \Psi_j - \frac{U_{M_{i-1}+2} - U_{M_{i-1}+1}}{l_{M_{i-1}+2}^0} \right) \cos q_i \right] \right)_{k=2} = 0,$$

где номера контуров $k=1$ и 2 вынесены за скобку.

Тогда получим уравнения движения упругого механизма в следующем виде:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial(T_1 + T_2)}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial(T_1 + T_2)}{\partial q_i} + \frac{\partial \Pi_1}{\partial q_i} = Q_i + \sum_{j=1}^{m_1} \lambda_j \frac{\partial \Phi_j}{\partial q_i}, i = \overline{1, M}, \quad (38)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial(T_2 + T_3)}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial(T_2 + T_3)}{\partial q_i} + \frac{\partial \Pi_2}{\partial q_i} = Q_i + \sum_{j=1}^{m_1} \lambda_j \frac{\partial \Phi_j}{\partial q_i}, i = \overline{M+1, m}, \quad (39)$$

где Q_i - обобщенные силы,

m_1 - число избыточных координат упругого механизма, которое равно

$$m_1 = W_0 + p_{\Pi} - m_c,$$

здесь W_0 - степень свободы механизма;

p_{Π} - число кинематических пар между поводками;

m_c - число кинематических пар со стойкой.

Обсуждение результатов. Запишем систему из (38) и (39) в форме канонических уравнений, для чего введем следующие обозначения

$$p_i = p_{1i} + p_{2i} = \frac{\partial T_1}{\partial \dot{q}_i} + \frac{\partial T_2}{\partial \dot{q}_i} \quad (40)$$

или с учетом (8) и (16) имеем

$$p_{1i} = \sum_{k=1}^M I_{ik} \dot{q}_k, \quad i = \overline{1, M} \quad (41)$$

$$p_{2i} = \sum_{k=1}^m B_{ik} \dot{q}_k, \quad i = \overline{1, m} \quad (42)$$

С учетом (41) и (42) систему (38) можно будет записать

$$\begin{aligned} \dot{p}_{1i} = & -\frac{1}{2} \sum_{s=1}^M \sum_{k=1}^M \frac{\partial J_{sk}}{\partial q_i} p_{1s} p_{1k} - \frac{1}{2} \sum_{s=1}^m \sum_{k=1}^m \frac{\partial A_{sk}}{\partial q_i} p_{2s} p_{2k} + \\ & + Q_i + \sum_{j=1}^{m_1} \lambda_j \frac{\partial \Phi_j}{\partial q_i}, i = \overline{1, M} \end{aligned} \quad (43)$$

Систему (39) с учетом (42) и (28), (34) запишем в виде

$$\begin{aligned} \dot{p}_{2i} + \sum_{k=M+1}^m m_{ik} \ddot{q}_k = & -\frac{1}{2} \sum_{s=1}^m \sum_{k=1}^m \frac{\partial A_{sk}}{\partial q_i} p_{2s} p_{2k} - \frac{1}{2} \sum_{k=M+1}^m K_{ik} q_k + \\ & + Q_i + \sum_{j=1}^{m_1} \lambda_j \frac{\partial \Phi_j}{\partial q_i}, i = \overline{M+1, m}, \end{aligned} \quad (44)$$

где J_{sk} и A_{sk} - матрицы обратные к матрицам I_{sk} и B_{sk} квадратичных форм (8) и (16), соответственно, удовлетворяют условию

$$\sum_{r=1}^n J_{ir} I_{rj} = \delta_{ij},$$

здесь δ_{ij} - символы Кронекера.

Тогда к системе из (43) и (44) следует присоединять уравнения[5]

$$\dot{q}_s = \sum_{k=1}^M J_{sk} p_{1s}, s = \overline{1, M}, \quad (45)$$

$$\dot{q}_s = \sum_{s=1}^m A_{sk} p_{2s}, s = \overline{1, m}. \quad (46)$$

Кроме того, при решении системы из уравнений динамики (43)-(46) необходимо присоединять и уравнения связей (35)-(37), а также с помощью этих систем вычисляются частные производные $\partial\Phi_j/\partial q_i$ ($j = \overline{1, m_1}$) в уравнениях (43) и (44). Эти уравнения для рычажного механизма (рисунок 1), рассматриваемого в качестве примера, имеют вид

$$\frac{\partial\Phi_j}{\partial q_i} = \frac{\partial\Phi_{j1}}{\partial q_i} + \frac{\partial\Phi_{j2}}{\partial q_i}, j = \overline{1, 6}, \frac{\partial\Phi_j}{\partial q_i}, j = 7, 8. \quad (47)$$

В общем случае уравнения (43)-(46) с учетом уравнения связей (35) -(37) должны быть дополнены уравнениями динамической характеристики двигателей, в частности уравнениями двигателя постоянного тока[1], и решены совместно. Обобщенные силы Q_i соответствующие обобщенным координатам номинального движения определяются известными приемами[1,7], а обобщенные силы соответствующие упругим обобщенным координатам равны узловым нагрузкам[5].

Список использованных источников

1. Молдабеков М.М., Тулешов А.К., Уалиев Г.У. Математическое моделирование динамики механизмов и машин. Учеб. пособие для Вузов.- Алматы, 1998 -204 с.
2. Бэйо Е., Серна М.А. Методы штрафных функций в динамическом анализе механизмов с упругими звеньями. //Ж. Современное машиностроение, сер. Б.-М.: Изд-во "Мир", 1990.- С.79-87.
3. Джолдасбеков У.А., Молдабеков М.М. Аналитические методы анализа и синтеза МВК. -Алматы, 1997. -230 с.
4. Чирас А.А. Строительная механика: Теория и алгоритмы: Учебник для Вузов. -М.: Стройиздат. 1989. -255 с.
5. Тулешов А.К. Динамика механизмов высоких классов с учетом сил трения, упругости звеньев и избыточных связей: дис. ... докт. техн. наук.- Алма-Ата, 1999.- 298 с.
6. Вульфсон И.И., Ерихов М.Л., Коловский М.З., Пейсах Э.Е. и др. Механика машин /под ред. Смирнова Г.А. - М.: Высш. шк., 1996. -511 с.

УДК 669.0(075.8)

*Каринбаев С.Ж., Калашева Д.Г.
Академия гражданской авиации***УРАВНЕНИЕ ДЛЯ УГЛА НУТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГИРОСКОПА****Аннотация**

Получено выражение угла нутации в зависимости от времени и определена постоянная времени процесса затухания нутационных колебаний ротора. Найдены уходы для реального гироскопа с учетом асферизации ротора. Проведена количественная оценка переходного процесса ротора неконтактного шарового гироскопа, приводящего к стационарному вращению вокруг оси наибольшего момента инерции.

Исследовано движение вязкоупругого ротора в случае двойного вращения. Построена силовая функция и оценены возмущающие моменты для асферизованного ротора **электростатического гироскопа (ЭСГ)**.

Получено решение уравнений прецессионного движения шарового гироскопа и проведена количественная сравнительная оценка.

Ключевая слова: электростатический гироскоп, ротор, момент внешних сил, угла нутации гироскопа, диссипативная функция, скорость демпфирования нутационных колебаний.

Түсініктеме

Уақытқа байланысты нутация бұрышының өрнегі табылды және ротордың нутациялық тербелістер процесінің өшу тұрақты уақыты анықталды. Ротордың ұмтылысын ескеретін нақты гироскопқа арналған тәсілдер табылған. Ең үлкен инерция моментінің осі бойынша стационарлы айналуға әкелетін байланыссыз шарлы гироскоп роторының өтпелі процесі сандық бағаланған. Ротордың қос айналу жағдайында серпімді ротордың қозғалысы зерттеледі.

Электростатикалық гироскоптың (ЭСГ) сфераланбаған роторының күштік функциясы тұрғызылады және күйыртқы моменті бағаланады.

Шарлы гироскоптың прецессиялық қозғалысының тендуеінің шешімі алынған және сандық салыстырмалы ауытқу бағаланылады.

Түйін сөздер: электростатикалық гироскоп, ротор, сыртқы күштер моменті, гироскоптың нутация бұрышы, диссипативтік функция, нутациялық тербелісті демпферлеу.

Annotation

The expression of the nutation angle as a function of time is obtained, and the time constant of the process of damping nutation oscillations of the rotor is determined. The approaches for a real gyroscope taking into account rotor aspiration are found. A quantitative assessment of the transient process of the rotor of a non-contact ball gyroscope, leading to stationary rotation around the axis of the greatest moment of inertia.

The motion of a viscoelastic rotor in the case of double rotation is investigated. A power function is constructed and disturbing moments for an aspheric rotor of an electrostatic gyroscope (ESG) are estimated.

The solution of the equations of the precession motion of a ball gyroscope is obtained and a quantitative comparative assessment is carried out.

Key words: electrostatic gyroscope, rotor, moment of external forces, nutation angle of the gyroscope, dissipative function, damping rate of nutation oscillations.

Введение. В бесплатформенных (бескарданных) инерциальных навигационных систем (БИНС) чувствительными элементами являются гироскопические датчики первичной информации, измеряющие углы или угловые скорости поворота ЛА и линейные

ускорения (акселерометры) [1,2,3]. Бесплатформенные системы характеризуются жестким закреплением чувствительных элементов (гироскопов, акселерометров) на борту ЛА [1,4].

Существенное преимущество БИНС, изготовленных на базе электростатических гироскопов (ЭСГ) - это возможность их использования: при неограниченных углах поворота летательного аппарата вокруг центра тяжести; на морских объектах, подтвердившие высокую точность и достаточную надежность; на космических аппаратах для решения задачи снижения степени энергопотребления системы и поддержания ротора во взвешенном состоянии. Основное преимущество ЭСГ - это практически полное отсутствие сил трения при его вращении. Во многих областях применяется также гироскоп в шарикоподшипниковом подвесе, благодаря ряда положительных характеристик (высокие допустимые перегрузки, меньшая повреждаемость при пуске и остановах и др.). Высокие точности в системах навигации и ориентации, использующих вышеуказанные гироскопы при разработке навигационных приборов на судне наземного, воздушного, морского применения, а также при глубокой разведке нефтегазовых месторождений, определяет *актуальность* цели научной статьи.

В неконтактных подвесах реализуется состояние левитации, то есть состояние, при котором ротор гироскопа парит в силовом поле подвеса без какого-либо механического контакта с окружающими телами. Среди гироскопов с неконтактными подвесами можно выделить гироскопы с электростатическим и магнитным подвесами ротора.

В настоящее время известно довольно много конструктивных решений ЭСГ. Имеется два типа ЭСГ: ЭСГ, предназначенные для инерциальных, и ЭСГ, предназначенные для бесплатформенных инерциальных навигационных систем. В случае, когда корпус ЭСГ устанавливается в кардановом подвесе, положение прибора регулируется таким образом, чтобы расположение электродов всегда оставалось симметричным относительно оси вращения ротора независимо о маневрирования объекта, на котором он установлен. При этом электроды занимают всегда одно и то же положение относительно оси вращения ротора.

У ЭСГ, используемых в БИНС, корпус устанавливается непосредственно на движущемся объекте. При этом ось собственного вращения, вообще говоря, поворачивается относительно электродов подвеса, а ее угловое положение определяется либо с помощью оптико-электронного устройства, либо по биениям радиального несбалансированного ротора.

При использовании оптического метода съема информации о положении ротора, на его поверхность наносят специальный рисунок. Когда контрастные элементы рисунка проходят через поле зрения датчика, поток света, поступающий в фотоприемники, изменяется, и на выходе датчика вырабатывается электрический сигнал. Временные интервалы между этими сигналами, поступающие с датчиков, с помощью специальных алгоритмов преобразуется вычислительным устройством в направляющие косинусы оси динамической симметрии ротора.

В тех конструкциях, где положение ротора определяется с помощью емкостных датчиков, у ротора преднамеренно создается радиальный дебаланс, приводящий при вращении ротора к «биениям», то есть к поступательным перемещением ротора относительно кожуха в плоскости, ортогональной оси вращения. Сигнал, получаемый с емкостного датчика, будет содержать периодическую составляющую с частотой соответствующей частоте вращения ротора и амплитудой, пропорциональной смещению оси динамической симметрии вдоль оси чувствительности датчика. Обработка указанных сигналов на вычислительном устройстве позволяет определить угловые положения ротора относительно корпуса.

Рассмотрим конструктивные схемы электростатических гироскопов. Роторы этих гироскопов представляют собой полую (в карданном варианте) или сплошную (в бескарданном варианте) сферы, взвешенные в керамической вакуумированной камере. На внутренней поверхности камеры расположена система силовых электродов, создающих

электростатическое поле неконтактного подвеса ротора. В кардановом варианте используются металлические пленочные электроды, нанесенные на внутреннюю поверхность ротора. В бескарданном - применяются металлические электроды, повышающие электрическую прочность зазора электрод-ротор. Электроды размещены попарно вдоль осей симметрии граней куба. Каждый электрод представляет собой сферический сегмент. Угол φ_0 , определяющий геометрический размер электрода, выбирается из условия, чтобы площадь так называемого нулевого электрода равнялась суммарной площади всех силовых электродов подвеса. Если пренебречь зазорами между электродами подвеса, то $\varphi_0 = \arccos(5/6)$. В зависимости от смещения ротора специальная система регулирования изменяет напряжение, подаваемое на электроды. При отклонениях ротора от среднего положения напряжение на электродах, от которых ротор удаляется, становится больше напряжения на противоположных, в результате чего ротор возвращается в исходное положение. Следует заметить, что наличие специальных электродов-датчиков положения не является обязательным, их функции могут исполнять сами силовые электроды. Изменение положения ротора внутри полости будет изменять емкости ротор-электроды, и корректирующий сигнал будет вырабатываться датчиком при изменении этих емкостей.

Ротор обрабатывается таким, чтобы после раскрутки до номинальной угловой скорости он в результате деформаций под действием центробежных сил принял форму сферы.

Поддержание вакуума внутри камеры до величины $1,3 \cdot 10^{-6}$ Па осуществляется ионно-геттерным насосом. Разгон ротора и демпфирование его нутационных колебаний, возникающих во время первоначальной раскрутки ротора, производится специальными катушками, которые после достижения ротором номинальной скорости отличаются на все время функционирования прибора.

Рабочая (номинальная) скорость вращения роторов в созданных образцах гироскопов составляет 12, 30, 60, 150, 180 тыс. об/мин. Средняя величина зазора между ротором и электродами выбирается в пределах $(3-40) \cdot 10^{-6}$ м. Не сферичность внутренней поверхности полости не превышает $(1-5) \cdot 10^{-7}$ м. Диаметр ротора колеблется в диапазоне $(30-70) \cdot 10^{-9}$ м. для обеспечения вращения вокруг определенной оси и улучшения характеристик начальной выставки, ротор имеет в экваториальной области узкое утолщение, изготовленное из материала с более высокой плотностью. Материал ротора выбирается с учетом способности сохранять форму, иметь достаточную упругость и малый удельный вес. Таким требованием лучше других материалов удовлетворяет бериллий (удельный вес $1,85 \cdot 10^3$ кг/м³) и алюминий (удельный вес $2,7 \cdot 10^3$ кг/м³).

Особенно *актуальным* является использование навигации для контроля за глобальными природными явлениями, обеспечения экологических и научных задач, к которым, в частности, относятся: контроль за загрязнением морских акваторий, определение деформаций земной коры и смещения почвы с целью прогнозирования землетрясений, исследование земной гравитации и многое другое.

Необходимый для решения этой задачи уровень навигационного обеспечения достигается за счет:

- повышения эффективности использования систем и средств навигации;
- создания и внедрения новых систем и средств навигации с более высокими тактико-техническими характеристиками.

Широкое развитие и применение гироскопических систем и приборов ориентации и навигации летательных аппаратов, судов, подводных лодок и других подвижных объектов обязано свойству их автономности, которое заключается в том, что приборы и системы, основанные на применении гироскопов, в отличие от радиолокационных и оптических систем ориентации и навигации, определяют положение подвижных объектов без каких-либо физических связей с Землей, не защищенных от внешних искусственных воздействий,

создающих помехи в работе этих систем или приводящих к полному нарушению их работоспособности.

Широкое развитие и применение гироскопических систем и приборов ориентации и навигации летательных аппаратов, судов, подводных лодок и других подвижных объектов обязано свойству их автономности, которое заключается в том, что приборы и системы, основанные на применении гироскопов, в отличие от радиолокационных и оптических систем ориентации и навигации, определяют положение подвижных объектов без каких-либо физических связей с Землей, не защищенных от внешних искусственных воздействий, создающих помехи в работе этих систем или приводящих к полному нарушению их работоспособности.

Основная часть. Кинетическая энергия динамически симметричного твердого тела, движущегося относительно неподвижной точки, определяется выражением

$$T = \frac{L^2}{2} \left(\frac{\sin^2 \vartheta}{I_1} + \frac{\cos^2 \vartheta}{I_3} \right) \quad (1)$$

Поэтому, имея в виду, что момент внешних сил относительно центра масс ротора гироскопа равен нулю ($L = const$) и дифференцируя формулу (1), получим уравнение для угла нутации v

$$\dot{\vartheta} = \frac{2I_1 I_3 T}{(I_3 - I_1) L^2 \sin 2\vartheta}$$

Известно, что скорость убывания механической энергии системы равняется удвоенной диссипативной функции Φ , приходим к следующему дифференциальному уравнению для угла нутации гироскопа

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial t} = \frac{4\pi(I_3 - I_1)G^* \rho^2 R^7 L^4 f(\mu)}{15I_3^3 I_1^3 G^2} \sin \vartheta \cos \vartheta \left(\frac{I_3^2 \sin^2 \vartheta}{I_1^2} + \cos^2 \vartheta \right) \quad (2)$$

$$f(\mu) = \frac{4}{G^*} F(\mu) = \frac{707\mu^2 + 2016\mu + 1437}{105(7 + 5\mu)^2} \quad (3)$$

Если ввести безразмерное время по формуле

$$t = \tau \dot{t}; \quad \tau = \frac{15I_1^3 I_3^3 G^2}{4\pi(I_3 - I_1)G^* \rho^2 R^7 L^4 f(\mu)} \quad (4)$$

и обозначить через $s = I_3^2 / I_1^2$, $z = tg^2 v$, то полученное уравнение можно преобразовать к виду

$$\frac{(I + z)dz}{2z(I + sz)} = -dt$$

Следовательно, вековая эволюция угла нутации будет определяться уравнением

$$tg^{2s} \vartheta (I + 3tg^2 \vartheta^0)^{s-1} = tg^{2s} \vartheta^0 (I + s tg^2 \vartheta)^{s-1} \exp(-2st) \quad (5)$$

Здесь v^0 начальное значение угла между осью симметрии ротора x_3 и осью η_3 .

Определение угла нутации позволяет определить скорость совмещения оси динамической симметрии с вектором кинетического момента, то есть скорость демпфирования, и сделать заключение о времени, необходимом для подготовки прибора к работе.

Для ротора со сплюснутым эллипсоидом инерции $I_3 > I_1$ угол нутации ϑ убывает с течением времени. Таким образом, при движении ротора вокруг центра масс динамическая ось симметрии ротора x_3 стремится совпасть с осью η_3 , по которой направлен вектор кинетического момента. Формула (5) позволяет оценивать движение оси симметрии ротора во время его раскрутки. Подстановка параметра G^* , определяющего внутреннее трение, в постоянную времени (4) приводит к следующему окончательному результату

$$\tau = \frac{15I_1^3 I_3^3 G^{3/2} R_1}{4\eta(I_3 - I_1)\rho^2 R^6 L^4 f(\mu)} \left(\frac{2(I - \mu)}{I - 2\mu} \right)^{1/2} \quad (6)$$

Конечно, аналогичный механизм демпфирования нутационных колебаний существует и для гироскопа с неконтактным подвесом, ротор которого представляет собой тонкую сферическую оболочку.

Числовой пример 1: Рассмотрим электростатический гироскоп со сплошным бериллиевым ротором. Радиус ротора $R = 0.5$ см, механические характеристики: плотность $\rho = 1850$ кг/м³, модуль сдвига $G = 1,15 \cdot 10^{11}$ Па, коэффициент Пуассона $\mu = 0.3$, угловая скорость $\omega = 1.88 \cdot 10^4$ сек⁻¹, $I_1 = 0.9 \cdot I_3$, $I_3 = 0.968 \cdot 10^8$ кг

m^2 , Кинетический момент $L = 1.824 \cdot 10^4 \text{ кг м}^2/\text{с}$, логарифмический декремент затухания $\eta = 0.02$. В этом случае из (6) для постоянной времени получаем $\tau = 250$ часов.

Числовой пример 2: Теперь рассмотрим электростатический гироскоп со сплошным алюминиевым ротором. Плотность $\rho = 2720 \text{ кг/м}^3$, модуль сдвига $G = 2.65 \cdot 10^{10} \text{ Па}$, коэффициент Пуассона $\mu = 0.32$, остальные механические характеристики оставим такими же как и выше. Тогда из (6) находим $\tau = 20$ часов.

Как видно из этих числовых результатов, для поддержания «двойного вращения» ротора, в течение достаточно продолжительного времени, необходимо прикладывать к нему силовые моменты, что само по себе вызывает дополнительные погрешности прибора.

Заключение. Найдена количественная оценка переходного процесса ротора неконтактного электростатического гироскопа (ЭСГ), приводящего к стационарному вращению вокруг оси наибольшего момента инерции. Для этого рассматривается сплошной шаровой ротор неконтактного гироскопа, в экваториальной области, которого имеется узкая кольцевая область, изготовленная из материала с более высокой плотностью.

Получено выражение угла нутации в зависимости от времени и определена постоянная времени процесса затухания нутационных колебаний ротора. Найдены уходы для реального гироскопа с учетом асферизации ротора.

Список использованной литературы

1. Андреев В.Д., Блюмин И.Д., Девянин Е.А., Климов Д.М. Обзор развития теории гироскопических и инерциальных систем. Развитие механики гироскопических и инерциальных систем. М.: Наука, 1973. С. 33-72.
2. Денисов Г.Г., Урман Ю.М. Прецессионные движения твердого тела под действием моментов, имеющих силовую функцию // Изв. АН ШТ. 1975. - № 6. – С. 5-14.
3. Болотина Н.Е, Вильке В.Г. О возможном движении симметричных твердых тел вокруг неподвижной точки. // Изв. АН СССР. МТТ.- 1385.- X 1.- .53-58.
4. Новиков Л.З., Шаталов М.Ю. Механика динамически настраиваемых гироскопов. – М.: Наука, 1985. – 248 с.
5. Карипбаев С.Ж., Ландау Б.Е., Мартыненко Ю.Г., Подалков В.В. Зависимость угловой скорости электростатического гироскопа от температуры окружающей среды // Изв. РАН. МТТ. -1993. - №3. – С. 42-49.
6. Карипбаев С.Ж., Кошанова Ш.К. Движение ротора электростатического гироскопа (ЭСГ) с произвольным эллипсоидом инерции в неконтактном подвесе // Матеріали Х Міжнародної науково-технічної конференції «АВА-2011», Київ, 19-21 квітня 2011г. - Том III. - С. 19.39-19.42.
7. Карипбаев С.Ж., Беляев Е.В. Оценки влияния неоднородности материала ротора неконтактного электростатического гироскопа на его моменты инерции и деформацию // Конструювання, виробництво, технічне обслуговування та діагностика авіаційної техніки і газотурбінних установок, Київ, 2011. - С. 314-315.
8. Алдамжаров К.Б., Карипбаев С.Ж. Деформация точек ротора гироскопа с неконтактным подвесом, вызванных неравномерностью его нагрева // Механика и строительство транспортных сооружений. Труды Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию заслуженного деятеля науки и техники Казахстана, академика НАН РК, д.т.н., профессора Айталиева Ш.М., Алматы. 2010. - С. 335-337.

УДК 639.135.2

*Алдамжаров К.Б., Карипбаев С.Ж.,
Касымова Р.М., Луценко Н.С.
Академия гражданской авиации*

РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО РАСХОДА ГОРЯЧЕГО ВОЗДУХА ПЕРЕДНИХ КРОМОК РУЛЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ САМОЛЕТА

Түсініктеме

Бұл мақалада ыстық ауа шығынының қажетті деңгейін есептеудің әдісі көрсетілген, оның олқы тұстары анықталған және ұшақтың рульдік беттеріне жұмсалатын ыстық ауа шығынының қажетті мөлшерін есептеудің жаңа тәсілі ұсынылған.

Түйін сөздер: рульдік бет, элерон, қозғалтқыш, компрессор, мұздан қорғау жүйесі

Аннотация

В данной статье представлены метод расчета потребного расхода горячего воздуха, выявлены его недостатки и предложен новый расчет потребного расхода горячего воздуха рулевых поверхностей самолета.

Ключевые слова: рулевая поверхность, элерон, двигатель, компрессор, противообледенительная система.

Annotation

At present article are offered method of calculation of requiring expense of hot air, uncovered its imperfections and offered new method of calculation of requiring expense of hot air of aircraft control airfoils.

Key words: steering surface, aileron, engine, compressor, de-icing system.

Введение. Рулевыми поверхностями на самолете являются элероны, при отклонении которых возникает разворачивающий момент вокруг продольной оси самолета, руль высоты, руль направления и моменты вокруг поперечной и вертикальной осей соответственно. Обледенение рулевых поверхностей может привести к потере управляемости самолета.

Опыт эксплуатации авиационной техники показывает, что обледенение наряду с турбулентностью атмосферы, электрическими разрядами, возможностью столкновения с птицами является одним из наиболее опасных воздействий естественной внешней среды, которое существенно влияет на безопасность полета.

Основная часть. Большинство транспортных самолетов не имеют противообледенительную систему рулевых поверхностей, что являлось причиной авиационных происшествий. Рулевая поверхность, как правило, представляет профиль сечения, сходный с профилем сечения крыла. Отсюда следует, что полара профиля крыла будет иметь приблизительно такой же вид. Изменение величины подъемной силы рулевой поверхности ведет к ухудшению управляемости, и в последствии приводит к так называемой «нехватке рулей» и не полетной конфигурации самолета [2].

Для более точного представления всех процессов, происходящих при работе противообледенителя используется проектировочный метод расчета. Если рассмотреть тепловой баланс влажной поверхности при течении горячего воздуха в поперечных каналах, то они являются приемлемой для большинства воздушно-тепловых противообледенительных систем.

При течении в поперечном канале горячий воздух отдает тепло наружной и внутренней обшивкам. Первое уравнение теплового баланса, которое приближенно описывает процесс теплопередачи в поперечном канале, имеет следующий вид [1,с200]:

$$q_{ni} a \Delta S_i = a'_i (t'_i - t_{ni}) b \Delta S_i + a'_i (t'_i - t_{z\phi i}) (b + 2h_{z\phi}) \Delta S_i \quad (1)$$

где q_{ni} - плотность внешнего теплового потока;

a - коэффициент температуропроводности в $\text{м}^2/\text{сек}$;

ΔS_i - длина i -го участка наружной обшивки в м;

a'_i — местный внутренний коэффициент теплоотдачи в $\text{вт}/\text{м}^2 \text{град}$;

$t_{\text{зф}i}$ — температура стенки гофра в рассматриваемом сечении в $^\circ\text{C}$;

t'_i — температура горячего воздуха в $^\circ\text{C}$.

t_{ni} - температура внешней поверхности

b – хорда зоны улавливания;

$h_{\text{зф}}$ - поперечный размер гофра.

При составлении этого уравнения пренебрегли влиянием теплопроводности по обшивке в направлении хорды, поскольку опытные данные показывают, что это приводит к незначительным ошибкам.

Поскольку наружная и внутренняя обшивки соприкасаются, то теоретически возможны два случая: 1) тепло, накапливаемое во внутренней обшивке, не передается к наружной обшивке; 2) все тепло от внутренней обшивки переходит путем теплопроводности к наружной обшивке. Практически первый случай может иметь место при обычном заклепочном соединении обшивок, так как оно имеет весьма высокое термическое сопротивление. Уравнение теплового баланса для этого случая принимает вид [1,с200]:

$$q_{ni} a = a'_i (t'_i - t_{n.внi}) b. \quad (2)$$

Во втором случае, который может быть при роликовой сварке (и несколько в меньшей степени — при точечной), наружная обшивка получает тепло как непосредственно от горячего воздуха, так и косвенно, путем теплопроводности от внутренней обшивки через соединения между обшивками. Поэтому уравнение теплового баланса для второго случая можно представить следующим образом (при $b \gg h_{\text{зф}}$) [1,с200]:

$$q_{ni} a = a'_i (t'_i - t_{n.внi}) 2b. \quad (3)$$

Следовательно, в случае идеального термического соединения обшивок тепловой поток к наружной обшивке увеличивается в два раза по сравнению с тепловым потоком для обычного заклепочного соединения. В действительности различие между указанными тепловыми потоками будет несколько меньше. Однако сравнение этих вариантов показывает, что необходимо стремиться к тому, чтобы термическая связь между обшивками в поперечном канале была как можно совершеннее [1].

При передаче тепла к внешней обшивке температура горячего воздуха уменьшается по мере того, как горячий воздух движется по каналу. Следовательно, можно написать второе уравнение теплового баланса для i -го участка гофра [1,с201]:

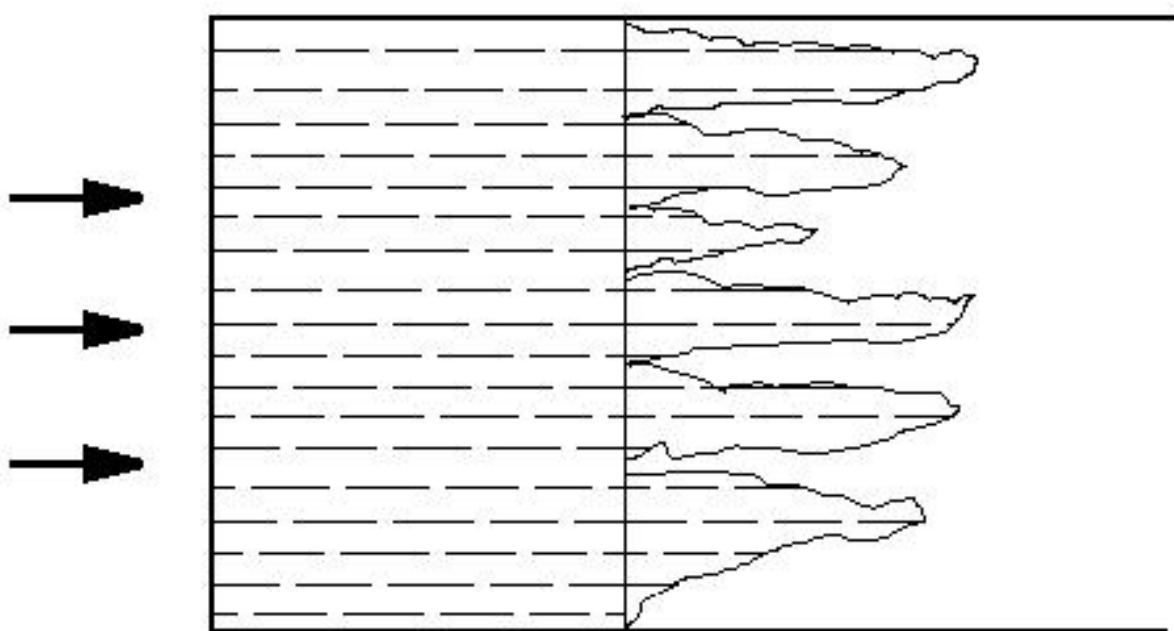
$$q_{ni} a \cdot \Delta S_i = G_K c_p \Delta t'_i, \quad (4)$$

где t'_i — падение температуры на участке ΔS_i .

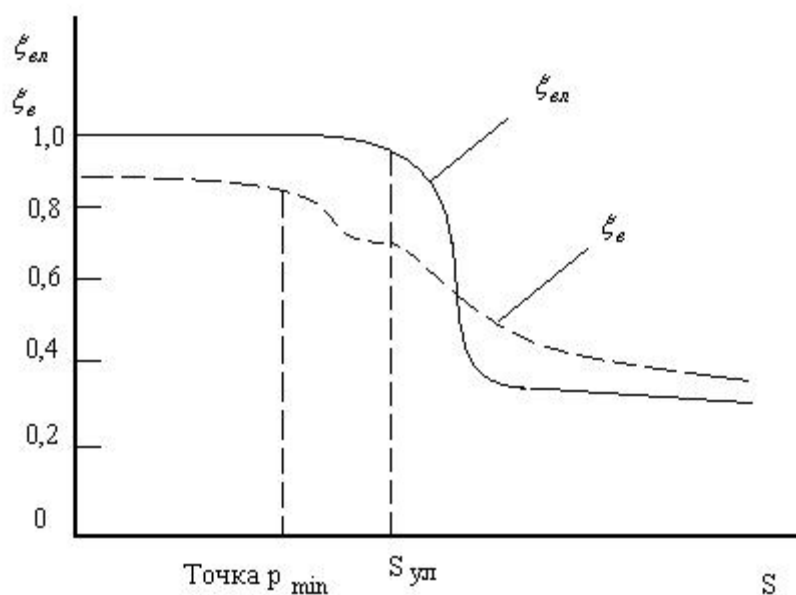
Плотность внешнего теплового потока q_{ni} определяется по формуле

$$q_{n.з} = q_a + \xi_{\text{вн}} q_s = q_a + q_\beta \quad (5)$$

При этом $\xi_{вл}$ = 1,0 в зоне улавливания капель и затем постепенно уменьшается (рис. 1.).



а



б

Рис. 1. Характер смачиваемости подогретой поверхности в условиях обледенения:
а – визуальная картина течения пленки воды; б – ориентировочные значения коэффициента
влажности на поверхности металлической обшивки

Чтобы удовлетворить условиям теплового баланса от горячего воздуха к наружной обшивке, уравнения (5), (2) или (3) и (4) должны быть решены совместно, причем коэффициенты в этих уравнениях зависят от неизвестных величин. Поэтому воспользуемся методом последовательных приближений (при этом режим полета и конструкцию каналов противообледенителя предполагаем известными).

В данной работе представлен расчет потребного количества горячего воздуха при отборе его от компрессора двигателя в зависимости от температуры воздуха подаваемого на противообледенитель.

Многолетний опыт эксплуатации авиационной техники показывает, что сильное обледенение происходит при температурах от 0 до -10 °С. Сильное обледенение классифицируется как нарастание льда с интенсивностью более 1 мм в мин.

Для решения данной задачи определяем количество теплоты ($Q_{н.л.}$) необходимое для нагревания массы льда $m_{л.}$, который образуется в течении 1 мин на поверхности улавливания и количество теплоты необходимое на превращения льда в воду. Масса находится как произведение плотности льда ($\rho_{л.}$), размаха рулевой поверхности (l), толщину льда $h_{л.}$ и двойное произведения хорды зоны улавливания ($b_{з.у.}$)

$$m_{л.} = \rho_{л.} l h_{л.} 2b_{з.у.}$$

$$Q_{н.л.} = c_{л.} \rho_{л.} l h_{л.} 2b_{з.у.} \Delta t + \lambda \rho_{л.} l h_{л.} 2b_{з.у.} \Delta t \quad (11)$$

где $c_{л.}$ – удельная теплоемкость льда;

λ – удельная теплота плавления льда.

При включении ПОС потребная величина количества теплоты Q_n немного превышает свое значение из-за нагрева стенки гофра противообледенителя и самого противообледенителя от температуры окружающего воздуха до 0°С. Отсюда следует

$$Q_n = c_n \rho_n h_{ст.пр} l 2b_{з.у.} \Delta t + c_{зф} \rho_{зф} h_{зф} l 2b_{з.у.} \Delta t \quad (12)$$

Общее количество теплоты ($Q_{общ.}$) необходимое для обогрева противообледенителя на первоначальной стадии работы имеет вид:

$$Q_{общ.} = c_{л.} \rho_{л.} l h_{л.} 2b_{з.у.} \Delta t + \lambda \rho_{л.} l h_{л.} 2b_{з.у.} \Delta t + c_n \rho_n h_{ст.пр} l 2b_{з.у.} \Delta t + c_{зф} \rho_{зф} h_{зф} l 2b_{з.у.} \Delta t \quad (13)$$

И при нагреве поверхности до 0°С примет вид уравнения (11).

Потребное количество теплоты $Q_{нотр}$ равняется $Q_{общ.}$ по закону сохранения энергии, тогда потребное количество воздуха ($m_{возд.}$) в зависимости от разности температур $\Delta t_{возд.}$ на входе и выходе (в, из) противообледенителя определяется по формуле:

$$m_{возд.} = \frac{c_{л.} \rho_{л.} l h_{л.} 2b_{з.у.} \Delta t + \lambda \rho_{л.} l h_{л.} 2b_{з.у.} \Delta t + c_n \rho_n h_{ст.пр} l 2b_{з.у.} \Delta t + c_{зф} \rho_{зф} h_{зф} l 2b_{з.у.} \Delta t}{c_{возд.} \Delta t_{возд.}} \quad (14)$$

где $c_{возд.}$ - удельная теплоемкость воздуха.

Величина времени расхода потребного количества воздуха ($m_{возд.}$) равна величине времени нарастания льда на поверхности противообледенителя.

Данный расчет позволяет избежать погрешностей вследствие объективности используемых при расчете величин.

Список использованной литературы:

1. Тенишев Р.Х. и др. Противообледенительные системы летательных аппаратов: Основы проектирования и методы испытаний. – М.: Машиностроение, 1967.
2. <http://aircrafticing.grc.nasa.gov/resources/related.html>.
3. Теоретические и инженерные основы аэрокосмической техники, http://kursy.rsuh.ru/aero/html/kurs_1149_0.html.
4. А.С. Енохович Справочник по технике и физике. – М.: Просвещение, 1989.

УДК 629.735

Долженко Н.А.
Академия гражданской авиации

ДИССЕМИНАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ О БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Аннотация

Получение и популяризация информации о безопасности полетов от ненадлежащего использования является важным элементом обеспечения постоянного доступа к ней, поскольку использование информации о безопасности полетов в других целях, помимо безопасности полетов, может затруднить получение такой информации в будущем с негативными последствиями для безопасности полетов.

Ключевые слова: безопасность полетов, стандарт, рекомендуемая практика, авиационный персонал, человеческий фактор.

Түсініктеме

Қауіпсіздік туралы ақпаратты дұрыс емес пайдаланудың алу және оны жылжыту оған үнемі қол жеткізуді қамтамасыз етудің маңызды элементі болып табылады, өйткені қауіпсіздік ақпаратын қауіпсіздіктен басқа мақсаттарда пайдалану болашақта мұндай теріс салдары бар ақпаратты алуды қиындатады.

Түйін сөздер: қауіпсіздік, стандарт, ұсынылған тәжірибе, авиациялық персонал, адам факторы.

Annotation

Obtaining and promoting safety information from misuse is an important element in ensuring continued access to it, as the use of safety information for purposes other than safety may make it difficult to obtain such information in the future with negative consequences for safety.

Keywords: safety gear, standard, recommended practice, aviation staff, human factor.

Введение.

Стандарты и Рекомендуемая практика в отношении обязанностей и процессов, лежащих в основе деятельности государств по управлению безопасностью полетов, должны быть приняты Советом ИКАО в соответствии с положениями статьи 37 Конвенции о международной гражданской авиации (Чикаго, 1944 год) в виде Приложения 19 к Конвенции. Эти Стандарты и Рекомендуемая практика будут основаны на положениях об управлении безопасностью полетов, первоначально принятых Советом. Аэронавигационная комиссия (186-8) установила, что данный вопрос является достаточно масштабным и актуальным, и согласилась учредить SMP -Группу экспертов по управлению безопасностью полетов. Группа создана для подготовки, в тесном сотрудничестве с государствами, международными и национальными организациями, рекомендаций по разработке нового Приложения, посвященного обязанностям и процессам в сфере деятельности государств по управлению безопасностью полетов, включая государственную программу по безопасности полетов (ГосПБП), восемь критических элементов системы контроля за обеспечением безопасности полетов, а также разработку, реализацию и контроль систем управления безопасностью полетов (СУБП).

Программа включает в себя шесть направлений, объединяющих комплекс правил и мер разной масштабности в зависимости от степени развития того или иного элемента государственной системы обеспечения безопасности полетов.

Ежегодно по всем направлениям участники системы на государственном уровне формируют план мероприятий, содержащий разработку программ по направлениям и повышения безопасности полетов.

В совокупности реализация этих мероприятий позволит достичь поставленной цели – обеспечение безопасности полетов

Основная часть.

Установление и введение требований нормативных положений, требуемых для обеспечения безопасности полетов

Совершенствование нормативно-правового регулирования в сфере гражданской авиации для реализации целей государственной и транспортной политики подразумевает подготовку проектов законов и иных нормативных правовых актов, необходимых для поддержания эффективной деятельности в области обеспечения безопасности полетов.

Разработка технических документов по безопасности полётов является важным направлением для госинспекторов.

Координация работы ведомств и организаций в интересах обеспечения безопасности полетов.

Назначение учитывает скоординированный расклад к решению вопросов обеспечения безопасности полетов, ведущей целью которого считается осознание всеми членами процесса обеспечения безопасности полетов собственной ответственности предотвращения авиационных происшествий. Для этого предлагается создать процедуры междуведомственного рассмотрения проблем обеспечения безопасности полетов. Заключение не должны приниматься без комплексного анализа их результатов.

Улучшение подготовки авиационного персонала.

Практическое понижение воздействия человеческого фактора на безопасность полетов вполне вероятно за счет реализации передовых интернациональных стандартов подготовки летного экипажа.

Увеличение качества подготовки авиационного персонала подразумевает внедрение передовых тренажеров для обучения летного и диспетчерского состава и отработки опыта парирования вероятных, особенных ситуации, использование передовых средств и способов контроля действий экипажа в полете, разработку документации по летной эксплуатации ВС и программ подготовки членов экипажей ВС.

Улучшение и развитие наземной инфраструктуры.

Программа ориентирована на улучшение метеорологического, радиотехнического и наземного обеспечения с учетом возможностей региональных перевозок и становления авиации общего назначения.

События по развитию мед обеспечения полетов включают:

- обновление нормативно-правовой врачебной документации,
- совершенствование предполетного контроля специалистов, внедрение новых видов прогрессивной оценки состояния самочувствия,
- проработку оздоровительно-реабилитационных мероприятий, с целью сохранения здоровья, работоспособности и продления их проф. долголетия.

Улучшение научно-теоретических и методических основ устранения авиационных происшествий и исследования результативности принятых профилактических мероприятий.

Работы, проводимые в области безопасности полетов должны исходить на выявлении, экспертном анализе и исключении (уменьшении до подходящего или возможного уровня) тех опасных факторов, а также дальнейших рисков, которые влияют на уровень безопасности воздушных перевозок и сдерживают последующие развитие ГА.



Обеспечение безопасности полетов при аэронавигационном обслуживании воздушного перемещения.

Мероприятия по предоставлению безопасности полетов при аэронавигационном обслуживании воздушного движения ориентированы на контроль процессом формирования и развития аэронавигационной системы, целью которой является ликвидации или ослабление факторов риска и достижение определенных и приемлемых уровней безопасности. Эти мероприятия будут выполняться на всех этапах развития системы: от этапа разработки и воплощения ее компонентов до их сертификации, введения и использования.

Вывод.

Меры по обеспечению безопасности полетов и авиационной безопасности должны осуществляться эффективным с точки зрения затрат образом, чтобы не возлагать чрезмерного бремени на гражданскую авиацию. Указанные меры не должны нарушать или затруднять поток пассажиров, грузов, почты и воздушных судов.

Дальнейшую экономическую либерализацию следует проводить таким образом, чтобы обеспечить наличие определенной точки ответственности за безопасность полетов и авиационную безопасность в оговоренном государстве или другом регламентирующем полномочном органе, назначенном указанным государством, для любого конкретного полета воздушного судна.

Программа включает в себя шесть направлений, объединяющих комплекс правил и мер разной масштабности в зависимости от степени развития того или иного элемента государственной системы обеспечения безопасности полетов.

Ежегодно по всем направлениям участники системы на федеральном уровне формируют мероприятия, включая разработку ведомственных и федеральных целевых программ, предусматривающих выполнение конкретных наиболее эффективных работ по повышению безопасности полетов в реальных условиях финансирования.

В совокупности реализация этих мероприятий позволит достичь поставленной цели.

Список использованной литературы:

1. Приложение 19 ИКАО «Управление безопасностью полётов».
2. Закон Республики Казахстан от 15 июля 2010 года № 339-IV «Об использовании воздушного пространства Республики Казахстан и деятельности авиации».

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

УДК 629.7

*¹Zakirov R.S., ² Imasheva G.M., ²Kalenova K., ²Limareva V.
¹ITA, Moscow city, The Russian Federation
²Civil Aviation Academy*

BIOMETRIC SYSTEMS – THE CHOICE OF THE FUTURE

Аннотация

Статья посвящена описанию биометрических систем призваны обеспечить распознавание человека с использованием его биологических и физиологических характеристик, таких, например, как отпечатки пальцев, рисунок вен на тыльной стороне ладони, радужная оболочка глаза, лицо, ДНК и т.д. Биометрическая идентификация предоставляет всю информацию о человеке, включая его причастность к любым административным и уголовным правонарушениям и наличие его в базе террористов и содействие в актах незаконного вмешательства на борту самолета. Случаев проникновения неправомерного пассажира станет на порядок меньше в связи с информированием сотрудников аэропорта и авиакомпании о правомерности этого человека.

Ключевые слова. Аэропорт, пассажир, биометрия, идентификация, авиационная безопасность, воздушный транспорт.

Түсініктеме

Мақала адамның биологиялық және физиологиялық сипаттамаларын қолдана отырып танылуын қамтамасыз етуге арналған биометриялық жүйелерді сипаттауға арналған, мысалы, саусақ іздері, қолдың артқы жағындағы тамыр үлгісі, көз, бет, ДНК ирисі және т.б. Биометриялық сәйкестендіру адам туралы барлық ақпаратты, оның ішінде кез-келген әкімшілік және қылмыстық құқық бұзушылыққа қатысуы және террористік дерекқорға қатысуы және ұшақтың бортына заңсыз араласу әрекеттеріне көмек көрсетеді. Заңсыз жолаушының ену жағдайлары әуежай мен авиакомпания қызметкерлерін сол адамның заңдылығы туралы ақпараттандыруға байланысты азаяды.

Түйін сөздер. Әуежай, жолаушылар, биометрия, сәйкестендіру, авиациялық қауіпсіздік, әуе көлігі.

Annotation

The article is devoted to the description of biometric systems designed to provide recognition of a person using his biological and physiological characteristics, such as, for example, fingerprints, vein pattern on the back of the hand, the iris of the eye, face, DNA, etc. Biometric identification provides all information about a person, including his involvement in any administrative and criminal offenses and his presence in the terrorist database and assistance in acts of unlawful interference on board an airplane. Cases of penetration of an unlawful passenger will become an order of magnitude less in connection with informing airport and airline employees about the legitimacy of that person.

Keywords. Airport, passenger, biometrics, identification, aviation security, air transport.

When designing security systems based on biometrics, security professionals should use all methods available to them. You can use such time-tested methods as multilateral protection, strict access control, distribution and constant change of duties, as well as the application of the principle

of minimal privileges, in order to determine who has access to which part of the system. It must be remembered that biometric systems store the most personal information about their users, which requires close attention to its security.

Modern technologies of face scanning at border control have proven almost 100% efficiency. In particular, such a result is demonstrated by the SITA system, which since June 2017 has been used in the departure zone of Logan International Airport in Boston. It is used by JetBlue Airlines with the assistance of the US Customs and Border Protection Service and allows passengers to go through border controls “in one shot.” [1]

In general, biometric systems are designed to provide recognition of a person using his biological and physiological characteristics, such as, for example, fingerprints, vein pattern on the back of the hand, the iris of the eye, face, DNA, etc. Each such characteristic represents a biometric modality. The choice of one or more of the best biometric modalities depends on the conditions under which the option of their use is implemented. Overall, all biometric modalities have common features that - to a greater or lesser extent - define them.

The data collected is compared with the information of the customs service - due to automation, the threat of forgery of documents and errors because of the human factor are close to zero. It is important that the photographs taken of passengers are not stored and not copied, but destroyed immediately after verification - as a guarantee that they will not be used for other purposes.

Since many biometric systems require comparison with control data, a key factor in choosing the preferred modality is the availability of previously collected data that can be combined or can be combined into a useful reference database that allows identification and verification. Systems can use only one modality (monomodal system), for example facial recognition, or several modalities in combination (multimodal system), such as fingerprints, iris and face. Currently, the number of applications using biometric systems used in the public and commercial sectors is rapidly increasing, including:

- national registries of civil status providing access to public services at local and national levels;
- driver's license;
- archives of criminal proceedings;
- investigation of crimes;
- video surveillance systems;
- border security / passport issuance systems;
- refugee assistance;
- financial services;
- computer systems;
- secure access databases.

In the field of biometrics, a fruitful environment has developed for active and vigorous commercial research and development in relevant areas, new applications and new modalities are constantly appearing on the market. [2]

By 2021, the share of smartphones with a fingerprint scanner will reach 75%, according to a SITA study. But this is only the beginning: the iPhone X, released in November last year, is equipped with a Face ID biometric identification system - the owner is recognized by his face. The technology is used to unlock the device and confirm payments. Following Apple, other smartphone makers began to introduce the new product, so that facial biometrics will become the industry standard in a few years. But how did the introduction of biometrics affect aviation?

Biometrics is a technology that is already changing the operation of airports, airlines and aviation border control services around the world. The International Air Transport Association (IATA) in the Passenger Facilitation program developed in 2016 indicates the crucial role of biometrics in organizing comfortable and safe flights. Many airports and airlines in different

countries already use biometrics or at least plan to do this: according to SITA, 63% of airports and 43% of airlines intend to invest in the appropriate infrastructure in the next three years.

The proliferation of biometric technologies in the aviation industry helps prevent an infrastructure crisis by transforming airports into digital spaces with the following benefits:

- increased operational efficiency
- competent control of passenger flow in real time
- save time
- automation of the process of passing registration and security formalities before boarding
- improving comfort and quality of service
- fast landing on a flight with minimal obstacles and energy costs
- security
- the uniqueness of biometric data without the possibility of fraud
- extra profit for airports
- unspoiled mood and time saved for shopping and entertainment. [1]

Like all existing methods for ensuring information security, biometric technologies are not without drawbacks. There is an extensive series of problems that arise both in the technical implementation of such systems and in their operation.

For instance, biometric access control systems equipped with a fingerprint scanner have the ability to get dirty, which further leads to an increase in the number of false tolerances or false failures. Face recognition systems are very demanding on the position of the face in front of the scanner. In addition, many potential creators and users are equally concerned about privacy issues when using biometrics. As with other identification methods, the system collects information about a person, for example, name, identification number, height, weight, age, etc. In the case of biometric applications, the system stores information specific to a person such as a fingerprint or a sample vote. This information is truly “personal” in every sense, and many users are uncomfortable with such personal details. This discomfort can lead to poor performance within the team. [3]

Despite the shortcomings and the high cost of introducing biometric technologies, there are so many demanded opportunities that we can expect their mass appearance at all major airports in the next few years. It is expected that biometric technology will change the feeling of traveling to other countries. Queues for check-in, boarding and baggage will be gone. Boarding passes and passports will become unnecessary. Even passport control officers will be a thing of the past because they will be replaced by an automated system. Flight safety will increase, because artificial intelligence will track not only passengers, but also luggage, which means that forgotten backpacks and suitcases will be instantly detected with their owners.

According to the International Air Transport Association (IATA), in 2036 the number of air passengers will reach 7.8 billion people, which is almost 2 times higher than the current passenger flow.

This will result in an additional burden on airports, the infrastructure of which is no longer sufficiently efficient and safe for the current traffic volume. It will be necessary to increase expenses for a growing staff of employees, which all the same will not be able to prevent the increase in lines and frustration of travelers with the growing inconvenience. [4]

In test mode, biometric identification systems are already in use. Lufthansa set a record by landing 350 passengers in 20 minutes using its biometric system at Los Angeles Airport (LAX), and British Airways in Orlando was able to take on board 240 people in just a quarter of an hour.

To simplify the procedure for verifying identity and admittance, boarding gates were integrated with IT systems of the US Customs and Border Guard Service (BGS) and airlines. New technology was tested by passengers on the BA2036, a British Airways daily flight to London

Gatwick Airport. At home, the air carrier introduced the developed biometric system on domestic flights and another London airport - Heathrow.

Amsterdam Airport Schiphol together with the Dutch airline KLM in one of the gates is already testing an automated passenger boarding system based on face recognition technology. The passenger must register at a special counter in the waiting room, having scanned his passport, boarding pass and face. And then you do not need to get any documents at the boarding gate.

In Mexico, the airports of Mexico City, Cancun and Los-Cabos will soon be able to pass automated passport control at points that identify the passenger by comparing their fingerprints with a single fingerprint database of the National Institute of Immigration (NII).

So, several years will pass, and biometrics will become an important phenomenon both in the everyday life of people and in aviation. In any case, it will be difficult to manage without airports and airlines, the flow of passengers of which will continue to grow annually and will double by 2030 - such a scenario awaits most air harbors. Biometric identification will avoid queues at control points, make more efficient use of airport areas and staff time, increase the security of state borders and passenger satisfaction with air traffic. However, such a result can be achieved only with the productive interaction of all interested parties: air carriers, airports, professional associations, government agencies and, of course, passengers. [5]

Also, on December 12, 2018, a human identification system was launched in Kazakhstan. Namely: a photo image and a fingerprint. This allows you to ensure complete security of personal data, as well as provide quick service in specialized rooms.

Based on the experience of foreign countries, as well as Kazakhstan, there is a proposal to accelerate the service of departing passengers by identifying a person by scanning a fingerprint.

Instead of a passport and other documentation, which significantly increases the amount of work for airport employees, as well as complicates and stretches the registration period, it is proposed to use fingerprint biometrics. The passenger puts his finger, and the screen shows the employee all the information about him: name, surname, date of birth, and other information that is available in the passport, as well as information about what services the passenger purchased (departure time, destination, etc.).

There are many reasons for flight delays due to airport operations. Some of them depend on the human factor. And among them there are reasons that biometrics can help solve:

1. Take-off and landing line

The problem of many airports and especially during peak hours when there is too much traffic.

In this case, biometrics is able to provide quick registration and identification of the passenger with the provision of all the necessary information to the airline in a matter of seconds. Information about a person (name, surname, date and city of birth, citizenship, criminal record) is displayed on the screen and with its help, the check-in queue will advance much faster than when the passenger passes paper-based identification from time to time.

2. Errors in the registration of passengers

These services for airlines are provided by the airport, a frequent human factor, errors in the number of passengers, cargo, baggage, weapons.

Biometric identification excludes errors in the registration of passengers. The correct spelling of the name and data on the flight practically does not make it possible to make a mistake when registering it.

3. Acts of unlawful interference on board an aircraft

Biometric identification provides all information about a person, including his involvement in any administrative and criminal offenses and his presence in the terrorist database and assistance in acts of unlawful interference on board an airplane. Cases of penetration of an unlawful passenger will become an order of magnitude less in connection with informing airport and airline employees about the legitimacy of that person.

Literature

1. Biometric identification according to the face pattern in questions and answers [Electronic resource] // Security News: [site]. - [B.M.], 2001-2009. - URL: <http://www.secnews.ru/articles/2323.htm> (11.24.09).
2. Gintse A. A. Biometric technologies: myths and reality // Protection inform. Insider.
3. Queen S. Identification in various countries // Electronics: science, technology, business. - 2004. - No. 6. - P. 26–27.
4. Prokhorov A. Biometrics in the security service. [Access control systems based on biometric features (face, voice, fingerprints, etc.)] // ComputerPress. 2000 - No. 3. - P. 68–73.
5. Tatarchenko N.V., Timoshenko S.V. Biometric identification in integrated security systems [Electronic resource] // GSM guard: [site]. - [B.M.], 2006-2009. - URL: http://www.gsm-guard.net/press2_3.html (11.24.09).
6. Khrulev A. “Passport, goodbye: what to expect from biometrics at the airport” 01.11.2018.
7. Imasheva G. Jhaparkulov A. “The tasks of ensuring aviation security of the Republic of Kazakhstan” Scientific Journal of the Modern Education & Research Institute (ISSN 2506- 8040), November 2018, Brussels, Belgium.

УДК 656.

¹Микаил Ахмедли, профессор,
¹Международная Ассоциация
Воздушного Транспорта (Азербайджан г.Баку)
²Асильбекова И.Ж., Конакбай З.Е.
²Академия гражданской авиации

О ВАЖНОСТИ ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Аннотация

Проблема регулирования перевозки опасных грузов осложняется тем, что во многих странах для каждого вида транспорта существуют правила, часто отличающиеся друг от друга. В связи с этим Типовые правила «Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов» или «Оранжевая книга» имеют большое значение для создания системы снижения риска в чрезвычайных ситуациях при перевозке опасных грузов. В соответствии с этими стандартами каждый химический продукт должен иметь свои записи безопасности, которые называются MSDS (паспорт безопасности материала).

Ключевые слова: «Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов» или «Оранжевая книга», Регламент Евразийского Экономического союза «О безопасности химических продуктов», Паспорта Безопасности (MSDM).

Түсініктеме

Қауіпті жүктерді тасымалдауды реттеу мәселесі көптеген елдерде көліктің әр түрі үшін бір-бірінен жиі ерекшеленетін ережелер бар екендігімен күрделенеді. Осыған байланысты, БҰҰ-ның қауіпті жүктерді тасымалдау туралы ұсынымдары немесе «Қызғылт сары кітап» үлгі ережелері қауіпті жүктерді тасымалдау кезіндегі төтенше жағдайлардың қауіпін азайту жүйесін құру үшін үлкен маңызға ие. Осы стандарттарға сәйкес әр химиялық өнімнің MSDS (Материал қауіпсіздігі туралы мәлімет парағы) деп аталатын жеке қауіпсіздік жазбасы болуы керек.

Түйін сөздер: «Қауіпті жүктерді тасымалдау бойынша БҰҰ ұсыныстары» немесе «Қызғылт сары кітап», Еуразиялық экономикалық одақтың «Химиялық өнімдердің қауіпсіздігі туралы» ережесі, қауіпсіздік туралы мәліметтер парағы (MSDM).

Annotation

The problem of regulating the transport of dangerous goods is complicated by the fact that in many countries for each type of transport there are rules, often differing from each other. In this regard, the Model Rules “UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods” or “The Orange Book” are of great importance for creating a system of risk reduction in emergency situations during the transport of dangerous goods. According to these standards, each chemical product must have its safety records, that is called MSDS (Material Safety Data Sheet).

Key words: UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods” or “Orange Book”, Regulation of the Eurasian Economic Union “On the Safety of Chemical Products”, Safety Data Sheets (MSDM).

Перевозка (транспортирование) грузов – одна из стадий жизненного цикла химической продукции от ее производства до утилизации. На протяжении многих лет на территории разных стран наблюдалась устойчивая положительная динамика объемов перевозимых грузов всеми видами транспорта. По степени опасности товары делятся на опасные и неопасные. Опасные грузы - это вещества и материалы, которые вследствие своих присущих свойств при определенных условиях во время транспортировки, маневрирования, погрузки, разгрузки и хранения могут привести к взрыву, пожару, химическому или иному типу инфекции или повреждению технического оборудования, устройств, оборудования. и другие объекты и третьи лица, а также причинение вреда жизни или здоровью граждан, вред окружающей среде. Опасные грузы, в связи с их опасностью, требуют специальной упаковки, квалифицированной погрузки и разгрузки, а также особого режима перевозки.

Опасные грузы подразделяются на следующие классы: класс 1 «Взрывчатые вещества», класс 2 «Газы (сжатые, сжиженные или растворенные под давлением)», класс 3 «Легковоспламеняющиеся жидкости», класс 4 «Легковоспламеняющиеся твердые вещества, способные к самовозгоранию, выделяющие легковоспламеняющиеся газы в контакте с водой », класс 5« Окисляющие вещества и органические пероксиды », класс 6« Ядовитые и инфекционные вещества », класс 7 «Радиоактивные вещества », класс 8« Коррозионные вещества », класс 9 « Прочие опасные грузы »

Большинство перевозимых опасных грузов - это нефть и нефтепродукты, уголь, металлы и другие товары. Следует отметить, что перевозка опасных грузов неразрывно связана с потенциальным риском возникновения чрезвычайных ситуаций. Перевозка опасных грузов призвана снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций, поскольку несоблюдение правил и положений, касающихся доставки опасных грузов, может привести к непредсказуемым последствиям, таким как пожар, взрыв, химическое заражение и загрязнение окружающей среды, которые могут представлять угроза здоровью или жизни человека.

Типовые правила «Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов» или «Оранжевая книга» имеют большое значение для создания системы снижения риска в чрезвычайных ситуациях при перевозке опасных грузов. В этих правилах собраны требования к перевозке опасных грузов, которые должны применяться ко всем видам транспорта. Важным фактором в области безопасного обращения с химическими продуктами станет вступление в силу в 2021 году технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности химических продуктов», который устанавливает единые требования к использованию химической продукции на таможенной территории Союза, а также правила и формы оценки его соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, маркировке и правилам ее применения. Технический регламент устанавливает необходимость включения паспорта безопасности химических продуктов (далее – ПБ, см. Рисунок 1) в состав сопроводительной документации на химические продукты при их поставке.

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ <small>в соответствии с Регламентом (ЕС) № 1907/2006, приложение II</small>		
Идентификатор продукта: Knauf Q-Fine		
Оригинал паспорта безопасности издан: 24.04.2014.	Редакция на русском языке: 24.04.2014.	
1. НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЩЕСТВА / СМЕСИ И ФИРМЫ / ПРОИЗВОДИТЕЛЯ		
Идентификатор продукта: Knauf Q-Fine		
Рекомендуемые виды применения химического вещества или смеси и ограничения на его применение: Специальная гипсовая шпаклевка для заполнения швов панелей и отверстий в бетоне, для шпаклевки оштукатуренных и бетонных поверхностей.		
Сведения о поставщике паспорта безопасности:		
Производитель / экспортёр:	SIA Knauf	
Номер регистра предприятий:	LV40003219730	
Адрес:	Daugavas iela 4, Stopigu nov., Saurieši, LV-2118, Latvija	
Телефон / факс:	+371 67032999 / +371 67032969	
Е-мэйл:	info@knauf.lv	
Веб-сайт:	www.knauf.lv	
В случае чрезвычайной ситуации звонить:		
Скорая помощь: 113		
Спасательная служба: (+371) 112		
Центр информации в случае отравления: (+371) 67042473		
2. ВОЗМОЖНЫЕ ВИДЫ ОПАСНОСТИ		
Классификация вещества или смеси: В соответствии с Регламентом 1272/2008/ЕС: Классификация смеси: Eye Dam. 1; H318 Физико-химическая опасность: В нормальных условиях применения опасное воздействие не намечается.		

Рисунок 1. Структура паспорта безопасности химических продуктов

Согласно этому стандарту запись о безопасности химического продукта должна содержать следующие разделы: 1. Идентификация химических продуктов и информация о производителе или поставщике; 2. Идентификация опасности; 3. Композиция; 4. Меры первой помощи; 5. Меры и средства обеспечения пожарной и взрывобезопасности; 6. Меры по предупреждению и ликвидации чрезвычайных и чрезвычайных ситуаций и их последствий; 7. Правила хранения химических продуктов и обращения с ними при погрузке и разгрузке; 8. Контроль за опасным воздействием и средства индивидуальной защиты; 9. Физико-химические свойства; 10. Стабильность и реакционная способность; 11. Информация о токсичности; 12. Информация о воздействии на окружающую среду; 13. Рекомендации по утилизации отходов (остатков); 14. Информация при транспортировке (транспортировке); 15. Информация о национальном и международном законодательстве; 16. Дополнительная информация

Следует отметить, что создание этого документа требует определенных знаний в области национального и международного законодательства о перевозке опасных грузов. Согласно Рекомендациям ООН, лица, занимающиеся перевозкой опасных грузов, должны пройти обучение в соответствии со своими обязанностями в области требований, касающихся опасных грузов.

Несоблюдение норм и правил перевозки опасных грузов может привести к непредсказуемым последствиям, таким как пожар, взрыв, химическое заражение, заражение окружающей среды и стать угрозой здоровью или жизни человека. Поэтому данной категории грузов необходимо уделять повышенное внимание не только при непосредственной работе с ними, но и при обеспечении безопасной инфраструктуры перемещения грузов, в том числе, при разработке сопроводительной документации.

Список использованной литературы:

1. IATA “Dangerous Goods Regulations”, 2019.
2. ICAO “Technical Instructions for the safe transportation of dangerous goods by air”, 2018.
3. IATA “Dangerous goods training program” Book 1, 2019.
4. IATA “Dangerous goods training program” Book 2, 2019.
5. IATA “Dangerous goods training program” Book 3, 2019.
6. IATA “Dangerous goods training program” Book 4, 2019. AA (JAR - 147) Joint Aviation Requirements, 2009. ECAC “Model of national civil aviation security training programme”, 2007.
7. ICAO “Dangerous goods in emergency cases”, 2011.
8. Dangerous Goods Management “Dangerous Goods Manual”, 2013.

УДК 656.225.

*Карсыбаев Е.Е., Данияров Т.Р., Карсыбаева А.Е.
КазАТК им. М.Тынышпаева*

ЦИФРОВИЗАЦИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ, КАК ДРАЙВЕР СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация

В данной статье рассматривается цифровая трансформация железных дорог. Сама возможность такой трансформации базируется на знаниях о том, из чего собственно физически состоит железная дорога, и эти знания должны быть пригодными для практической цифровизации. Мы обращаем внимание на то, что именно цифровой образ реального мира позволяет получать те экономические преимущества и другие выгоды, которые в итоге и сформировали понятие цифровой экономики в ее практическом смысле - реализации проектов с заданными расчетными экономическими эффектами, в нужные сроки.

Ключевые слова: Железнодорожный транспорт Казахстана, цифровизация транспорта, современная информационная технология, цифровая трансформация железных дорог.

Annotation

This article discusses the digital transformation of railways. The very possibility of such a transformation is based on knowledge of what the railway actually physically consists of, and this knowledge should be suitable for practical digitalization. We draw attention to the fact that it is the digital image of the real world that allows you to get those economic advantages and other benefits that ultimately formed the concept of the digital economy in its practical sense - the implementation of projects with the specified estimated economic effects, in the right time.

Keywords: Railway transport of Kazakhstan, digitalization of transport, modern information technology, digital transformation of railways.

Түсініктеме

Бұл мақалада теміржолдарды цифрлық түрлендіру туралы айтылады. Мұндай түрлендірудің мүмкіндігі темір жолдың физикалық құрамы туралы білуге негізделген және бұл білім практикалық цифрландыру үшін қолайлы болуы керек. Біз нақты экономикалық цифрлық кескін - бұл экономикалық артықшылықтар мен басқа да артықшылықтарды алуға

мүмкіндік беретіндігіне, цифрлық экономика тұжырымдамасын іс жүзінде қалыптастыруға мүмкіндік береді - белгіленген экономикалық эффектілері бар жобаларды уақытында жүзеге асыру.

Түйін сөздер: Қазақстанның теміржол көлігі, көлікті цифрландыру, заманауи ақпараттық технологиялар, темір жолдарды сандық түрлендіру.

Как известно 12 декабря 2017 года Постановлением Правительства Республики Казахстана № 827 была утверждена Государственной программа «Цифровой Казахстан». Цифровизация необходима для повышения конкурентоспособности предприятий и страны в целом на мировом рынке, а также с годами углубляясь в быт населения она улучшает качество жизни людей. По словам Ел басы, важно выстроить взаимодействие государства и частных предприятий и организаций. Нужно создавать условия для широкого внедрения бизнесом цифровых технологий. При разработке программы Правительством были учтены глобальные вызовы и возможности, которые несет цифровая эпоха для экономики Казахстана. В связи с этим определены два направления: построение долгосрочных институтов инновационного развития для устойчивости процесса цифровизации и обеспечение прагматичного старта программы, состоящего из конкретных проектов в реальном секторе. В качестве такого стартового маневра Правительство выбрало ускоренную цифровизацию 9 базовых отраслей. Особый упор делается на энергетику и сырьё, АПК, промышленность, логистику и сектор информационных технологий.

Тем самым решаются две задачи: обеспечивается дополнительный импульс для технологической модернизации флагманских отраслей страны и формируются условия для масштабного роста производительности труда[1].

Железнодорожный транспорт Казахстана также взял курс на цифровизацию. В частности, совместно с французской компанией «Alstom» приняты к реализации проекты в сфере сигнализации, развития цифровых технологий для железнодорожной сигнализации, централизации и блокировки, которые имеют большое значение для развития транспортно-логистической инфраструктуры. Подписанный Меморандум между «Alstom» и «КТЖ», преследует основную цель – сотрудничество в области цифровизации и автоматизации процессов на железнодорожном транспорте. Первый шаг – это автоматизация или сигнализация крупных станций со ста и более стрелками. В дальнейшем мы будем сотрудничать по цифровизации на железнодорожном транспорте. В Казахстане имеющиеся устройства для железнодорожной сигнализации которым более 35-40 лет, хоть и соответствуют требованиям безопасности движения, но они уже морально устарели и требуют обновления.

Выделим отдельные направления цифровизации которые требуют особого внимания со стороны структурных подразделений отраслей экономики и предприятий, особенно цифровизации железнодорожного транспорта. В столице, в рамках международного форума «Евразийская неделя» состоялась конференция на тему «Драйверы развития транспорта: цифровая трансформация и сопряжение ЕАЭС с Экономическим поясом Шелкового пути». На сессии данной конференции с темой «Внедрение инновационных технологий на транспорте. Цифровая повестка» выступили представители АО «НК «Қазақстан теміржолы» (АО «НК «КТЖ»). Было отмечено, что в современных условиях для обеспечения высокого уровня и эффективности транспортно-логистических услуг необходимы качественные изменения в развитии инфраструктуры, сервиса и институциональной среды. При этом особый акцент сделан на упрощение и ускорение таможенных процедур, наращивание компетенций в логистике, возможности отслеживания и контроля грузов на протяжении всей цепочки поставок. Важное значение имеет цифровизация транспортно-логистического комплекса для обеспечения прозрачности процессов организации перевозок, повышения эффективности и снижения операционных расходов.

В настоящее время в железнодорожной отрасли внедряются новые технологические платформы: система Multirail, АСУ «Договорная и коммерческая работа» и «Энергодиспетчерская тяги» [2].

В современных условиях для обеспечения высокого уровня и эффективности транспортно-логистических услуг необходимы качественные изменения в развитии инфраструктуры, сервиса и институциональной среды. При этом особый акцент следует сделать на упрощение и ускорение таможенных процедур, наращивание компетенций в логистике, возможности отслеживания и контроля грузов на протяжении всей цепочки поставок. Важное значение имеет цифровизация транспортно-логистического комплекса для обеспечения прозрачности процессов организации перевозок, повышения эффективности и снижения операционных расходов [3]. С учетом этих и других факторов АО «НК «ҚТЖ» реализует комплекс мер по инновационному и технологическому развитию, предусматривающий поэтапный переход к диджитализации бизнеса Компании.

В соответствии с Посланием Ел басы «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» АО «НК «ҚТЖ» разработала стратегию «Цифровая железная дорога». Стратегия предусматривает цифровизацию бизнес-модели Компании и внедрение новых технологий во все ключевые операционные сегменты: грузовые и пассажирские перевозки, инфраструктура и транспортная логистика, а также планируется внедрение системы управления мультимодальными перевозками и терминалами в секторе транспортной логистики, интеллектуальной системы планирования и управления грузовыми железнодорожными перевозками.

При эксплуатации и обслуживании инфраструктуры большое значение имеет использование системы высокотехнологичной диагностики на базе АСУ «Магистраль» и построение беспроводной сети на базе стандарта LTE-R вдоль железной дороги. Внедрение спутникового интернета в пассажирских поездах и оснащение вокзалов цифровыми услугами позволит полностью перейти на электронные продажи билетов и обеспечить качественно новый уровень обслуживания пассажиров [4].

Применение современных информационных технологий является приоритетным направлением деятельности транспорта. Ведь новые технологии позволят повысить эффективность производственных процессов, объем и качество предоставляемых услуг, уровень конкурентоспособности и клиентоориентированности.

Цифровизацию, помимо таких отраслей экономики, как здравоохранение и розничная торговля целесообразно внедрять и развивать на транспорте, причем в случае железных дорог решается вопрос конкурентоспособности наших магистралей в международном транзите.

Основой цифровизации железных дорог является подключение всей инфраструктуры и подвижного состава к сети интернет. На сегодняшний день в республике существует проблема с доступом к мобильной связи в отдаленных уголках, не говоря уже о доступе к высокоскоростному интернету.

Данную проблему можно решить прокладкой оптоволоконного кабеля вдоль железнодорожных магистралей. Обмен информацией между инфраструктурой и подвижным составом можно обеспечить посредством wi-fi модулей, которые при отсутствии возможности подключения к энергосистеме, можно будет запитать от модулей солнечных батарей и миниветрогенераторов.

Подключение к интернет позволит обеспечить пассажиров связью, а для железной дороги станет основой внедрения инновационных технологий. Основой такой технологии могла бы явиться Цифровая железнодорожная сигнализация (рисунок 1). Она состояла бы из четырех постоянно обменивающихся между собой информацией компонентов, таких как:

1. Бортовая система. Это аппаратные средства и программное обеспечение, которые повышают безопасность путем взаимодействия с управляющим оборудованием локомотива. Они способны принимать решения о замедлении или торможении на основе данных получаемых от локомотива, состава поезда и придорожных систем [5].

2. Придорожные системы. Комплекс устройств и датчиков расположенных на путях и обочинах. Предназначенных для контроля и управления стрелочными переводами, сигналами семафоров и других устройств.

3. Сервера бэк-офисов. Представляют собой хранилища информации связанной с сетью железных дорог, принимающие, обрабатывающие и передающие информацию обо всем, что происходит на железной дороге в режиме реального времени. Кроме того, они обеспечивают взаимодействие всех компонентов Цифровой железнодорожной сигнализации.

4. Содержание системы. Специализированный подвижной состав оснащенный комплексом диагностического оборудования предназначенный для проверки правильности работы Цифровой железнодорожной сигнализации и устранения возможных неполадок.

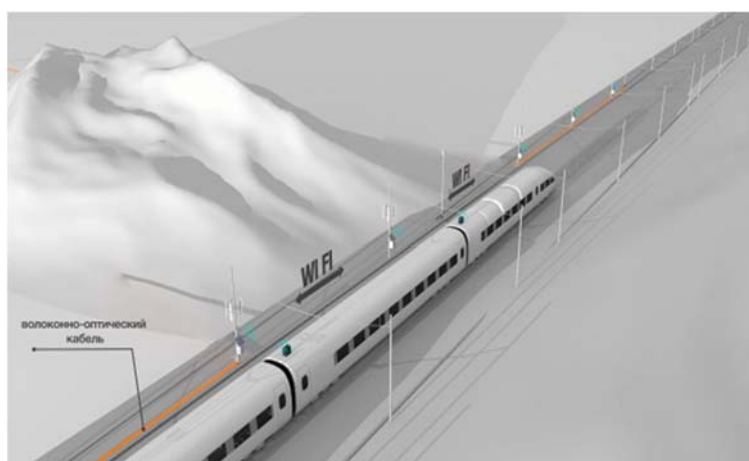


Рисунок 1 - Прокладки оптоволоконного кабеля

Работа Цифровой железнодорожной сигнализации в Великобритании и США позволила добиться повышения пропускной способности на 40%, уменьшить количество внештатных ситуаций на 20% и практически на 50% увеличить доход от работы железнодорожного транспорта.

Также на автомобильном транспорте на протяжении нескольких десятилетий в названных странах используются комплексы диагностики. На данный момент некоторые автомобили собирают информацию и передают ее в сервис центры, работники которых планируют процесс технического обслуживания транспортных средств.

В Финляндии применяется новая дорожная разметка и знаки дорожного движения, которые предусматривают точное позиционирование при любых условиях, информирует о конструкции дорожной одежды и дорожного покрытия [6]. Если это работает в суровых условиях Финляндии, то это будет работать и в Казахстане.

Именно в Финляндии проводились испытания беспилотных транспортных средств на дорогах общего пользования. Испытание транспортных средств с высокой степенью автоматизации (уровень 4) с применением тестовых номерных знаков. У испытываемого транспортного средства должен быть водитель – но он не обязан находиться внутри машины.

Обеспечение железных дорог подключением к сети интернет также позволит безболезненно перевести бумажный документооборот в цифровой вид. Сегодня, документы приходится ожидать от 2-3х дней, это очень затормаживает рабочий процесс. Создание единой цифровой базы документооборота позволит получать необходимые документы без задержек. Это позволит оптимизировать работу железнодорожного транспорта и повысит качество предоставляемых услуг.

Так же на базе интернетизации железнодорожного транспорта можно повысить уровень безопасности, за счет установки камер видеонаблюдения на опасных участках пути (рисунок 2). За несколько километров до опасного участка в кабине локомотива на мониторе будет осуществлена трансляция изображения о ситуации на участке. Заблаговременное получение информации о положении дел на предстоящем опасном участке позволит принять решение о дальнейших действиях. При своевременном внедрении такой системы, можно было бы предотвратить аварию на станции Шамалган.



Рисунок 2 - Схема работы цифровой железнодорожной сигнализации.

Вторым вариантом использования камер видеонаблюдения является размещение их на вокзалах и в подвижном составе. Совместное использование их со специальным программным обеспечением, которое способно распознавать лица, выявлять бесхозные предметы, устанавливать зоны ограничения, при пересечении которых срабатывает сигнал тревоги [7].

Приведем другие возможности внедрения и развития цифровизации на сети железных дорог. Создание новых транспортных продуктов с дополнительным сервисом, например, перевозка автомобилей, введение двухэтажных поездов с удобным расписанием, возможности управления издержками перевозчика, система обработки данных для железных дорог. Чтобы преобразовать грузовые поезда в единый и синхронизированный вид транспорта, необходимо их оборудовать датчиками, которые бы собирали данные как о текущем местоположении поездов, так и о состоянии вагонов и грузов, включая

информацию о температуре, давлении воздуха и вибрациях [8]. Оборудование будет передавать эти данные серверу и сделает их доступными онлайн для железнодорожного оператора, позволяя видеть местоположение вагонов и товара в любое время. В результате организация транспортировки станет более эффективной, логистические процессы будут оптимизированы, а стоимость транспортировки уменьшится. Создание цифровой транспортной матрицы для материально-технического обеспечения железных дорог, позволит грузовым вагонам передавать данные об их положении и состоянии груза главному контрольному центру. В результате компания сможет доставлять товар быстрее, а также обеспечить своих клиентов более подробной информацией о нем.

Цифровизация не работает сама по себе и ее надо наполнять данными, пригодными как для инженерных, так и экономических расчетов, и это отдельная тема инноваций. Сегодня основные места интенсивного развития цифровых железных дорог - это населенные пункты, там, где проходит железная дорога и там необходимы объективные данные о том, из чего состоят подземные инфраструктуры (кабели, трубы и т.п.), и где они, собственно, находятся. Поскольку спрос на национальную транспортно-логистическую инфраструктуру продолжает расти благодаря новым проектам развития, проблемным вопросом остается необходимость замены и/или поддержки наших существующих инженерных сетей, важность которой также увеличивается, и необходимо иметь точную информацию о наличии и расположении наших подземных коммуникаций. Точные данные о коммунальных сетях могут позволить дать возможность задействовать еще нереализованные выгоды, такие как использование дистанционных роботизированных технологий для поддержания сетей в постоянном работоспособном состоянии, чтобы снизить потребность в навязчивой практике обслуживания и проведения «дорожных раскопок». Одновременно, точное отображение инженерных сетей может улучшить возможности моделирования активов с более детерминированными результатами.

Таким образом, в данной статье мы обозначили темы цифровой трансформации железных дорог. Сама возможность такой трансформации базируется на знаниях о том, из чего собственно физически состоит железная дорога, и эти знания должны быть пригодными для практической цифровизации. Мы обращаем внимание на то, что именно цифровой образ реального мира позволяет получать те экономические преимущества и другие выгоды, которые в итоге и сформировали понятие цифровой экономики в ее практическом смысле - реализации проектов с заданными расчетными экономическими эффектами, в нужные сроки.

Развитие цифровой железной дороги — это не только инфраструктурная задача отрасли. Это – обще-индустриальный подход и решения для всей цифровой экономики, которые требуют получения соответствующего уровня выгод всех составляющих хозяйственного комплекса страны. Главное – понять, что переход на новые технологии неотвратим. И от того, как быстро мы поймем необходимость интеграции современных технологий в свою повседневную работу и бизнес-процессы, зависит скорость и успех этой самой перестройки. Транспортным предприятиям и компаниям необходимо осознать это как реальность, изменить формат, начать работать так же, как новые цифровые сервисы, обучить персонал работе с новыми технологиями, внедрение которых необходимо для развития бизнеса, ввести поощрение для сотрудников, освоивших новые технологии.

Список использованной литературы:

1. Назарбаев Н.А. Стратегия развития Республики Казахстан до 2050 года./ декабрь, 2012 г.
2. Ордабаев А. Транспортные коридоры Южной Азии и Кавказа./доклад в IWEP/ август 2016г.
3. Карсыбаев Е.Е., Ибрагимов У.Н., Иманбекова М.А. Возможности и перспективы повышения конкурентоспособности транспортной инфраструктуры в конкуренции международных транспортных коридоров./ Материалы II-ой МНПК «Менеджмент качества: поиск и решения» г.Шанхай (Китай) 23-25 ноября 2016 г.
4. <https://www.zakon.kz/145051-sostojanie-zhelezykh-dorog-rk-ne.html>
5. <http://tekhnosfera.com/optimizatsiya-parametrov-tehnologicheskogo-protsesta-remonta-tyagovogo-podvizhnogo-sostava>.
6. <https://www.railcan.ca/101/innovation/>.
7. <https://www.globalrailwayreview.com/article/33780/innovations-railway-digitalisation/>
8. <http://www.informio.ru/publications/id2707/Innovacionnye-tehnologii-nerazrushayushego-kontrolja-i-tehnicheskoi-diagnostiki-teplovozov>.

УДК 656.225.3

*Абжанбарова А.Ж., Советбек А.А.**Казахская академия транспорта и коммуникации им. М.Тынышпаева***ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОНТЕЙНЕРОВ НА
КОНТЕЙНЕРНОМ ТЕРМИНАЛЕ****Annotation**

The tasks of resource efficiency, optimal loading of terminals, determined by the ratio between costs and results, as the final synthetic integral indicator of the quality of cargo processing at the terminal are relevant in the conditions of increasing volume of container traffic. The proposed method of the optimization problem allows to solve the problem of evaluating the efficiency of the use of available resources under given constraints in order to find the required optimal value.

Keywords: terminal, optimization, efficiency, resources, costs.

Аннотация

Задачи эффективности использования ресурсов, оптимальной загрузки работы терминалов, определяющиеся соотношением между затратами и результатами, как итоговый синтетический интегральный показатель качества переработки грузов на терминале являются актуальными в условиях все возрастающего объема контейнеропотока. Предложенный метод оптимизационной задачи позволяет решать задачи оценки эффективности использования имеющихся ресурсов при заданных ограничениях с целью нахождения требуемого оптимального значения.

Ключевые слова: терминал, оптимизация, эффективность, ресурсы.

Түсініктеме

Ресурстарды тиімді пайдалану, терминалдардағы жүктерді өңдеу сапасының соңғы синтетикалық интегралды индикаторы ретінде шығындар мен нәтижелер арасындағы

арақатынас арқылы анықталатын терминалды операцияларды оңтайлы жүктеу міндеттері контейнер тасымалы көлемінің ұлғаюы жағдайында маңызды болып табылады. Ұсынылған оңтайландыру әдісі талап етілетін оңтайлы мәнді табу үшін берілген шектеулерде қолда бар ресурстарды пайдалану тиімділігін бағалау мәселесін шешуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: терминал, оңтайландыру, тиімділік, ресурстар

Основные стратегические направления развития Казахстана до 2030 года ставят задачу повышения эффективности и качества железнодорожных перевозок. В системе транспортного обслуживания производства и населения контейнерные перевозки являются одним из самых эффективных способов перемещения грузов.

Опыт работы железных дорог в развитых странах свидетельствует о широком развитии контейнерных перевозок, удельный вес которых в общем объеме перевозок грузов занимает 15–40 %, а в экспортно-импортных перевозках – порядка 80 %. Спрос на экспортные транспортные услуги в мире к 2010 г. может достичь показателя в 8–9 млрд долларов в год. Быть готовым предложить конкурентные, более выгодные условия потенциальным клиентам на столь перспективном рынке – важная и решаемая задача [3–9].

Сегодня очень актуальны задачи увеличения объемов перевозок, повышения экономической эффективности деятельности отечественных перевозчиков и экспедиторов. Как свидетельствует зарубежный опыт, качественного «скачка» в транспортной сфере можно достигнуть лишь за счет использования новых технологий обеспечения процессов перевозок, отвечающих высоким международным стандартам.

В процессе эксплуатации и проектирования перегрузочных терминалов возникает ряд оптимизационных задач, среди которых необходимо отметить следующие:

- определение оптимальных числа погрузочных фронтов и числа подвижного состава, исходя из планируемого объема перевозок;
- планирование оптимальной загрузки перегрузочного терминала;
- оптимальное использование ресурсов;
- эффективности функционирования терминала.

Формализация задач оптимизации вызывает определенные сложности в связи с многокритериальностью процессов подвижного состава и, во многих случаях, отсутствием информации, необходимой для получения численных решений этих задач.

Рассмотрим показатели качества процессов, которые необходимо учитывать при определении оптимальных решений.

Наиболее известным и традиционным показателем качества работы терминала является коэффициент использования грузовых фронтов, характеризующий количество грузов, переработка которых за единицу времени приходится на единицу длины фронта. Однако при известной интенсивности обработки подвижного состава, определяемых материально-техническими ресурсами, квалификацией персонала, расположением складских помещений и подъездных путей, максимальный коэффициент грузового фронта достигается при стремлении коэффициента загрузки фронта к единице.

Большое значение имеют группы показателей, характеризующих среднее время ожидания подвижного состава и среднее время подвижного состава в терминале, а также пропорциональные этим показателям – средние значения подвижного состава, находящихся в очереди или в терминале. Эти показатели характеризуют качество услуг, так как ожидание судов в очереди приводит, как указывалось выше, к существенным потерям, которые определяются приведенными эксплуатационными расходами и потерями провозной способности. В результате, несмотря на увеличение грузооборота, излишнее увеличение коэффициента загрузки грузовых фронтов становится экономически нерентабельным. При этом величина убытков возрастает с увеличением числа подвижного состава, простаивающего в ожидании.

Третьей группой показателей являются экономические показатели, к которым относятся капитальные, текущие и приведенные затраты, а также показатели, характеризующие размеры текущих финансовых доходов. К последним относятся приведенные доходы, реальные доходы и, наконец, прибыль терминала. Анализ указанных экономических показателей выявил, что именно прибыль наиболее полно отражает коммерческую деятельность перегрузочного терминала, так как максимальная прибыль возможна только при его оптимальном функционировании. В случае, если производственная программа терминала задана (известны число подвижного состава и интенсивности входных потоков), т.е. известны ожидаемые приведенные доходы, то максимальной прибыли будут соответствовать минимальные приведенные затраты.

Учет всех групп показателей вызывает определенные сложности. Наиболее корректно задача решается в тех случаях, когда прибыль терминала или приведенные затраты могут быть выражены через коэффициент загрузки грузовых фронтов и среднее число подвижного состава, находящихся в очереди. Однако в случае отсутствия необходимого объема исходных данных или неадекватности полученных оптимальных решений рассматриваемой оптимизационной задачи приходится пользоваться эвристическими методами, более гибко отражающими специфику задачи.

Оптимальные решения, полученные в результате проведенных расчетов, могут быть положены в основу любой из вышеперечисленных задач оптимизации процессов переработки грузов.

Формализация задач определения оптимальных решений с учетом нескольких показателей качества (задач многокритериальной оптимизации) является предметом теории принятия решений.

Пусть имеется в наличии m ресурсов в количестве b_1, b_2, \dots, b_m , известны стоимости единицы j -ой выпускаемой продукции c_j ($j = \overline{1, n}$) (n – количество выпускаемой продукции) и матрица $A = \{a_{ij}\}_{m \times n}$, где a_{ij} – количество i -го ресурса, необходимого для выпуска единицы j -ой продукции. Задача определения оптимального количества выпускаемой продукции сводится к максимизации функционала $F(\bar{x}) = (x_1, x_2, \dots, x_n)$:

$$\max_{\bar{x}} F(\bar{x}) = \max \left(\sum_{j=1}^n c_j x_j \right) \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_j, \quad i = \overline{1, m}, \quad (2)$$

$$x_j \geq 0,$$

которая решается известным симплекс-методом [2].

Если выразить количество имеющихся ресурсов через денежный эквивалент R , то задачу можно свести к максимизации функционала $F(\bar{x})$:

$$\max_{\bar{x}} F(\bar{x}) = \max \left(\sum_{j=1}^n c_j x_j \right) \quad (3)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^n d_j x_j \leq R,$$

$$0 \leq x_j \leq x'_j \quad j = \overline{1, n} \quad (4)$$

где c_j – стоимость единицы j -ой продукции;
 d_j - денежные затраты на выпуск единицы j -ой продукции.
 Алгоритм решения данной задачи заключается в следующем.
 Сначала находим последовательность j_1, j_2, \dots, j_m :

$$\frac{c_{j_1}}{d_{j_2}} \geq \frac{c_{j_2}}{d_{j_2}} \geq \frac{c_{j_3}}{d_{j_3}} \geq \dots \geq \frac{c_{j_m}}{d_{j_m}}$$

Далее определяется оптимальное количество продукции j_1 :

$$x_{j_1}^* = \min(x_{j_1}, \frac{R}{d_{j_1}}).$$

Если $x_{j_1}^* = \frac{R}{d_{j_1}}$, то процесс получения оптимального решения заканчивается. В

противном случае, находим оптимальное значение $x_{j_2}^*$:

$$x_{j_2}^* = \min(x'_{j_2}, \frac{R - d_{j_1} x_{j_1}^*}{d_{j_2}}).$$

Вышеуказанный процесс продолжается до тех пор, пока x'_{j_r} не равно 0 или до определения оптимального значения j -ой продукции:

$$x_{j_n}^* = \min(x'_{j_n}, \frac{R - \sum_{l=1}^{n-1} d_{j_l} x_{j_l}^*}{d_{j_n}}).$$

При соответствующих предположениях задачу (1) при ограничениях (2) можно свести к задаче (3) при ограничениях (4). Допустим, что известны s_i - стоимости единицы i -го ресурса ($i = \overline{1, m}$). Тогда общие затраты на выпуск единицы j -ой продукции составят

$$d_j = \sum_{i=1}^m a_{ij} s_i, \quad (j = \overline{1, n});$$

а для выпуска продукции в количестве x_j необходимы затраты $d \cdot x_j$ ($j = \overline{1, n}$). Таким

образом общие затраты составят $\sum_{j=1}^n d \cdot x_j$, ($j = \overline{1, n}$), что не должно превышать стоимость

всех ресурсов $R = \sum_{i=1}^m b_i s_i$, т.е.

$$\sum_{j=1}^n d_j x_j \leq R. \tag{5}$$

Тем самым, ограничение (5) состоит из одного неравенства и задача свелась к максимизации (3) при ограничении (5).

При решении реальных задач (1) при ограничениях (2) может возникнуть задача об оптимальном использовании всех ресурсов, т.е. в использовании остатков всех ресурсов. Допустим, что известным симплекс-методом получено решение задачи (1) при ограничениях (2): $x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*$

При этом количество незадействованного i -го ресурса Δb_i определяется как

$$\Delta b_i = b_i - \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j^*, i = \overline{1, m}$$

Если известна стоимость i -го ресурса s_i , то стоимость остатка ресурсов составит $\Delta s = \sum_{i=1}^m \Delta b_i s_i$ и их можем пустить на производство дополнительной продукции. В этом случае задача сводится к максимизации

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j,$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^n d_j x_j \leq \Delta s.$$

Решение этой задачи можно получить применением вышеописанного алгоритма. Пусть решение этой задачи есть \tilde{x}_j ($j = \overline{1, n}$), тогда оптимальное количество выпускаемой продукции составит $x_j^{**} = x_j^* + \tilde{x}_j$, а оптимальное значение функционала

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j^{**}$$

Вышеописанный алгоритм позволяет решать задачи планирования оптимальной загрузки перегрузочного терминала; оптимального использования ресурсов; оценки эффективности функционирования терминала

Список использованной литературы

1. Погорелов Д.Ю. Введение в моделирование динамики систем. Брянск: БГТУ, 1996. - 156 с.
2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. Исследование операций в экономике— М.: Банки и биржи, 1999. – 407 с.
3. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций в экономике. [Серия "Краткий курс"] / Конюховский П.В. – СПб.: Питер, 2000. – 208 с.

УДК 656.01

*Карсыбаев Е.Е., Мусалиева Р. Д., Слатин В.В.
Казахская академия транспорта и коммуникаций им.М.Тынышпаева*

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

Аннотация

В статье рассматриваются пути оптимизации транспортного, транзитного и сервисного потенциала компании ТОО “Пони Экспресс”, адаптация предприятия к нововведениям. Компания ТОО “Пони Экспресс”, является одним из лидеров на рынке курьерских услуг в Республике Казахстан. Предлагается к рассмотрению актуальность рыночной ниши, требования рынка к данной продукции в виде курьерских услуг. Сокращение транзитных сроков и наличие собственного независимого автопарка, а так же

работа напрямую, без посредников в современных реалиях с заделом на перспективу – главная задача, рассматриваемая в данной статье. Рассмотрены маршруты движения транспортных средств, которые использует компания, а также анализ причин использования высококачественных автомобильных дорог Республики Казахстан.

Ключевые слова: автомобильные дороги, консолидация, автопарк, посредники, курьерский материал.

Annotation

The article discusses ways to optimize the transport, transit and service potential of the company Pony Express LLP, the adaptation of the enterprise to innovations. The Pony Express LLP company, is one of the leaders in the market of courier services in the Republic of Kazakhstan. It is proposed to consider the relevance of the market niche, market requirements for these products in the form of courier services. Reducing transit times and having your own independent fleet, as well as working directly, without intermediaries in modern realities with a backlog of perspectives, is the main task considered in this article. The routes of the vehicles used by the company are examined, as well as an analysis of the reasons for using high-quality roads of the Republic of Kazakhstan.

Key words: roads, consolidation, vehicle fleet, intermediaries, courier material.

Түсініктеме

Мақалада «Пони Экспресс» ЖШС компаниясының көліктік, транзиттік және сервистік әлеуетін оңтайландыру жолдары, кәсіпорынның инновацияларға бейімделуі қарастырылған. «Пони Экспресс» ЖШС - Қазақстан Республикасындағы курьерлік қызметтер нарығындағы көшбасшылардың бірі. Нарықтық тауашаның өзектілігін, курьерлік қызмет түріндегі осы өнімдерге қойылатын нарықтық талаптарды қарастыру ұсынылады. Транзиттік уақытты қысқарту және өзіңіздің жеке флотыңыздың болуы, сонымен қатар болашақта перспективалары бар заманауи шындықта делдалсыз тікелей жұмыс жасау - бұл мақалада қарастырылған негізгі міндет. Компания пайдаланатын көлік құралдарының бағыттары, сонымен қатар Қазақстан Республикасының жоғары сапалы автомобиль жолдарын пайдалану себептері талданады.

Түйін сөздер: жолдар, шоғырландыру, көлік паркі, делдалдар, курьер материалы.

В Послания Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана от 2 сентября 2019, касательно развития транспортной инфраструктуры, Правительство и Парламент, вместе со Счетным комитетом планируют до 2022 года вложит более 1,2 трлн. тенге инвестиций для обеспечения абсолютной эффективности развития транспортной инфраструктуры Казахстана [1].

В 2016 году введен в эксплуатацию участок автомобильной дороги Западная Европа – Западный Китай, проезд по 2 787 км международного транспортного коридора, который стал кратчайшим автодорожным маршрутом до Европы, со сроком транспортировки грузов от 10 до 12 дней. Реализованы и другие проекты по развитию высококачественных автомобильных дорог в направлениях Центр – Юг (будет обеспечен сквозной проезд с юга до севера страны с выходом на южные регионы России), Центр – Восток (от Астаны до Усть-Каменогорска с выходом на Сибирь), Центр – Запад (от Астаны до Каспийского моря с выходом на Туркменистан и Россию, далее в страны ЕС). (рис.1) [2].

Для рассмотрения оптимизации логистических процессов в организации перевозок грузов предлагается рассмотреть одного из лидеров экспресс почты в СНГ рынке, а именно компанию Пони Экспресс, которая использует обновленные дороги республики.

ТОО «Пони Экспресс» осуществляет полный комплекс услуг по обработке и доставке почтовых и грузовых отправок, услуги ответственного хранения и складской обработки, предоставляет специализированные отраслевые решения и услуги визового сервиса.

География присутствия охватывает Россию, Казахстан, Украину, Белоруссию, Армению, Киргизию и Таджикистан, Латвию, Литву, Эстонию, Грузию, Азербайджан,

Молдавию, Узбекистан. В состав группы компаний в России входит 60 филиалов и более 126 представительств.

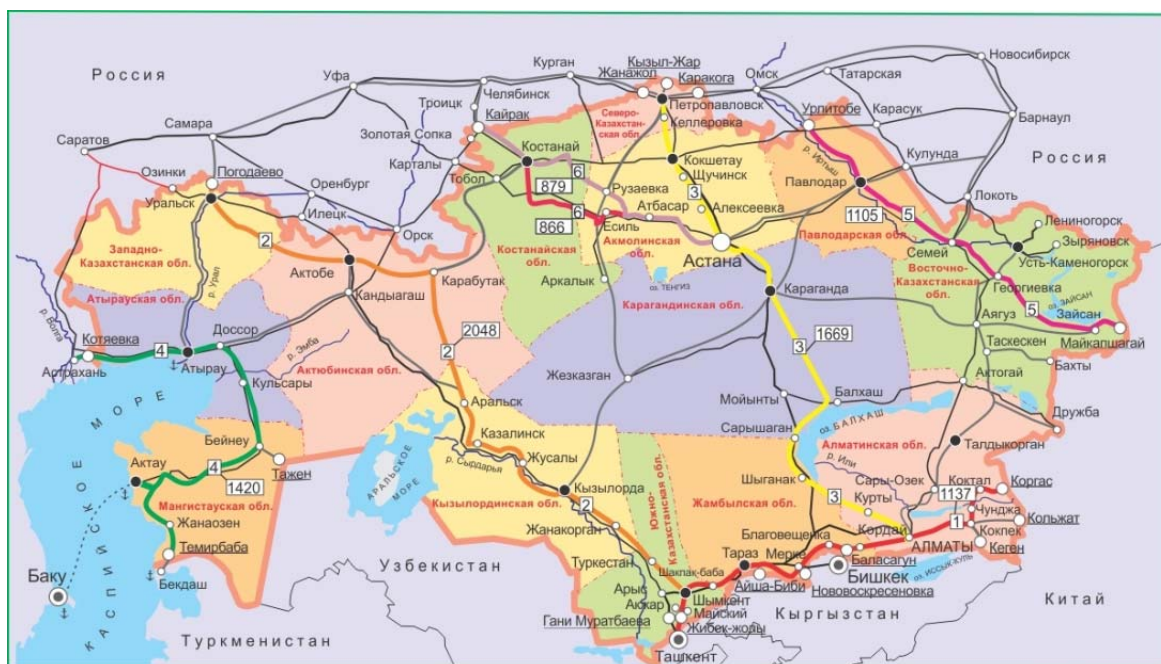


Рисунок 1 – Основные автомобильные магистрали РК

ТОО «Пони Экспресс», крупнейший в СНГ международный логистический оператор, создал объединенный склад компании в Российской Федерации (далее РФ). Площадь склада на базе нового терминала класса «А» «Булатниково», составляет 17,4 тыс. кв. м. Объединенный склад позволит ТОО «Пони Экспресс» повысить эффективность бизнеса и развить новые направления деятельности компании.

ТОО «Пони Экспресс» объединила свои складские активы «Выборгский» и «Дзержинский» на базе нового терминала «Булатниково» в Московской области. Объединенный склад класса «А», расположенный на площади в 17,4 тыс. кв. м., позволил компании повысить качество складских площадей и эффективность их использования, увеличить грузопоток, производительность складского персонала, устранить дублирование магистральных маршрутов и повысить уровень клиентского сервиса.

На базе объединенного склада, ТОО «Пони Экспресс», будет развивать свою работу в рамках логистического аутсорсинга, включающего ответственное хранение, обработку и доставку грузов. Как 3PL – провайдер компания предложит своим клиентам сервис по организации и управлению перевозками, учету и управлению запасами, подготовке товарно-сопроводительной документации, складскому хранению паллетированных и негабаритных грузов, складской обработке, в том числе комплектации заказов любой сложности, доставке конечному потребителю.

Склад «Булатниково» отвечает всем требованиям, которые предъявляются к складам категории «А»: высота потолков 12 м, шаг колонн 12 x 24 м, современные системы пожаротушения, охраняемая прискладская площадка, парковочная зона. Высокую пропускную способность склада обеспечивают 18 доков, оборудованных докшеллерами и доквеллерами. [3]. Соответствие деятельности компании международному уровню качества подтверждено сертификатом стандарта ISO 9001:2008.

По данным "СПАРК-Интерфакс", в прошлом году доходы ТОО «Пони Экспресс» составили 31,2 млрд тенге, а чистая прибыль – 1,2 млрд тенге. Начиная с 2010 года компания прибавляла по 6 млрд тенге выручки, а за прошлый год увеличила чистую прибыль почти в четыре раза. По собственной оценке, доля компании на российском

логистическом рынке составляет почти 12%, а на рынках Казахстана и Украины 10% и 9% соответственно и растет на 1-2% ежегодно.

Для децентрализации поставок компания создает пять логистических хабов в Санкт-Петербурге, Ростове-на-Дону, Казани, Екатеринбургe и Новосибирске, модернизирует склады, наращивает автопарк. Она выходит на новые сегменты логистического рынка, предлагая партнерам отдавать ей на аутсорсинг управление перевозками, хранение запасов, учет, комплектацию и доставку груза или товаров конечному потребителю.

Коммерческая дирекция оценила выручку от интернет-магазинов в 25% от общей, при нынешних темпах роста этого сегмента рынка, прибыль может составить до 40-ка процентов от общей прибыли компании [4].

Список услуги предоставляемые компанией ТОО “Пони Экспресс”:

- экспресс-доставка;
- международная доставка;
- трансграничная доставка;
- контрактная логистика;
- решения для интернет-магазинов;
- индустриальные решения
- эконом-доставка;
- визовый сервис.

Мощности компании: более 10 миллионов отправок ежегодно, доставка почты и грузов в 224 страны мира, 45 000 м² – площадь складских помещений, более 230 сотрудников.

Основное направления используемые компанией ТОО Пони Экспресс это Центр-Юг "Астана-Караганда-Балхаш-Алматы". Данное направление используется для отправки сборных грузов, которые собирает сортировочный центр на Булатниково, Московской области. Консолидация перевозится в Екатеринбург, используемый как пограничный склад для сборных грузов в Республику Казахстан из Российской Федерации. Грузы отправляются через границу в Нур-Султан, где выгружаются, консолидация на северные регионы и саму столицу, и загружается попутный груз по тарифу эконом на город Алматы и южные регионы. С города Нур-Султан идет последующее распределение груза по направлениям (являясь транзитным городом) Нур-Султан – Кокшетау, Нур-Султан – Петропавловск, Нур-Султан – Семей, Нур-Султан - Оскемен, Нур-Султан - Павлодар, Нур-Султан -Караганда. Машина из Екатеринбурга в Нур-Султан прибывает за 1 сутки. После выгрузки в столице, груз направляется в течении двух суток в Южную Столицу.

После прибытия транспортного средства осуществляется разгрузка на склад ТОО “Пони Экспресс” в Алматы, для последующего распределения консолидаций на Западные и Южные областные центры, для отправки по трассе Западная Европа – Западный Китай по маршруту Тараз, Шымкент, Кызылорда, Актобе.

При пересечении границы двух разных государств существуют разные требования, продиктованные законодательством этих стран и международными соглашениями. При пересечении границы Кыргызской Республики требуется от получателя два экземпляра сопроводительных накладных, два экземпляра справки с налогового органа и инвойс, на сопроводительной накладной ставится печать таможенного органа КР. При пересечении границы Российском Федерации требуется СМР, ТТН, маршрутный лист. Водителя выдается Талон о пересечении границы, по которому машина и выезжает обратно в РФ.

Срочные грузы из РФ отправляются из с. Булатниково (Московская область) на Актау, Алматы, Караганду, Нур-Султан, Актобе, Семей, Шымкент.

Экспресс грузы по Казахстану в свою очередь отправляются в зависимости от расписания рейсов через городские аэропорты. Астанинский филиал - является сортировочным центром для грузов, идущих на северные и западные регионы Казахстана из северных и западных регионов. Алматинский Филиал - является сортировочным центром для г. Нур-Султан и Южных регионов Казахстана, где отсутствуют прямые рейсы.

Оптимизация логистических бизнес процессов – процедура, которая позволит свести к минимуму издержки и риски, сократить расходы, улучшить качество работы и повысить конкурентоспособность предприятия. Итогом оптимизации процессов логистики станут: ускорение решения типовых проблем; уменьшение издержек производства; рост скорости производства продуктов и повышение их качества.

Как можно исключить риски, сократить расходы и улучшить качество работы? Необходимо рассмотреть транспортные процессы, которые осуществляются компанией и посредниками. Рассмотрим самую значительную часть услуг, которые предоставляет компания ТОО “Пони Экспресс”. Эконом и Экспресс по Республике Казахстан в сумме составляют около 70% от всех услуг, и приносит более 50% прибыли компании, соотношение услуг компании в круговой диаграмме за 2018 год представлена на рис.2.

Процесс перевозки эконом консолидации представлена на рисунке 3.



Рисунок 2 – Соотношение услуг компании в круговой диаграмме за 2018 год



Рисунок 3 – Жизненный цикл груза при перевозке авто и авиатранспортом

Рассмотрев транспортные процессы и соотношение услуг осуществляемые посредниками, предлагается сократить расходы за счет ликвидации посредников. Данная оптимизация помогает исключить зависимость от поставщика и сократить транзитное время, которое уходило на прием-передачу груза посреднику, а так же расходы, которые компания несла на оплату услуг посредника.

Основной процент услуг, предоставляемых компанией на текущий момент - Эконом и Экспресс внутри Казахстана, а соответственно приносит большую часть прибыли компании.

Рассмотрим основные транспортные и сервисные показатели, которые оптимизируют логистические процессы компании:

1) сократить затраты и исключить посредник из цепочки перевозок Авиа режимом.

Заключение агентского договора с компанией АО «Эйр Астана» в обход сотрудничества с Asia Freight, которая являлась агентом АО «Эйр Астана» и заключала договора со всеми грузонесителями для перевозок авиатранспортом. В данный момент компания Asia Freight сотрудничает, являясь посредником между перевозчиком, клиентом и аэропортом. Затраты на услуги перед Asia Freight составляли примерно 100 миллионов тенге в год за перевозки авиатранспортом, клиентский же договор позволяет исключить маржу данного посредника и увеличить чистую прибыль для компании.

Asia Freight являлся монополистом в своей нише, где все экспресс грузы передавались посреднику, пользуясь его услугами для осуществления перевозки авиа режимом. График затрат по наличию или отсутствию поставщика за 2018 год приведена в таблице 1.

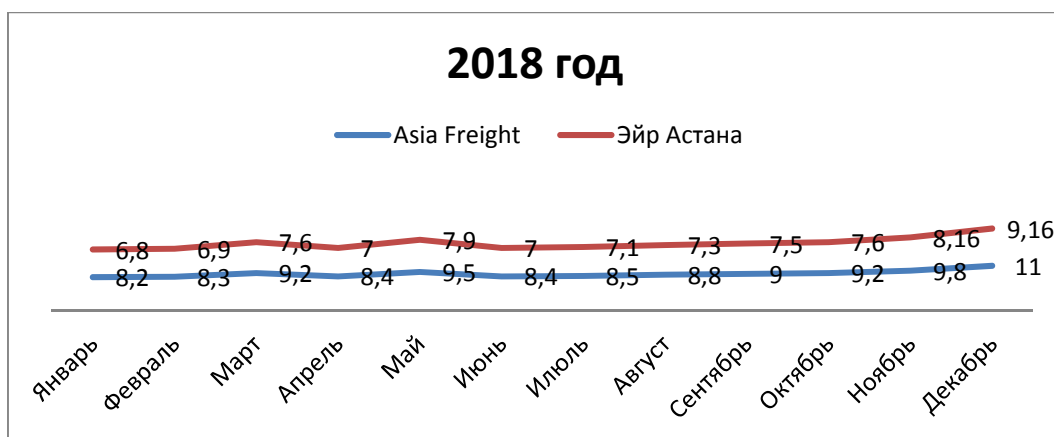


Рисунок 1. График затрат по наличию или отсутствия поставщика за 2018 год

2) маржа посредника поставляет порядка 20% от стоимости услуг, что позволяет экономить в год, исключая данного посредника от 18-ти миллионов тенге. Данная экономия позволит найти деньги на следующую оптимизацию, а именно – исключение посредника – поставщика на ряд услуг в режиме эконом.

Режим эконом осуществляет доставку грузов путем автоконсолидации, предлагается исключить посредника с данного направления и внедрить автопоезд в количестве двух штук по кольцевому маршруту в Республике Казахстан. Города кольцевого маршрута: Алматы –Талдыкорган – Караганда – Нур-Султан – Кокшетау – Костанай – Актобе – Уральск – Атырау –Актау – Кызылорда – Шымкент – Тараз – Алматы. По данному маршруту будут ездить два автопоезда, затраты на который составят порядка 80 миллионов тенге. Затраты в год поставщику составляют от 27 миллионов тенге, данные отображены в таблице 2.

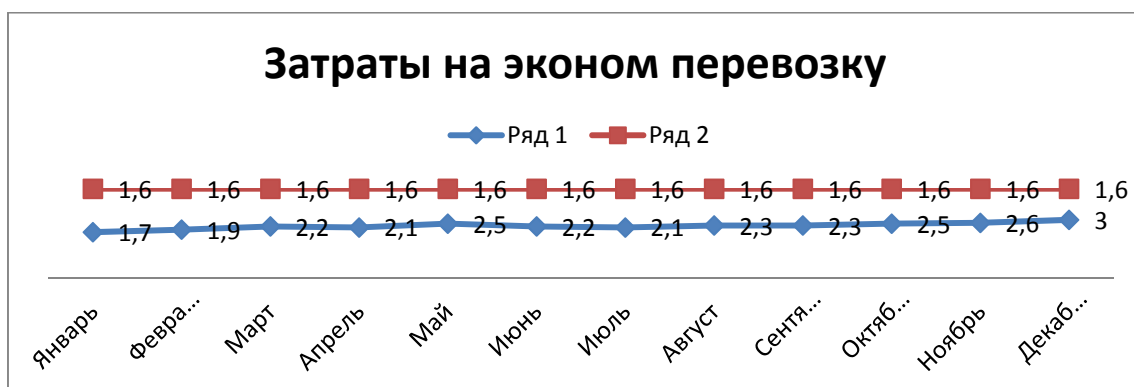


Рисунок 2. Затраты на поставщика и заработную плату водителям дальнбойщикам

3) предлагается внедрить два автопоезда с двумя водителями на маршрут. Всего рассматривается 8 водителей со сменным графиком 7 через 7. Заработная плата каждого предлагается в размере 200 тысяч тенге. Продолжительность 1 рейса составляет 7 календарных дней, выявлено из опыта компании ТОО Avis Logistic. Затраты на всех водителей по заработной плате составляет 1 миллион 600 тысяч тенге, что позволяет компании экономить затраты на заработную плату.

Разница между затратами поставщику и заработной платой составляет 8 миллионов тенге в год, но в данной оптимизации не рассматривается грузопоток Оскемен, Семей, Петропавловск и Павлодар. Предлагается убрать 50% от суммы, которая является разницей из-за незначительности грузопотоков в и из этих городов по Республике Казахстан. Учитывая рост торговли и грузооборота в современном мире, за три последующих года предлагается округлить потенциальные затраты на поставщика в размере 30 миллионов тенге/месяц, что дает срок окупаемости в 2,6 года или 31 месяц.

В будущем предлагается оптимизировать транзитные сроки на импорт из Российской Федерации на Западные регионы (Актобе, Актау, Атырау, Уральск) путем изменения внедрения второго маршрута (Москва-Актобе) движения автотранспорта с консолидацией. К сожалению, на текущем этапе развития компании и действующего спроса на рынке – направление не имеет объема, который позволял бы зарабатывать на данной оптимизации. Фрахт транспорта по кольцевому маршруту Москва-Актобе-Москва составляет в среднем 700 тысяч тенге в среднем. Текущая консолидация за рейс не позволяет покрыть и половины суммы.

Вывод: В связи с улучшением и обновлением автомобильных дорог, а так же всей попутной транспортной инфраструктуры – растет и спрос на их использование, что способствует развитию бизнеса и государства в целом. Транспортные - курьерские компании одни из основных пользователей автомобильных дорог Республики Казахстан.

В данной статье была рассмотрена работа компании ТОО “Пони Экспресс” и предложения, которые позволяют оптимизировать транспортные процессы по импорту и экспорту из Российской Федерации в Республику Казахстан, транспортные процессы при перевозке грузов по Казахстану путем автомобильного транспорта, которое позволяет сократить транзитное время и получить экономию средств. Предложение по обходу посредника по Авиаперевозкам помогает избежать дополнительных затрат, которые составляют маржу посредника и сократить транзитное время, путем сдачи груза напрямую поставщику авиа услуг, избегая манипуляции с грузом между ТОО “Пони Экспресс” и посредником.

Список использованной литературы

- [1] Послания Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана от 2 сентября 2019, касательно Развитие транспортной инфраструктуры// Пресс-служба Акорда.
- [2] Транспортно-логистический потенциал Республики Казахстан// Официальный сайт traseca-org.
- [3] Сортировочный центр Булатниково //www.ponyexpress.ru.
- [4] Новости логистики – Виртуальная Таможня (таможенно-логистический портал)//vch.ru

УДК 373+656.

¹Ахмедли М., ²Имашева Г.М., ²Калекеева М.Е.

¹Международная ассоциация воздушного транспорта Азербайджана

²Академия гражданской авиации

АНАЛИЗ РЕГУЛЯРНЫХ ПАССАЖИРСКИХ РЕЙСОВ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

В данной статье был рассмотрен анализ регулярных пассажирских рейсов Казахстанскими авиакомпаниями. А также широко рассмотрены показатели авиакомпании «Air Astana» на 2017—2018 гг. и с кем конкурируют Казахстанские авиакомпании во внутренних и внешних рейсах.

Ключевые слова: воздушный транспорт, авиакомпания, аэропорт, пассажиропоток, логистика.

Түсініктеме

Бұл мақалада азаматтық авиацияның Қазақстандағы тұрақты жолаушылар рейсінің анализі қаралған. Жәнеде «Air Astana» авиакомпаниясының 2017—2018 жж. көрсеткіштері

кеңінен айтылды. Қазақстанның авиакомпаниялары ішкі және сыртқы рейстері ким менен бәсекілес екендігі қаралды.

Түйін сөздер: әуе көлігі, авиакомпания, аэропорт, жолаушылар ағыны, логистика.

Annotation

In this article, we have investigated the analysis of regular passenger flights of Kazakh airlines. The indicators of Air Astana for 2017-2018 and with whom Kazakh airlines compete in domestic and foreign flights were widely considered.

Key words: air transport, airline, airport, passenger traffic, logistics.

Введение

Казахстан, расположенный на перекрестке Азии и Европы, географически привлекателен для транзитных перевозок. АО «Эйр Астана» также имеет хорошие возможности для транзитных перевозок с точки зрения стоимости. Ее стоимость в расчете на ASK составляет менее 5 центов США, что делает ее одной из самых дешевых авиакомпаний полного сервиса.

Главный аэропорт Нур-Султан находится в столице Республики Казахстан. Он является одним из крупнейших аэропортов в Казахстане, занимает в стране второе место по внутренним авиаперевозкам. Управляется структурой КТЖ «Airport Management Group». Новый международный терминал, который увеличит пропускную способность аэропорта до 8,2 млн пассажиров в год, открылся в 2017.

Всем известно Алматы является крупнейшим городом и торговым центром в Казахстане, Нур-султан развивается быстрее и имеет более современный аэропорт, способный обрабатывать значительное увеличение транзитного трафика. В частном аэропорту Алматы ограничена пропускная способность и практически нет транзитных сооружений. Тем не менее, правительство Казахстана продолжает планировать новый аэропорт за пределами Алматы, что в конечном итоге может подтолкнуть АО «Air Astana» к пересмотру роста на рынке Алматы или к риску потери доли на рынке других казахстанских авиакомпаний.

Алматы принял более 6 млн. пассажиров в 2018 году, в то время как Нур-султан только 4,2 млн. пассажиров. В Казахстане есть еще 10 аэропортов с более чем 100 000 ежегодных пассажиров, большинство из которых также имеют международные рейсы от АО «Air Astana», SCAT и небольшого количества иностранных авиакомпаний.

В Казахстане также есть несколько небольших региональных аэропортов с ограниченными внутренними услугами. Только в Алматы и Нур-султানে в настоящее время обрабатывается более 1 миллиона пассажиров в год.

Годовой пассажиропоток аэропортов и местных авиалиний Казахстана: с 2013 по 2017 год



Источник: Комитет гражданской авиации

Замедление экономического роста и ослабление валюты влияет на спрос

На казахстанском рынке с 2009 по 2015 год наблюдался шестилетний стремительный рост. Темпы ежегодного роста в период с 2010 по 2015 годы были стабильно высокими, а в отдельные годы измерялись даже двузначными цифрами. Общий объем перевозок в аэропортах в Казахстане вырос на 10% в 2015 году и на 7% в 2014 году.

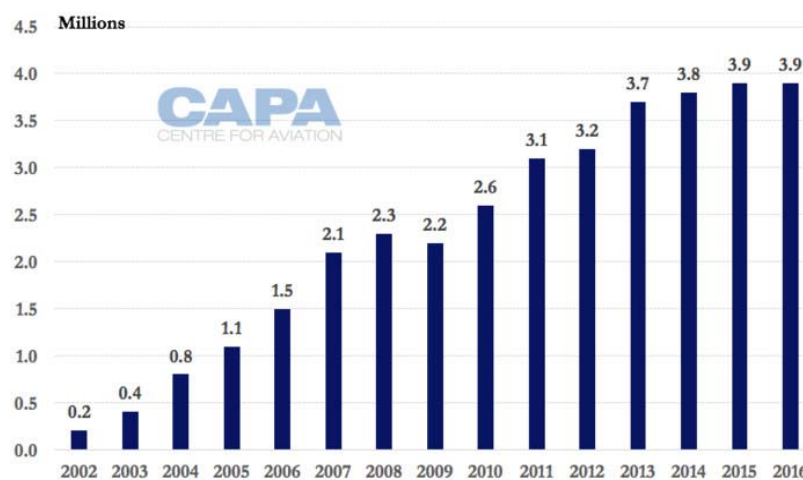
Значительное замедление экономического роста (экономика Казахстана сильно зависит от нефтегазового сектора) и девальвация национальной валюты повлияла на спрос на авиаперевозки за последние пару лет. В то время как транзитные перевозки и число посетителей выросло, с низкой базы, в целом рынок практически перестал расти. Рост Air Astana замедляется, но все же достигает 47% доли рынка

Неудивительно, что на показатели лидера рынка «Air Astana» повлиял общий спад на казахстанском рынке. Авиакомпания «Эйр Астана», по данным Комитета гражданской авиации Казахстана, перевезла 3,9 млн пассажиров в 2016 году, в том числе 2,1 млн пассажиров в стране и 1,8 млн пассажиров на международных рейсах. Это составляет 53% общего внутреннего рынка и 41% международного рынка. Доля рынка Эйр Астана в 2016 году составила 47%.

Авиакомпания «Эйр Астана» демонстрировала быстрый рост перевозок с 2009 по 2013 год, поскольку общее количество пассажиров увеличилось почти на 70%. Выручка за этот период также увеличилась на 74% - с 555 млн долларов в 2009 году до 677 млн долларов в 2013 году.

Однако с 2013 года рост Air Astana прекратился. Air Astana начала свою деятельность в 2002 году. К 2005 году компания перевезла 1 млн пассажиров, в 2007 году - 2 млн, в 2011 году - 3 млн пассажиров.

Ежегодный пассажиропоток Air Astana: 2012-2016 г.г.



Источник: CAPA – центра для авиации.

Доходы Air Astana с 2013 года сократились примерно на 30% из-за девальвации местной валюты и увеличения объема менее прибыльных транзитных перевозок, что было необходимо для компенсации снижения местного спроса. Авиакомпания «Эйр Астана» пока не представила каких-либо данных за полный год на 2016 год, но, как подчеркивается в докладе CAPA в отчете за август-2016 года, ежегодные поступления, по прогнозам, составят примерно 730 млн. долларов.

Развитие объемов транзитных перевозок в Казахстане

«Эйр Астана» скорректировала свою стратегию в 2016 году с тем, чтобы сосредоточиться на международных транзитных перевозках. Удвоение транзитного трафика позволило авиакомпании «Эйр Астана» избежать снижения общего объема

перевозок, что также привело к общему снижению общего объема перевозок в аэропортах Казахстана.

По данным Комитета гражданской авиации Казахстана, общий транзитный поток в Казахстане увеличился с 250000 пассажиров в 2015 году до 478000 пассажиров в 2016 году.

Ежегодный пассажиропоток в Казахстане с 2012 по 2016 годы



Источник: Комитет Гражданской Авиации

Правительство Казахстана поставило перед собой цель привлечь к 2020 году 1,6 млн. транзитных пассажиров. В Air Astana ожидают, что транзитные перевозки продолжат быстро расти в течение следующих нескольких лет и, по сути, включили в свой последний бизнес-план правительственную цель в размере 1,6 млн транзитных пассажиров.

Как подчеркивается в аналитическом отчете САРА, Air Astana работает над новым 10-летним бизнес-планом с середины 2016 года. Новый бизнес-план, который описывает рост парка и сети, завершен, но еще не обнародован, Авиакомпания Air Astana в настоящее время обслуживает 26 международных и 13 внутренних рейсов с парком, состоящим из 31 самолета.

Быстрое развитие узкофюзеляжного парка, по всей видимости, связано с тем, что «Эйр Астана» фокусируется на направлении Азия-Европа наряду с дальнейшим укреплением региональных подразделений в Центральной Азии и регионе СНГ. «Эйр Астана» рассматривает удвоение своего флота в течение следующих 10 лет, значительно расширяя свою сеть в Азии (в частности, в Китае и Индии) и в Европе.

Air Astana готовится к IPO

Детали нового бизнес-плана могут, наконец, стать доступными в ближайшие месяцы, когда «Эйр Астана» разработает свой проспект для IPO. Авиакомпания «Эйр Астана» в последнее время проводит предварительные IP-роуд-шоу и готовились к листингу в 2018 году. Планировали двойной листинг в Казахстане и за рубежом - в Гонконге или, скорее всего, в Лондоне.

Сроки IPO, которые были в стадии планирования в течение нескольких лет, не совсем идеальны. Рост замедлился, упала рентабельность и усилилась конкуренция - как локально с другими казахстанскими перевозчиками, так и с иностранными авиакомпаниями.

Более высокая зависимость от транзитных перевозок, которая необходима Эйр Астане для реализации своих стремлений к росту, также, как правило, идет с более низкой доходностью и подвергает ее более полному совпадению с гораздо более крупными сетевыми авиакомпаниями из Эмиратов, Катара и Турции.

Вторая по величине авиакомпания Казахстана, SCAT, растет быстрее

В настоящее время семь авиакомпаний осуществляют регулярные пассажирские перевозки в Казахстане, при этом только две авиакомпании осуществляют международные

рейсы - Air Astana и SCAT. Частная авиакомпания SCAT была создана в 1997 году. Однако после того, как в 2002 году была создана Air Astana, SCAT оказался на втором месте.

Тем не менее, авиакомпания быстро развивается в последние годы и на сегодняшний день имеет более 10 международных направлений, большинство из которых также обслуживает Air Astana. В настоящее время пропускная способность международного пассажирского терминала SCAT возросла примерно на 50% по сравнению с маем 2016 года, в то время как международный потенциал авиакомпании «Эйр Астана» увеличился более скромно на 10%.

SCAT также является второй по величине авиакомпанией на внутреннем рынке Казахстана, хотя в последнее время основное внимание уделяется международной экспансии. Согласно данным Комитета гражданской авиации Казахстана, в 2016 году SCAT перевезла около 900 тысяч внутренних пассажиров, что составляет 23% внутреннего рынка. В 2016 году SCAT перевезла около 300 000 международных пассажиров, что составляет от 7%.

Вторая государственная авиакомпания в Казахстане

Частная компания «Bek Air» является третьей по величине авиакомпанией на внутреннем рынке Казахстана, захватив 19% рынка в 2016 году.

«Qazaq Air» является четвертой по величине авиакомпанией с 5-процентной долей на внутреннем рынке в 2016 году. Остальные три авиакомпании, осуществляющие внутренние перевозки в Казахстане, очень малы и в совокупности перевезли только 30 000 пассажиров в 2016 году.

Казахстан внутренние авиалинии место по внутренним перевозкам и размера флота

Kazakhstan domestic airlines ranked by domestic traffic and fleet size

Rank	Airline	2016 domestic traffic	Fleet size
		(thousands of passengers)	(as of Apr-2017)
1.	Air Astana	2,087	31
2.	SCAT	898	17
3.	Bek Air	733	8
4.	Qazaq Air	163	3
5.	Yuzhnoye	14	3
6.	Zhetisu Avia	13	3
7.	Zhezkazgan Air	5	3

Source: Kazakhstan Civil Aviation Committee.

Источник: Комитет Гражданской Авиации

Запуск в 2015 году компании «Qazaq эйр» в качестве второй принадлежащей государству авиакомпании может быть проблемой для потенциальных инвесторов Air Astana, поскольку международные услуги в Центральной Азии и в СНГ рассматриваются как часть будущего этапа расширения. «Qazaq эйр» и «Эйр Астана» не участвуют в совместных полетах, но «Эйр Астана» помогла начать работу, предоставив некоторую помощь и персонал.

Казахстанская государственная инвестиционная компания «Самрук-Казына» владеет «Qazaq Эйр», 51% акций «Эйр Астана» принадлежат правительству Казахстана. Хотя правительство намерено продать часть своего пакета акций в «Эйр Астане» через запланированное IPO (вместе с ВАЕ), запуск и выход на международный рынок, отдельная авиакомпания отправляет неправильное сообщение.

Правительство определило потребность в региональной авиакомпании после этапа 2013 Эйр Астаны из турбовинтовых двигателей, и с тех пор Эйр Астана снижает свою зависимость от внутреннего рынка. Однако в Казахстане достаточно частных авиакомпаний для удовлетворения внутреннего спроса.

Существует также схема субсидирования для обеспечения обслуживания небольших сельских общин. Из 42 внутренних маршрутов, которые в настоящее время эксплуатируются, 15 субсидируются, согласно данным Комитета гражданской авиации Казахстана.

Четыре авиакомпании за рубежом предоставляют услуги в Астане

Активизация конкуренции со стороны иностранных авиакомпаний также создает потенциальную угрозу для авиакомпании «Эйр Астана».

Казахстан проводит либеральную авиационную политику, которая позволила иностранным авиакомпаниям запускать услуги по расширению. Эта политика, которая имеет общую положительную экономическую выгоду, также позволила запустить в Казахстане новые стартапы.

Согласно данным OAG по состоянию на 8 мая по 2018 год, в Казахстане работают 27 иностранных авиакомпаний с самым крупным зарубежным конкурентом - Аэрофлотом, имеющим более 15000 еженедельных мест. Власти Казахстана ожидают, что еще 4 иностранных авиакомпании выйдут на рынок в 2017 году, включая Air China, Finnair, LOT и Wizz Air.

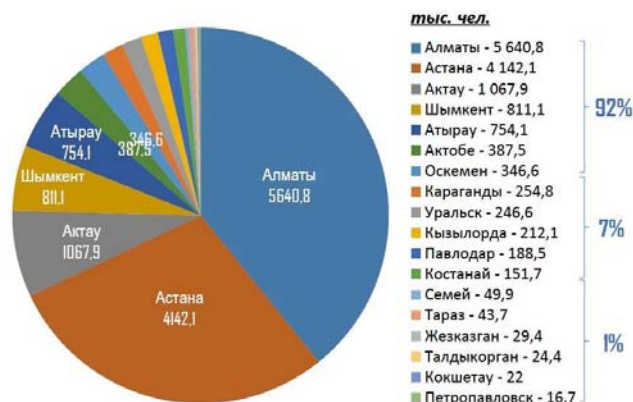
LOT планирует совершить четыре еженедельных рейса в Астану с 29 мая 2017 года, **Wizz Air** - два еженедельных рейса в Астану с 8 июня 2017 года, **Finnair** - два еженедельных рейса в Астану с 19 июня 2017 года. В настоящее время ни один из этих маршрутов не обслуживается. Добавление Будапешта, Варшавы и Хельсинки даст Казахстану 10 направлений в Европе.

Air China также планировал запустить еженедельный рейс из Пекина в Астану с 1 июня 2017 года, что приведет к конкуренции за «Эйр Астана» на маршруте Астана-Пекин. China Southern уже находится на рынке Нур-султана, но работает только из Урумчи.

China Southern - одна из 13 иностранных авиакомпаний, которые в настоящее время осуществляют регулярные рейсы в Нур-султан, и войдет в число 17 иностранных авиакомпаний на рынке Нур-султана, когда вступят LOT, Wizz, Finnair и Air China. Аэропорт Алматы, который больше, но не растет из-за инфраструктурных ограничений, в настоящее время обслуживают 25 иностранных пассажирских авиакомпаний.

Топ-18 аэропортов Казахстана по пассажиропотоку в 2017 году

2017 обслужено пассажиров аэропортами Казахстана **14,4** млн. человек



Заклучение

Итак, хотя новые маршруты хороши для потребителей и экономики, избыточные мощности представляют собой проблему, поскольку общий рынок не растет. «Эйр Астана» способна эффективно конкурировать, поскольку она имеет низкую стоимость и прочную финансовую основу. Подводя итоги, усиление конкуренции со стороны иностранных авиакомпаний означает, что АО «Эйр Астана» и все авиакомпании Казахстана должны делиться местным рынком с более широкой группой пассажиров и должна будет еще больше полагаться на транзитные перевозки.

Список использованной литературы

1. <http://vteme.kz/>
2. <https://www.zakon.kz/4901245-doklad-ministra-po-investitsiyam-i.html>
3. https://cfts.org.ua/news/2019/02/11/aeroporty_kazakhstan_a_

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

UDC 621.791.3

Valentin Videkov
Technical University of Sofia

3D PACKAGING USING SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY**Annotation**

The paper presents the results of the simultaneous use of low-temperature and high-temperature pastes for surface mounting. The purpose of the application was the implementation of three-dimensional mounting of surface mount components. The possibility of mounting simple components one above the other and alloying in one temperature cycle is shown.

Keywords: SMT; 3D packaging; solder paste; solder printing.

Аннотация

В работе представлены результаты одновременного применения низкотемпературных и высокотемпературных паст для поверхностного монтажа. Цель применения была реализация трехмерного монтажа компонентов для поверхностного монтажа. Показано возможность монтажа простых компонентов одним над другим и сплавления в одном температурном цикле.

Ключевые слова: SMT; 3D упаковка; паяльная паста; паяная печать.

Түсініктеме

Қағаз беткі монтаждау үшін төмен температуралы және жоғары температуралы пасталарды бір уақытта қолдану нәтижелерін ұсынады. Қолданбаның мақсаты беттік монтаждауға арналған үш өлшемді монтаждауды жүзеге асыру болды. Қарапайым компоненттерді екіншісінен жоғары қою және бір температуралық циклде легирлеу мүмкіндігі көрсетілген.

Түйін сөздер: SMT; 3D орамасы; дәнекерлеу пастасы; дәнекерлеуші мөр.

I. INTRODUCTION

Modern electronic production has inherited a number of processes since the beginning of the development of radio engineering. So the assembly and wiring process, despite continuous development, has retained its place. The first version of the assembly included the spatial connection of elements using wires - a method known as point to point [1]. With the development of printed circuit boards, the installation was streamlined and the connections were made in one plain - planar installation [2] [3]. This trend intensified with the advent of surface mount [4].

Despite this, the connection in space did not disappear. At the crystal level, wire wiring is performed using the point-to-point method [5] and the modern TSV connection method [6] [7]. In principle, the TSV method is also three-dimensional, but at the level of crystals and microassemblies.

In [8], another version of three-dimensional editing using surface mounting was considered. With this type of installation, it is possible to reduce the size of the boards by assembling the elements one above the other.

It was proved that it is possible in one technological cycle it is possible to solder components for surface mounting using solder paste and two-level arrangement of components.

II. EXPERIMENT

A. Paste

In recent years, new types of solder paste have appeared in the world, both in terms of particle size and solder composition. Of particular interest is the use without lead pastes, in particular based on bismuth [9] [10]. From the point of three-dimensional installation, it is of interest to use two different pastes separately in level - without lead pastes with a melting temperature of over 210 degrees [11] and temperatures below 150 degrees. There may be two options: The use of high-temperature paste on the first level and low-temperature paste on the second - in the fig. 1a. The second option is the use of low-temperature paste at the first level and at the second level, the use of high-temperature paste - in the figure

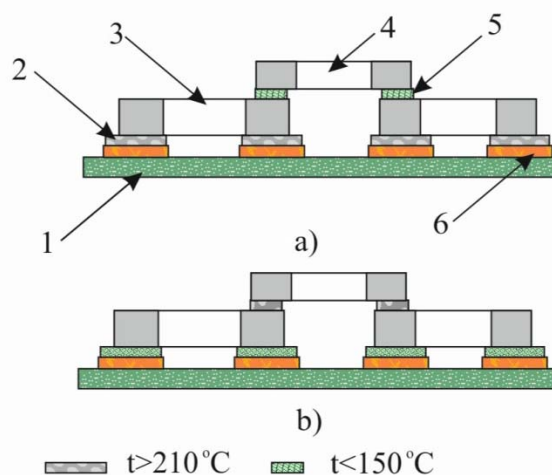


Fig. 1. Options for the use of high-temperature and low-temperature paste in three-dimensional installation.

1 - printed circuit board, 2 - solder paste, 3 - component on the first level, 4 - component on the second level, 5 - full paste on the second level, 6 - landing pad

B. The process

The second question that can be investigated is the application of paste technology. In the initial version, the technology of dispersion paste application was used. There is a possibility of applying paste on the first level by screen printing. Of interest is the possibility of applying paste on the second level by the printing method [12]

It is theoretically possible to apply the paste by screen printing on the second level, but in this case a number of restrictions appear.

It is necessary that all components of the first level be of the same height, otherwise a bending of the stencil will appear - fig. 2.

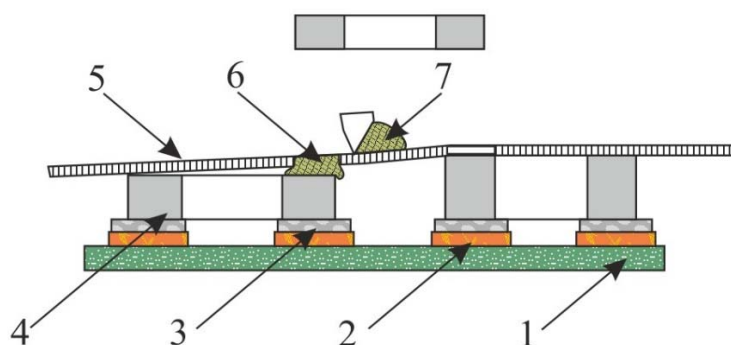


Fig. 2. Bending stencil.

1 - printed circuit board, 2 - landing pad, 3 - solder paste, 4 - component on the first level, 5 - stencil, 6 - solder paste on the second level, 7 - paste for printing

C. Samples

To test the new method of three-dimensional editing, it is possible to produce samples that covered the following experimental conditions:

- The use of high-temperature paste on the first level
- The use of high-temperature paste in the second level
- The application of paste on the first level by printing (Fig. 3).

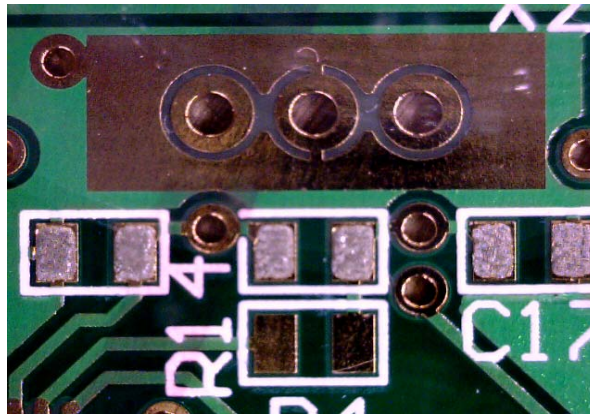


Fig. 3. The low-temperature paste on the first level, applied by screen printing.

- Application of paste at the second level of the dispenser method (Fig. 4)
- The use of heavy components (capacitors) at the first level and light (resistors) at the second (Fig. 4)

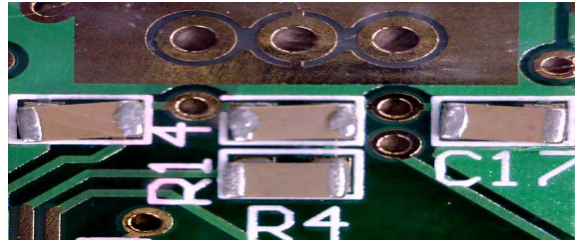


Fig. 4. Heavy components on the first level and high-temperature solder paste on the second level applied by the dispenser method.

- The use of light components on the first level and heavy on the second
- Use only light components SHENMAO pastes were used - low-temperature PF 602-P30 (melting point 138 degrees) and high-temperature PF 629-P30 (melting point 227 degrees). To compare the effects of the components and the paste on the experimental sample, a heavy component was placed on the high-temperature paste. To check the effect of self-alignment, the components were located with an offset along the axis and location (Fig. 5).

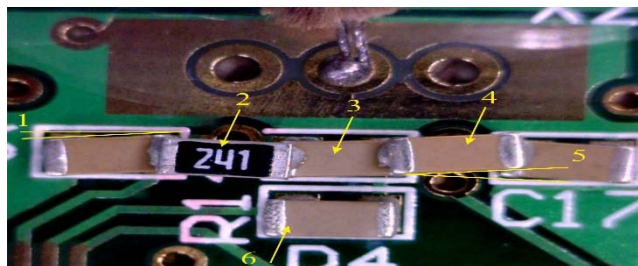


Fig. 5. Sample for reflow with a two-level arrangement of components of different types and different pastes

1 - angular location to the landing pad, 2 - light component on the high-temperature paste at the first level, 4 - heavy component on the high-temperature paste on the second level, 5 - angular displacement between the components, 6 - heavy component on high temperature paste on the first level

The soldering was carried out with heating from the bottom, which made it possible to photograph the process using a microscope. The soldering profile is shown in fig. 6.

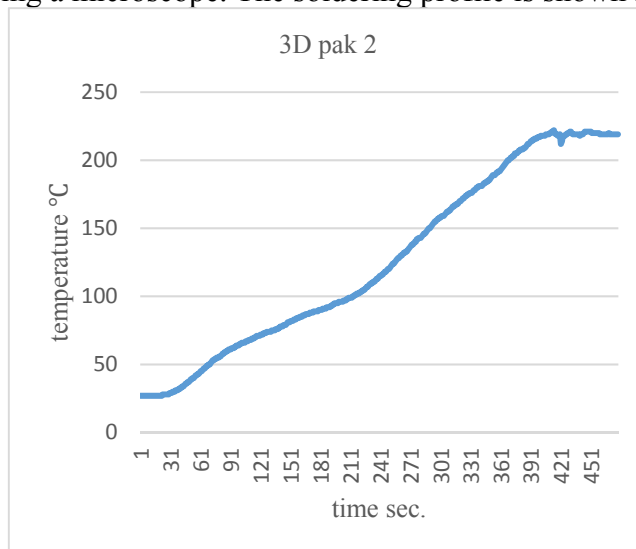


Fig. 6. The temperature profile of the soldering of the sample (Fig. 5)

The soldering profile reaches the melting temperature of the high temperature mouth. The heating rate in the area of solder fusion is $0.65\text{ }^{\circ}\text{C} / \text{sec}$. There are two fusion zones passing one into another in connection with the use of two pastes. The temperature of the thermocouple is 5 to 8 degrees below the surface temperature of the board.

III. RESULTS AND DISCUSSION

The soldering process went through several stages. At the first stage, the low-temperature paste is melted, but no movement processes in the horizontal direction take place in fig. 7.

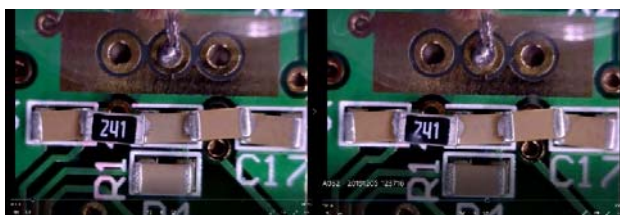


Fig. 7. The initial location of the components and at the beginning of reflow at the first level

After 8 seconds, the three-dimensional structure (two-level installation) is displaced parallel to the contact pads and centered along the long axis – in fig. 8. The molten paste is quite liquid and the wetting forces have time to move the components. This occurs at a temperature of $163\text{ }^{\circ}\text{C}$. Image processing for detecting bias occurs through the establishment of two frames.

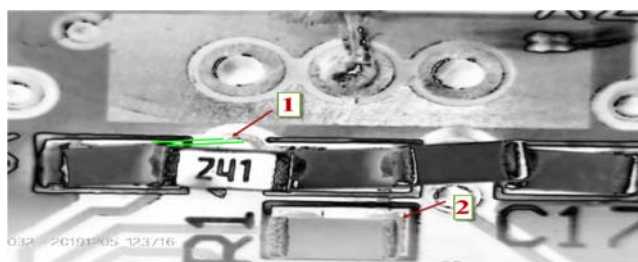


Fig. 8. Parallel displacement (1) after melting of the low-temperature paste. Component (2) does not shift onto the high temperature paste.

Parallel displacement shows that the adhesion force between the two levels is sufficient so that the structure does not separate. Evaporation of volatile paste compounds leads to the fact that the second level cannot change its position.

At the melting temperature of the second paste, the action of wetting begins at the second level and the components begin to move - the process of self-alignment takes place. From the beginning, this happens for light components (resistors) that rotate and align with components on the first level. At the same time, the components on the first level, due to the weakening of communication with the components on the second level, also turn – in fig. 9.

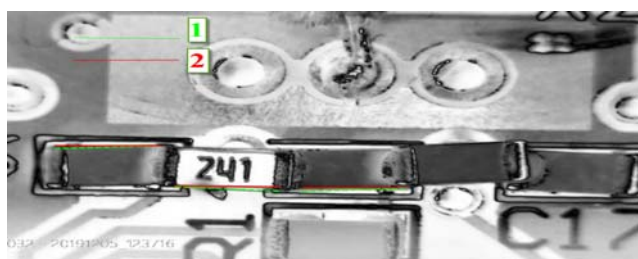


Fig. 9. The combination of the components on the first level and the light ones on the second level after the melting of the second paste. 1 - initial position, 2 – final

The process takes place within 9 seconds. The last ones that finish the process are heavy components on the second level and on the first level that are soldered with high-temperature paste - Fig. 10.



Fig. 10. The combination of the components on the first level and the light ones on the second level after the melting of the second paste. 1 - initial position, 2 – final

The process takes place within 14 seconds. Ultimately, all the components were soldered together and combined. The result is shown in fig. 11.



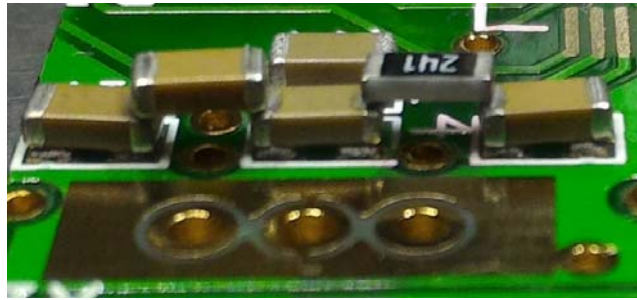


Fig. 10. Self-alignment of components for two-level mounting with surface mount technology.

Evaluation of the process shows that the self-alignment time of all components is of the order of 30 - 35 seconds, which is within the framework of a typical for the standard process of convection brazing in surface mounting.

IV. CONCLUSION

In the present studies, it was shown that the method of three-dimensional installation of components is feasible using holes of different melting points. The experiments carried out using components for surface mounting showed that they can be placed one above the other using solder pastes applied by screen printing and dispenser application.

The use of paste with a melting point below 150 °C applied at the first level and paste at the second level with a melting point above 210 °C the process of combining the components is carried out in two stages. Initially, the combination occurs at the first level and then at the second. The injection time of self-alignment is about 30 seconds. This time is consistent with the time of soldering components with the use of lead-free pastes.

The developed technology expands the possibilities of applying new design solutions in surface mounting.

ACKNOWLEDGMENT

Part of the materials for the experiments was provided by Uni Pos Ltd BG, and also this work was supported by the European Regional Development Fund within the Operational Program “Science and Education for Smart Growth 2014 - 2020” under the Project CoE “National center of mechatronics and clean technologies “BG05M2OP001-1.001-0008.

REFERENCES

- [1] Al Williams, *Retrotechtacular: Tinkertoy And Cordwood In The Pre-IC Era*, March 24, 2017 <https://hackaday.com/2017/03/24/retrotechtacular-tinkertoy-and-cordwood-in-the-pre-ic-era/> open 2019-07-08
- [2] Noble, P.J.W, *Printed circuit board assembly*, 1989 •ISBN 978-1-4684-6234-0, DOI 10.1007/978-1-4684-6234-0
- [3] R. Khandpur, *Printed Circuit Boards: Design, Fabrication, and Assembly*, McGraw-Hill Education; 1 edition (September 7, 2005), ISBN-10: 0071464204
- [4] Ray Prasad, *Surface Mount Technology - Principles and practice*, Second Edition Chapman&Hall 1997 ISBN 0-412-12921-3.
- [5] *Bonding Wire & Ribbon* 8/2006 <http://www.williams-adv.com/packagingMaterials/bonding-wire-ribbon.php>.
- [6] Xiaowu Zhang et al., *Development of Through Silicon Via (TSV) Interposer Technology for Large Die (21x21mm) Fine-pitch Cu/low-k FCBGA Package*, June 2009 Proceedings - Electronic Components and Technology Conference, DOI: 10.1109/ECTC.2009.5074032
- [7] Suny Li (Li Yang), *SiP System-in-Package Design and Simulation*. ISBN 978 1 1190 4601 1. 2017

[8] Valentin Videkov, 3D Surface Mounting, 2014 2014 12th International Conference on Actual Problems of Electronic Instrument Engineering (Apeie), IEEE Catalog Number: CFP14471-PRT, pp 109-112.

[9] Morgana Ribas et al., Low temperature Soldering using Sn-Bi Alloys, Proceedings of SMTA International, Sep. 17 - 21, 2017, Rosemont, IL, USA Page 201

[10] Valentin Tsenev. "Exploration of the Possibilities of Low Temperature Soldering Alloy LMPA at Selective Wave Soldering (SWS)", ISSE 2018, May 2018, Zlatibor, Serbia, DOI: 10.1109/ISSE.2018.8443650.

[11] Lu Liu, Songbai Xue, Siyi Liu, Young, Mechanical Property of Sn-58Bi Solder Paste Strengthened by Resin, October 2018 Applied Sciences 8(11):2024, DOI: 10.3390/app8112024

[12] Nico Coenen, Industry trends are boosting Jet Printing, <https://www.smta.org/chapters/files/SMTA-Capital-Chapter-2015-Industry-trends-boosting-Jet-Printing.pdf> open 2019-10-10.

УДК 621.396

¹Кобенко В.Ю., ²Кошеков К.Т., ²Анаятова Р.К.
¹Омский государственный технический университет
²Академия гражданской авиации

ЗВУКОВАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ

Аннотация

Предложена модель, представляющая распределения случайных сигналов в звуковой форме. Принцип действия модели основан на преобразовании исследуемого сигнала в сигнал звуковой частоты.

Ключевые слова: звук, модель, распределение, случайный сигнал.

Түсініктеме

Кездейсоқ сигналдардың дыбыстық түрінде таралуын білдіретін модель ұсынылады. Модельдің жұмыс принципі зерттелетін сигналды дыбыстық жиілік сигналына түрлендіруге негізделген.

Түйін сөздер: дыбыс, модель, тарату, кездейсоқ сигнал.

Annotation

The model representing distributions of random signals in a sound form is offered. The principle of action of model is based on transformation of the studied signal to a signal of sound frequency.

Keywords: sound, model, distribution, random signal.

Эффективное решение задач обработки сигналов в радиотехнике предполагает наличие некоторой априорной информации, определяющей выбор алгоритмов и инструментов для дальнейшего анализа выборочных реализаций исследуемого сигнала. Для пользователя наиболее важной является та априорная информация, которая дает адекватный ответ на вопрос: «Что это за сигнал?». В соответствии с этим строится аналитическая или алгоритмическая модель входного сигнала, производится измерение характеристик и параметров модели и оценка результатов анализа на предмет их соответствия физическому смыслу задачи.

В случае отсутствия подобной, априорной информации, модель сигнала формируется путем его структурной или/и параметрической идентификации [1] с некоторым заранее выбранным набором, так называемых, «эталонных» моделей. При этом предполагается, что

выборочная реализация сигнала обладает информационной избыточностью, в соответствие с которой вся информация о сигнале заключена в его форме [2, 3].

Так, например, при решении задач контроля и диагностики материалов и изделий широко применяют акустические методы, основанные на применении упругих колебаний и волн. Колебания звукового диапазона для целей контроля применяются издавна, например, при оценке качества керамической или стеклянной посуды по «чистоте звона» или для контроля железнодорожных колесных пар путем простукивания. Звуковые сигналы, ассоциирующиеся с определенным состоянием контролируемого объекта, используются, например, при контроле уровня радиационного фона, в металлоискателях, в сигнализациях различного рода, в бытовых приборах, в медицине при контроле частоты сердечных сокращений и т.п. Таким образом, сравнивая полученные звуковые сигналы с некоторыми «эталоном», соответствующими данной предметной области, оценивается состояние объекта контроля.

В данной работе описывается модель, представляющая распределения случайных сигналов в звуковой форме. Принцип действия модели основан на преобразовании исследуемого сигнала в сигнал звуковой частоты. Работа развивает идею, описанную в статье [4], где показана возможность представления формы распределений случайных сигналов в виде цвета.

Суть модели поясняется структурной схемой (рис. 1). Принцип действия модели основан на представлении исследуемого сигнала $X(t)$ в виде гистограммы (преобразование выполняется в блоке «Hist»), содержащей K мод. В блоках « S_1 », « S_2 », ..., « S_K » генерируются моногармонические сигналы вида:

$$S_i = A_i \sin(2\pi f_i t), \quad 0 \leq t \leq \tau_i, \quad i = 1, 2, \dots, K, \quad (1)$$

где A_i – амплитуда, f_i – частота, τ_i – длительность i -ого сигнала.

При генерации сигналов в блоках « S_1 », « S_2 », ..., « S_K » моды $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_K$ умножаются на нормирующий коэффициент M , определяющий наибольшее значение того параметра модели моногармонического сигнала, который выбран в качестве доминирующего: A, f, τ . Блок «Sound» предназначен для синтеза выходного сигнала звуковой частоты $S(t)$. В данном случае моды гистограммы выступают в качестве весовых коэффициентов $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_K$ в уравнении общего вида:

$$S(t) = F(S_1(\alpha_1 M), S_2(\alpha_2 M), \dots, S_K(\alpha_K M)). \quad (2)$$

Количество интервалов гистограммы K и нормирующий коэффициент M определяется спецификой конкретной задачи и особенностями синтезатора сигнала звуковой частоты «Sound».

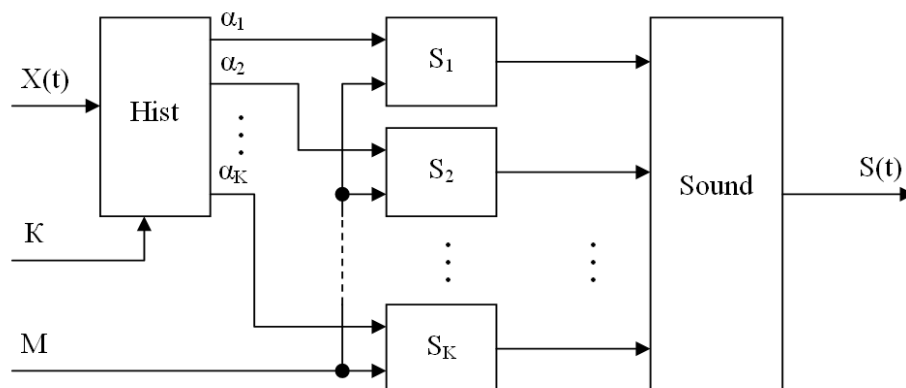


Рис. 1. Структурная схема звуковой модели распределений

Возможны три частных случая представления модели (2) в зависимости от выбранного доминирующего параметра: A, f, τ .

1) Доминирующий параметр – амплитуда A , определяется по формуле для i -ого сигнала:

$$A_i = \alpha_i M, \quad (3)$$

где коэффициент M задает наибольшее значение амплитуды i -ого сигнала. Частоты f_i и длительности сигналов τ_i , в таком случае, фиксируются. Конечное уравнение преобразования будет иметь вид:

$$S(t) = \sum_{i=1}^K \alpha_i M \sin(2\pi f_i t), \quad 0 \leq t \leq \tau_i. \quad (4)$$

В данной модели закон распределения исследуемого сигнала $X(t)$ будет влиять на громкость звучания соответствующих гармоник в синтезированном звуковом сигнале $S(t)$.

2) Доминирующий параметр – частота f , определяется по формуле для i -ого сигнала:

$$f_i = f_{0i} + \alpha_i M, \quad (5)$$

где f_{0i} – нижняя граница частоты, коэффициент M задает диапазон частот i -ого генератора. Амплитуды A_i и длительности сигналов τ_i фиксируются. Конечное уравнение преобразования будет иметь вид:

$$S(t) = \sum_{i=1}^K A_i \sin(2\pi(f_{0i} + \alpha_i M)t), \quad 0 \leq t \leq \tau_i. \quad (6)$$

В данной модели закон распределения исследуемого сигнала $X(t)$ будет влиять на частоту звучания соответствующих гармоник в синтезированном звуковом сигнале $S(t)$.

3) Доминирующий параметр – длительность τ , определяется по формуле для i -ого сигнала:

$$\tau_i = \alpha_i M, \quad (7)$$

где коэффициент M задает наибольшую длительность i -ого сигнала. При этом амплитуды A_i и частоты сигналов f_i фиксируются. Конечное уравнение преобразования будет иметь вид:

$$S(t) = \sum_{i=1}^K A_i \sin(2\pi f_i t), \quad 0 \leq t \leq \alpha_i M. \quad (8)$$

В данной модели закон распределения исследуемого сигнала $X(t)$ будет задавать длительность звучания соответствующих гармоник в синтезированном звуковом сигнале $S(t)$.

Таким образом, уравнения (4), (6) и (8) являются уравнениями преобразования звуковой модели распределений. При изменении формы закона распределения исследуемого сигнала $X(t)$ изменяются весовые коэффициенты мод $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$, параметры гармоник и, соответственно, звуковой сигнал $S(t)$.

Рассмотрим реализацию звуковой модели распределений на примере синтезаторов в виде музыкальных инструментов. Выбор конкретного музыкального инструмента принципиального значения не имеет и влияет лишь на красоту звучания и аранжировку выходного сигнала, характеризующего распределение исходного сигнала.

Пример 1. В качестве синтезатора сигнала звуковой частоты выберем шестиструнную гитару. Роль генераторов моногармонических сигналов будут выполнять струны. Стоит отметить, что звуковые сигналы от подобных генераторов не будут строго моногармоническими, но этим мы пренебрежем. Количество интервалов гистограммы K выберем равным количеству струн – 6. Каждая струна гитары способна генерировать звуковые сигналы определенной частоты в зависимости от того лада, на котором она прижата. На грифе классической гитары таких ладов 19. Таким образом, значение нормирующего коэффициента M будет определяться количеством ладов на грифе $M=19$. Звучание неприжатых, как говорят, открытых струн, будет характеризоваться значением

$M=0$. На рис. 2 показаны гистограммы звуковой модели распределений на базе шестиструнной гитары на примере звучания трех аккордов: Dm , E , Ab .

Звуковой сигнал, полученный с помощью гитары, описывается уравнением (6), в котором f_{oi} – частота звучания непржатой i -ой струны ($i = 1, 2, \dots, 6$).

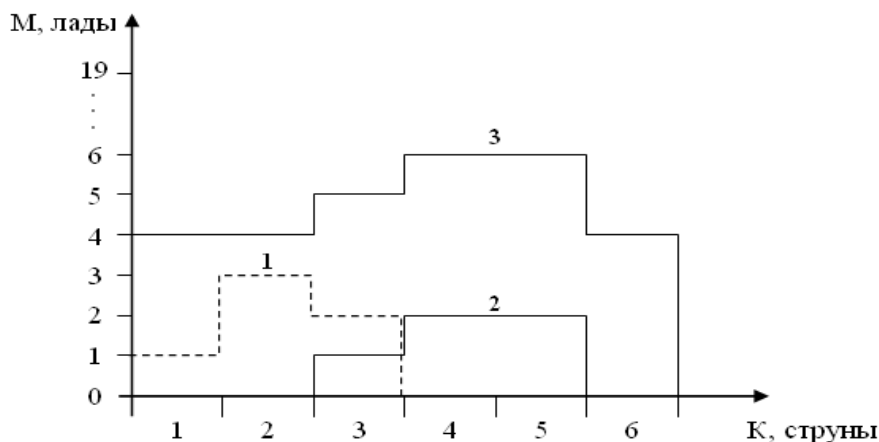


Рис. 2. Гистограммы звуковой модели распределений на базе шестиструнной гитары (1-аккорд Dm , 2 – аккорд E , 3 – аккорд Ab)

Пример 2. Наиболее широкодиапазонным музыкальным инструментом является орган - клавишно-духовой музыкальный инструмент. Он способен воспроизводить сигналы звуковой частоты практически во всем слуховом диапазоне, который составляет почти 10 октав - от 16 Гц до 16000 Гц. Другие музыкальные инструменты имеют меньший частотный диапазон.

Таким образом, в качестве синтезатора сигналов звуковой частоты «*Sound*» (см. рис. 1), выберем орган. Роль генераторов будут выполнять октавы – музыкальные интервалы. Всего их будет 10. Количество интервалов гистограммы исследуемого сигнала будет тоже 10, т. е. $K=10$ (рис. 3).

Каждая октава состоит из 12 музыкальных полутонов от ноты ДО до ноты СИ. Этим числом будет определяться значение коэффициента $M=12$. На рис. 3 по оси абсцисс расположены октавы K , а по оси ординат – полутона M .

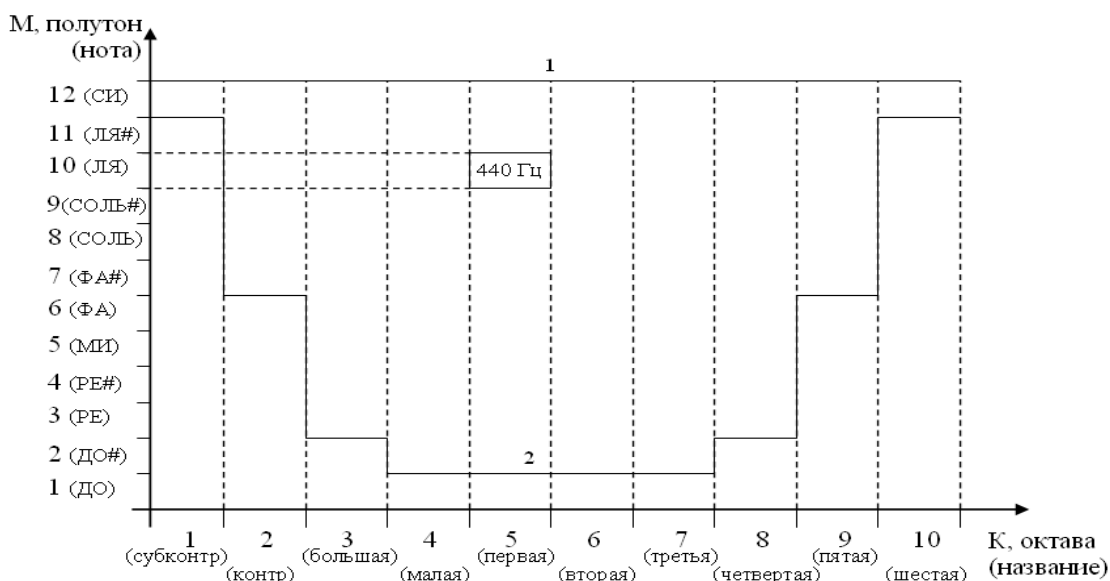


Рис. 3. Гистограммы звуковой модели распределений на базе органа (1 – равномерный закон распределения, 2 – арксинусный закон распределения). Показано расположение частоты звучания камертона 440 Гц

Настройка, т. е. правильное звучание, музыкальных инструментов осуществляется по звучанию эталона. В качестве музыкального эталона принят камертон, идеальная частота звучания которого равна 440 Гц. Отличительной особенностью музыкальных октав является то, что частота звучания одноименных нот смежных октав отличается в 2 раза. Например, нота ЛЯ первой октавы имеет частоту 440 Гц (частота звучания камертона), второй – 880 Гц, третьей – 1760 Гц и т. д. Это правило лежит в основе построения равномерно темперированного музыкального строя. Вычислить математически частоты для всего звукоряда можно по формуле:

$$f(j) = f_0 \cdot 2^{j/12}, \quad (9)$$

где f_0 – частота камертона, j – количество полутонов в интервале от частоты искомого звука $f(j)$ к эталону f_0 . Преобразовав формулу (9) для описания частот звуковой модели распределений (рис.3), получим:

$$f(K, M) = f_0 \cdot 2^{[12(K-5)+M-10]/12}, \quad (10)$$

где f_0 – частота камертона, K – номер октавы от 1 до 10, M – номер полутона в октаве от 1 до 12.

Сигнал с равномерным законом распределения (линия 1 на рис. 3) будет иметь одновременное звучание ноты СИ на всех октавах. Сигнал с арксинусным законом распределения (линия 2 на рис. 3) будет выглядеть в виде одновременного звучания ноты ЛЯ на субконтр- и шестой октавах, ноты ФА# на контр- и пятой октавах, ноты ДО# на большой и четвертой октавах, ноты ДО на малой, первой, второй и третьей октавах.

Таким образом, звуковой сигнал, полученный с помощью органа, описывается уравнением (6) с учетом (10):

$$S(t) = \sum_{i=1}^K A_i \sin(2\pi f(K, M)t), \quad 0 \leq t \leq \tau_i, \quad (11)$$

где A_i – амплитуда, τ_i – длительность звукового сигнала i -ой октавы.

Итак, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы. Во-первых, введение звуковой модели распределений позволило провести аналогию (ассоциацию) между законами распределения случайных сигналов и звуком. Во-вторых, линейный характер модели позволяет предположить, что в рамках звуковой модели распределений возможно установление формальных операций над распределениями, что дает возможность аналитически рассчитывать результаты взаимодействия сигналов [5].

Перспективы использования звуковой модели распределений связаны с построением интеллектуальных систем обработки данных, решающих задачи идентификации, классификации и распознавания сигналов.

Список использованной литературы

1. Штейнберг Ш.Е. Идентификация в системах управления. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 80 с.
2. Губарев В.В., Горшенков А.А., Кликушин Ю.Н., Кобенко В.Ю. Классификационные измерения: методы и реализация // Автометрия. 2013. Т. 49. № 2. С. 76 – 84.

3. Захаренко В.А., Кликушин Ю.Н., Кобенко В.Ю., Орлов С.А. Технология классификации объектов диагностики с помощью МТШ-90 // Контроль. Диагностика. – 2012. – №7 – С. 43 – 49.

4. Кликушин Ю.Н., Кобенко В.Ю., Колмогоров А.С. «Цветовая» модель распределений [Электронный ресурс] // Журнал Радиоэлектроники. 2011. № 10. – Режим доступа: <http://jre.cplire.ru>, свободный.

5. Кобенко В.Ю. Операция умножения распределения случайного сигнала на число в пространстве идентификационных чисел // Омский научный вестник. 2013. №1(117). С. 243 – 247.

ӘОЖ 338.43

Калиева Г.К.

Азаматтық авиация академиясы

ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК ҰЙЫМДАРДА МОТИВАЦИЯНЫҢ ОЗЫҚ ТӘЖІРИБЕЛЕРІНІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Түсініктеме

Мақалада қызметкерлер мен компания арасындағы қатынасты анықтайтын персоналды ынталандыру жүйесін жетілдіру жолдары қарастырылған. Қазақстандық компания басшылары нәтижелі жұмыс үшін бірден-бір ынталандыру - белгіленген тарифтер мен жалақы негізінде лайықты жалақы төлеу деп санайды. Сондай-ақ, бірқатар елдердің мысалында қарастырылған персоналды ынталандырудың шетелдік тәжірибесі мұндай оңайлатылған тәсілді жоққа шығарады, отандық және шетелдік ұйымдарда мотивацияның озық тәжірибелерін қолдану мысалдары көрсетілген

Түйін сөздер: еңбекақы қоры, тарифтік мөлшерлемелер, жалақы, жұмыс күші, қаржылық тұрақтылық, жұмыскерлер, кәсіпорын.

Аннотация

В статье рассмотрены пути совершенствования системы мотивации персонала, которые определяют взаимоотношения сотрудников и компании. Казахские руководители компаний считают единственным стимулом для продуктивной работы достойную оплату труда, основанную на фиксированных тарифных ставках и окладах. Однако зарубежный опыт мотивации персонала рассмотренные на примере ряда стран опровергает такой упрощенный подход.

Ключевые слова: фонд оплаты труда, тарифные ставки, заработная плата, рабочая сила, финансовая устойчивость, работники, предприятие.

Annotation

The article discusses ways to improve the personnel motivation system, which determine the relationship between employees and the company. Kazakhstani company leaders believe that the only incentive for productive work is decent pay based on fixed tariff rates and salaries. However, the foreign experience of staff motivation examined by the example of a number of countries refutes such a simplified approach.

Key words: payroll fund, tariff rates, wages, labor, financial stability, workers, enterprise.

Инфляция ең төменгі еңбекақы мөлшерін жоғарылату, сондай-ақ мемлекеттік және жеке меншік кәсіпорындарда тарифтік мөлшерлемелерді қайта қарастыруға негіз болып табылады. Жалпы бұл жүйелерде еңбекақының көлемі жұмыскерлердің еңбек шартына отырмастан бұрын анықталып қойды. Еңбек шартында жұмыс орны немесе лауазымы, атқаратын қызметтері, міндеттері жан-жақты. Бұл еңбекақы есептеудің негізі болып

табылады. Дәстүрлі жүйеде еңбек өтілі (стажы) үлкен рөл атқарады. Ол жалақыға үстем ақы түрінде істеген жылына қарай % мөлшерде қосылады. Бұл мөлшерлер ұжымдық шарттарда алдын-ала белгіленеді [1].

Мұнда тарифтік мөлшерлеменің төмен деңгейдегісімен қойылады. Ал басқа қаражаттар өзгермелі сипатта, яғни олар алынып тасталынуы мүмкін. Бұл жұмыс берушіге еңбекақыны есептеуде икемді мүмкіндіктер туғызады. Алдын-ала қойылған мақсат немесе өнімділік көрсеткіші орындалмаған жағдайда еңбек ақының өзгермелі бөлігін төлеу кепілдемейді. Еңбекақының өзгермелі бөлігі жұмыскердің жеке сапалық мінез-құлқына байланысты болады. Еңбек ақының жаңа бағыттағы жүйесінде жалақыны есептеудің негізгі қағидасы еңбекақы көлемін тағайындау үрдісінде дәстүрлі жүйеден алшақтау (1 кесте.)

1- кесте – Әлем елдеріндегі 2018 ж.ж. көрсеткіштері бойынша бір сағаттық адам еңбегінің құны

№	Ел атауы	1 сағ./еңбек құны
1.	Швеция	30 \$
2.	АҚШ	25,3 \$
3.	Германия	28 \$
4.	Швецария	22,6 \$
5.	Франция	15 \$
6.	Италия	18,4 \$
7.	Канада	15,6 \$
8.	Жапония	16,8 \$
9.	Англия	11,5 \$
10.	Мексика	0,14 \$
11.	Қазақстан	0,11 \$
Ескерту – әдебиеттер мәліметіне сүйене отырып автормен құрастырылған		

1 сағаттық адам еңбегін шет елмен салыстырғанда Қазақстан өте аз алатынын байқауға болады. Ең аз деген Мексиканың өзімен салыстырғанда 0,3 пайыз аз алады.

Қазіргі жағдайда біздің елде еңбекақы шеңберін шамамен былай белгілепті: 70 - 30%. Демек, біздің жалақымыз (еңбекақы қоры) ұлттық, яғни жалпы табыстың 30 % екен. Ал, АҚШ, Германия, Жапония елдерінде керісінше 30-70% яғни ұлттық табыстың 70% жалақыға жұмсалады, сөйтіп ондағы жұмыскерлер бізден 100-150 есе артық жалақы алады.

Оның бәрін қысқартып, жағдайдың бәрін дұрыстау керек. Жаңағы алдыңғы қатардағы елдердегідей. Бізді өзгеден артық қорғаудың еш қажеті жоқ. Еңбекші өзіне тиісті еңбек ақысын алуға тиіс: 70-30%, 70-сі жалақы, 30-ы қоғамдық мүддеге. Осындай шек қойылуы керек және осыны жоғары өкімет орындары (Парламент, мәжіліс) шешімі бойынша мойындату керек.

Еңбекақыға, жалақыға жан-жақты сипаттама беру үшін оның шыққан тегін, негізін анықтап алу керек. Ол жалпы табыс былайша айтқанда жаңа алынған өнім. Оның құрамы екі бөлектен тұрады. Бірі-еңбекақы қоры, екінші-таза табыс. Еңбекақы қоры-қажетті өнім, яғни қажетті еңбектің баламасы, қажетті жұмыс уақытының туындысы, оның материалдық болмысы-жалпы табыс. Осы жалпы табыстың екі бөлімі бар. Бірі еңбекақы қоры, екіншісі-таза табыс [2].

Еңбекақы (жалақы) осы қордың есебінен өтеледі. Таза табыс, немесе қосымша өнім болса, ол қосымша еңбектің, яки қосымша жұмыс уақытының туындысы. Мұның есебінен қоғамдық тұтыну қорлары жасалады. Ол мемлекетке тиісті алым-салықтар өтелген соң қоғам мүддесіне, яғни еңбекке баламаланбай, тегін пайдаланылады, тегін таратылады.

Мәселен, зейнетақы, жәрдем, шәкіртақы, ақысыз білім алу, емделу, бала бақшалар мен мектеп, оқу орындарын қаржыландыру дене шынықтыру және туризм мүдделеріне т.б. қоғам қажеттеріне жаралады.

Еңбекақы қорларына жалпы табыстың 20-30% ғана жұмсап, қалғанын, яғни басым көбін қосымша табысқа жіберіп келеміз.

Өркениетті елдерде жұмыскерлердің жалақысына жалпы табыстың 70-75% бөлінеді. Сондықтан да олардың еңбекке деген ықыласы зор. Демек істелген жұмыстың да нәтижесі де жоғары, өндірілген өнім де мол, оның есебінен өтелетін жалақының мөлшері де жеткілікті. Шет елмен салыстыру еңбекақы қорынан еңбекақыға бөлінген сома пайыз мөлшерінде [3].

Шет елдерде еңбекақыны төлеу сипаттамасында, әрине, көп тәжірибе жиналған. Әр елдің жүйелерінде өздерінің ерекше белгілері бар; Швецияда бірыңғай еңбекақы, Жапонияда өтіл мен оңтайлылық үшін, Германияда -еңбек өнімділігінің ынталандыруы, АҚШ-та біліктілігі үшін, Ұлыбританияда жеке шарт арқылы төлем, Италияда - жеке және ұжымдық қосымша төлемдер. Еңбекақы төлеу жүйелерінің кәсіпорынның тиімділігін арттыру үшін арналғанын байқауға болады.

Нарық экономикасы өркендеген елдерде бірте-бірте еңбекақы төлеудің жеке өндіруге байланысты нысандарын қолданудан бас тартып жатыр. Өйткені, білім техниканың өсу жағдайында жұмыскердің жеке салымын өлшеу қиынға соғып барады. Бұл бір жағдай. Екіншіден, еңбек ұжымының арасындағы бірге жұмыс істеуге ынталандыру, олардың жаңалықты қабылдауының өсуіне көп көңіл аударылады. Осыдан барып еңбекақыны уақытты төлеу нысандарын қолдану тиімдірек. Мұндай төлем нысанының негізіне механизмдер мен машиналарды қолдану дәрежесі, бригадалық, ұжымдық еңбек көрсеткіші, энергияны үнемдеу дәрежелері жатады.

Германияда еңбекті ұйымдастырудың икемді нысандарымен қатар мамандықты ұштастыру, өзіне қосалқы жауапкершілік алу үшін сыйлық беру жүйесі көп қолданылады және де еңбекақыны есептеу кезінде психологиялық факторлар, еңбекті ұйымдастыруға жауапкершілік, оның сапасына жауапкершілік факторларына көңіл аударылады.

Жұмыс күшін кәсіпорынға тартудың түрлі жолдары бар. Мысалы: жастар үшін бас кезеңде жоғары ақы төленеді, Жапонияда жастарға арнайы отбасы үшін қосымша ақы бар, оның шамасы жасы өсіп еңбек ақысы көбейген кезде азаяды.

Шетелдерде аттестацияның көптеген әдістері қолданылады. Әсіресе, жұмыскердің сіңірген еңбегіне баға беру түрі. Бұл әдістің мағынасы мынада: бір дәрежелі қызметте істейтін біркелкі, білікті жұмыскерлер өздерінің жеке қабілетіне, тәжірибесіне қарай әртүрлі нәтижелерге жетуі мүмкін. Жұмыскердің сіңірген еңбегін бағалау әдісі кәсіпорында жұмыскердің қызметін жоғарлату үшін, еңбекақысын көбейту үшін, келісім шарттың уақытын созу үшін, т.б. жағдайларда қолданылады. Жұмыскердің іскерлік, жеке басты қасиеттерін бағалау, олардың бәсекелік мүмкіндіктерін көтерудегі маңызды тетік [4].

Жұмыскерді кәсіпорында орнықтыру үшін еңбекақы жүйелері, әлеуметтік төлем түрлері, фирманың акцияларының дивиденттері, т.б. амалдар қолданылады. Әсіресе, көңіл аударарлық тәжірибе Жапонияда қолданылады. Онда еңбекақының жаңа келген жұмыскерлерге тағайындалған мөлшері (3,5-4 ке дейін) жұмыс өтілі толған жұмыскерлерге қарағанда 3,5-4 есе аз. «Өмір бойы жалдау» жүйесі жұмыскердің еңбекақысы оның жасы өскен сайын автоматты түрде өсуін қарастырады. Қалыптасқан міндетті түрдегі мемлекеттік әлеуметтік қамтамасыз ету жүйесі бойынша: төлемдерге қосымша төленетін әлеуметтік-тұрмыстық төлем ақылар жұмыскерлер арасында фирмамен ортақтық сезімін туғызады. Бұған бұрынғы шығу, жәрдем ақысының резерв қорының өзгертілген түрі, фирма ішіндегі қартайғандағы қамсыздандыру қоры жатады. Жапониядағы фирмалардың 10%-нің зейнетақы қоры бар. Бұл фирмаларға салық жеңілдіктері берілген, бұл фирмаларда жұмыс күштерін нығайтуға қосымша ынталандырады.

Мамандық дәрежесін тұрақты көтеруге ынталандыру үшін оқу-үйрену жүйесін қосымша, қосымша мамандықты игеру, мамандық жүйесін көтеруді қанағаттандырып

отыру керек. Білім көтеру жүйесін қаражаттандыру дегеніміз - жұмыскерге еңбекақы жұмыс істегені ғана үшін емес, ол белгілі бір білімді игере отырып істей алатын жұмысына қаражаттандыру деген сөз. Бұл жүйемен кәсіпорынды тез арада қайта түрлендіріп тауардың жаңа түрін шығару жағдайында пайдалы.

Шет елдер тәжірибесіндегі классикалық нарыққа көп көңіл аудару керек. Олар Франция, Германия, Жапония, Швеция, т.б. Бұл жағдайда еңбекақыны реттеу түрлері мынадай:

– мемлекет тарапынан реттеу аз еңбекақыны оның құнсыздану кезіндегі өсу деңгейін ескеру керек;

– ұжымдық келісім шарт бойынша ұлттық және өнеркәсіп салаларындағы реттеу. Мемлекет пен өнеркәсіп саласының басшылары және кәсіподақ арасындағы келісім шарт бойынша кірістердің тізімін жасау тәртібі, еңбек ақының нысаны мен түрі, оны көбейту дәрежесі, әлеуметтік төлемдер мен жеңілдіктер тізімі анықталады;

– фирманың ұжымдық келісім шарты, фирмалар тарифтік мөлшерлеменің, айлықтың, қосымша төлемдердің шамасын белгілейді, орта еңбекақыны белгілейді.

Осы келтірілген реттеу түрлерінің бәрі бір-бірімен тығыз байланыста бола отырып, еңбекақыны реттеудің бірыңғай тетігі пайда болады. Өркендеген елдердегі еңбекақыны ұйымдастырудың ерекшеліктері мен нақтылы құралдарын толығырақ қарап өтейік [4, 12б.].

Франция тәжірибесі, еңбекақыны мемлекет тарапынан реттеудің үш бағыты бар. Салық жүйесі арқылы, еңбек заңдары мен келісімдері арқылы және еңбек төлемі қорының өсуінің құнсыздануының серпініне байланысын анықтау арқылы. Еңбек төлемі қорының жергілікті салықтың негізгі бағасы болып табылады. Еңбек төлемі қорымен кәсіпорнымен басқа да салық төлемдер байланысты. Мысалы: қорының 2,6% кадрларды дайындайтын мемлекеттік орындарға аударылады; 1% арнаулы үй құрылысымен айналысатын ұйымдарға аударылады. Бұл еңбек төлемінің аз ғана өсуінің өзі таза пайданың кәдімгідей азаюына әкеп соғады. Мұндай шығындарды қолда бар ресурстарды пайдалануды жақсарту арқылы.

Еңбектің сапасына және тиімділігіне байланысты көптеген кәсіпорындарда жұмыскерлерге жылдық сыйлық - он үшінші еңбекақы төленеді.

Үш жылда бір рет жұмыскерге ерекше келісім бойынша сыйлық белгіленеді. Оның деңгейі 1,5 тарифтен аспауы керек. Жылдық сыйлық жұмыскердің қолына бес жылдан кейін беріледі. Бұл жылдарда сыйлық банкте ерекше есепшотта сақталып тұрады, одан салық ұсталмайды. Бұл жұмыскердің бір кәсіпорында жұмыс істеуіне ынталандырылады/

Францияда еңбекақы қорының құнсыздану процесіне байланысты реттеу тетігі жұмыс істейді. Кәсіпорындар одағы мен қаржы әкімшіліктері келесі жылғы еңбек төлемдерінің қорларын белгілеп бекітеді. Әрине, еңбек қорының өсу деңгейі құнсызданудың өсу деңгейінен аспауы керек.

Швеция тәжірибесі. Кәсіпорындардағы және қызмет көрсету сфераларындағы еңбекақының деңгейін белгілеу жүйесі едәуір күрделі әлеуметтік-экономикалық өсудің моделінің бір бөлігі. Еңбекақы төлеу саласында «ынтымақты еңбекақы» саясаты қолданылады. Оның негізгі принциптері келесілер:

– Бірдей еңбекке бірдей еңбекақы;

– Жоғарғы және төменгі еңбек ақы арасындағы айырмашылықты азайту.

Бірдей еңбекке бірдей еңбекақы принципі бойынша кәсіпорындардың әр саласында бірыңғай білікті бір қарқында жұмыс атқаратын жұмыскердің еңбекақысының тариф мөлшерлемесі бір деңгейде болуы керек. Бұл әртүрлі кәсіпорындарда олардың шаруашылық жұмысының нәтижесіне қарамай бір білікті және біркелкі жұмыс атқаратын жұмыскерлердің еңбекақысы бірдей болуы керек деген сөз. Егерде он кәсіпорынның үшеуі өте пайдалы жұмыс істесе, бесеуі орташа, ал қалғаны шығынмен жұмыс істесе де бұл кәсіпорындардың барлығының жұмыскерлері өнеркәсіптердің келісімшарты бойынша біркелкі еңбекақы алады. Мұндай принциптің нәтижесінде пайдасыз, нашар жұмыс атқарылатын кәсіпорындардың басшыларының қайта құру амалын іздеуіне немесе

кәсіпорынды жабу керектігіне әкеледі. Ынтымақты еңбекақы саясатын қолдану нәтижесінде кәсіпкер мен жұмыс атқарушылар нақты орта пайдадан артық түскен пайданы алуына мүмкіндігі болмайды. Ал бұл артық түскен пайданың есебінен жұмыскерлер қоры құрылады [6].

Швеция моделінің ерекше сипатының мәні жоғарғы және төменгі еңбекақы айырмашылығын азайтуында. Ұжым келісімін қайта қарау кезінде кәсіподақ мүшелері төмен еңбекақы алатын жұмыскерлердің еңбек ақысының озу қарқынымен өсіру пунктін қабылдауды талап етеді. Швецияда қай категориялы жұмыскер болса да олардың салық ұсталғаннан қалған еңбек ақыларының қатынасы 1:2 аспайды. Қазіргі уақытта ешбір елде еңбекақыны мұндай саралау жоқ.

Жапония тәжірибесі. Жапониядағы еңбекақы төлеу жүйесі өмір бойғы жалдау, бір жұмыс орнында айналу және дайындау шартына байланысты. Дегенмен классикалық Жапониядағы еңбекақы төлеу жүйесі Американың еңбекақыны біліктілікке қарай төлеу жүйесіне ауыса бастады. Бірақта Жапонияда бұл жүйеге шектеу қойылған. Біріншіден жұмыс сапасы еңбек ақының жалғыз және негізгі көрсеткіші емес. Бұрынғыдай Жапония басқару орындары қызмет аралық және өтілдік еңбекақы төлеу шкалаларының арасындағы байланысты сақтауға тырысады.

Жапониядағы еңбекті жіктеу жүйесінің ерекшелігі тәжірибеде жұмысты бағалау жұмыскердің мүмкіндігін бағалауға айналады. Сарапшылар жұмысты жіктемейді, олар бұл жұмысты істейтін адамның қолынан не келетініне көңіл аударады [6, 346.].

Қалыптасқан еңбекақы төлеу жүйесінің негізінде жеке басшы тариф мөлшерлемесі жатыр. Жұмыскердің барлық есепке алынатын жүйесі, мөлшерлеме мөлшері көрсетілген тариф торына жинақталады. Жапонияда қалыптасқан еңбекақы төлеу жүйесіне пара-пар тарифтеудің жаңа түрін шығарған. Бұл жаңа тарифтеу түрі жұмыскердің жасы мен өтіліне ғана байланысты емес, ол оның еңбектегі жеке көрсеткіштеріне, еңбектегі біліктілігінің ерекше белгілеріне байланысты. Еңбекақы төлеу жүйесінің негізіне еңбектің тариф мөлшерлемесі алынды, өз атына сәйкес бұл мөлшерлеме жұмыскердің еңбек көрсеткішіне және еңбекақының еңбектегі ынталандыруына байланысты. Еңбек әулетінің көрсеткіші ретінде жұмыскердің өз міндетін атқару мүмкіндігі (68,1%), әр міндетінің маңызы (25,3%), біліктілігінің деңгейі мен кәсіптік категориясы (34,8%), еңбегінің нәтижелілігі (36,5%), қызмет мәртебесі (47,5%) алынады.

Еңбекақының негізгі мөлшері төрт көрсеткіш арқылы анықталады:

- жасына қарай;
- еңбек өтілі бойынша;
- кәсіптік разряды бойынша;
- еңбегінің нәтижелілігі.

Мұнда жұмыскердің жасы мен өтілі ескі қалыптасқан жеке мөлшерлеменің негізі болса, кәсіптік разрядпен еңбектің нәтижелілігі жаңа "біліктілік мөлшерлеменің" негізі болып саналады.

Жеке тарифтік мөлшерлеме екі бөлімнен тұрады. Біріншісі жасына байланысты, екіншісі еңбек өтіліне байланысты. Тарифтік торында көлденеңінен жеке мөлшерлеменің жасқа байланысты мөлшері, тігінен өтілге байланысты мөлшері белгіленеді. Нақты жұмыскердің мөлшерлемесі жас және өтіл көрсеткіштерінің қиылысынан табылады.

Еңбектік тарифтің мөлшері екі көрсеткішке байланысты:

- жұмыскердің еңбегінің біліктілігінің деңгейіне;
- еңбектегі көрсеткіші.

Бұл жағдайда көлденеңінен кәсіптік разряды, ал тігінен балл есебімен еңбектегі көрсеткіші көрсетіледі [7].

Сонымен еңбекті ұйымдастыру жағдайында қазіргі замандағы көптеген Жапон фирмаларымен мен компаниялары қалыптасқан ескі тарифтік жүйелерімен жаңа еңбектік тарифтік жүйелердің синтезделген жаңа түрлері қолдануда. Әрине, Шведтің де, Жапондардың да және т.б. елдердің тәжірибелерін автоматты түрде өз экономикамызда

қолдануға болмайды. Бірақ оларды талдап үйренген пайдалы. Бұл еңбекақыны ұйымдастыру мен реттеудің жаңа прогрессивті түрлерін іздестіруге көмек жасайды. Тек шетелдерде ғана еңбекақы төлеудің жаңа түрлері қолданылады. Біздің елде өзінше болашағы зор тарифсіз еңбекақы төлеу жүйесін қолданудың көптеге тәжірибесі жинақталған. Шет елдерде кіріске қатысу, яғни еңбек өнімділігінің өсуі немесе сапасының көтерілуі нәтижесінде алынған қосымша пайданы қызметкерлер мен компания арасында бөлу сияқты материалдық көтермелеу түрі жеткілік түрде кең қолданылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Халық Б.С. «Мотивация тетігін жетілдіру негізінде мемлекеттік қызметшінің еңбек нәтижелілігін арттыру», Монография. Алматы, «Ғалым», 2013- 213б.
2. Бердалиев К.Б. Стратегиялық менеджмент: оқулық. - Алматы: Дәуір, 2011 – 312 б. – (АВ. ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
3. Бекхожаева А. К., Базыл А. Мемлекеттік басқарудың тиімді жүйесін оңтайландыру мәселелері // Молодой ученый. — 2016. — №5.5. — С. 37-42. — URL <https://moluch.ru/archive/109/26857/> (дата обращения: 06.04.2018).
4. Бактиярова А.Ж. Еңбекақы жүйесін реформалаудың шетелдік тәжірибесі және оның Қазақстанда қолданылуы/А. Ж. Бактиярова // Аль-Пари, 2012. т.№ 4-С.181-183б.
5. Рахымбаев А.Б., Сабатаева Б.О., Белгібаев А.Қ. Менеджмент: оқу құралы. - Алматы: Заң әдебиеті, 2009 – 150 б.
6. Жакенова Б., Тәмпішева Қ., Мақсатова Л. Менеджмент негіздері: оқулық [Кәсіптік бастауыш және орта білім беру ұйымдарына ұсынылған]. - Астана: Фолиант, 2012 – 258 б. – (Кәсіптік білім).
7. Кубеева А. Инновациялық кәсіпкерлікті дамытудың шетелдік озық тәжірибелері/А. Кубеева // ҚазЭУ хабаршысы, 2011. т.№ 2.-78б.

УДК 656.1.225

*Карсыбаев Е.Е., Алданазаров К.Т., Данияров Т.Р.
Казахская академия транспорта и коммуникации им. М. Тынышпаева*

РАЗВИТИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО АВТОМОБИЛЬНОГО КОРИДОРА

Аннотация

Рассмотрены вопросы развития и совершенствования придорожной инфраструктуры. В настоящее время для Казахстана реализация транзитных возможностей является острой проблемой, и одним из важных критериев для автомобильного транспорта является состояние придорожной транспортной инфраструктуры. В Послании Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия» Казахстан-2050» отмечается, что транспортная инфраструктура является одним из основных факторов обеспечения устойчивого экономического роста страны: «Мы ставим задачу по развитию инфраструктуры».

Ключевые слова: Транспортный коридор Западная Европа - Западный Китай, Придорожная инфраструктура, Транспортная система Казахстана, Транспортный потенциал Казахстана, Транспортная инфраструктура, Экономический рост, Грузовые автомобили.

Annotation

The issues of development and improvement of roadside infrastructure are considered. At present, the implementation of transit opportunities is an acute problem for Kazakhstan, and one of the important criteria for road transport is the state of the roadside transport infrastructure. In the Address of the President of the Republic of Kazakhstan N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan “Kazakhstan-2050 Strategy” notes that transport infrastructure is one of the main factors for ensuring sustainable economic growth of the country: “We set the task of developing infrastructure.

Keywords: Transport Corridor Western Europe - Western China, Roadside infrastructure, Kazakhstan transport system, The transport potential of Kazakhstan, Transport infrastructure, Economic growth, Freight vehicles

Түсініктеме

Жол бойындағы инфрақұрылымды дамыту және жетілдіру мәселелері қарастырылады. Қазіргі уақытта транзиттік мүмкіндіктерді іске асыру Қазақстан үшін өткір проблема болып табылады және автомобиль көлігінің маңызды өлшемдерінің бірі жол бойындағы көлік инфрақұрылымының жағдайы болып табылады. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаев Қазақстан халқына «Қазақстан-2050» Стратегиясында көлік инфрақұрылымы елдің тұрақты экономикалық өсуін қамтамасыз етудің негізгі факторларының бірі болып табылады: «Біз инфрақұрылымды дамыту міндетін қойдық.

Түйін сөздер: Батыс Еуропа - Батыс Қытай көлік дәлізі, жол бойындағы инфрақұрылым, Қазақстанның көлік жүйесі, Қазақстанның көлік әлеуеті, көлік инфрақұрылымы, экономикалық өсу, жүк көліктері.

Придорожная инфраструктура является важным инструментом достижения экономических, социальных и других целей, обеспечивая повышение качества жизни людей. Главной целью развития придорожной инфраструктуры является выравнивание уровней придорожной обеспеченности регионов страны с учетом особенностей их территориальной организации [2]. Для достижения этой цели необходимо решение следующих стратегических задач:

1. Создание системы стратегического планирования, ориентированной на достижение целевых показателей состояния и развития придорожной инфраструктуры.
2. Формирование системы финансирования дорожного хозяйства на основе программно-целевого подхода.
4. Совершенствование системы мониторинга состояния и развития автомобильных дорог, оценки эффективности управленческих решений.
5. Внедрение системы контроля над реализацией принятых решений и достигаемых результатов.

В настоящее время, для Казахстана остро стоит вопрос реализации транзитных возможностей, и одним из важных критериев для автомобильного транспорта является состояние придорожной транспортной инфраструктуры. Известно, что удобное географическое расположение государства с наличием спрямленных транспортных путей является главной причиной предпочтения выбора маршрута. В Послании Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050», отмечается, что транспортная инфраструктура является одним из основных факторов обеспечения устойчивого экономического роста страны: «Мы ставили задачу развивать инфраструктуру. И это оказалось нам по силам. За прошедшие годы было введено в строй множество крупных стратегических объектов промышленной, транспортной инфраструктуры и инфраструктуры жизнедеятельности. Это - автомобильные и железнодорожные магистрали, трубопроводы, логистические центры, терминалы, аэропорты, вокзалы, порты и так далее. Все это дало работу многим казахстанцам, встретило нас в систему региональных и глобальных хозяйственных связей. В настоящее время мы

возрождаем Новый Шелковый путь, создавая магистральный транспортный коридор «Западная Европа - Западный Китай» [2].

Одним из главных объектов международного автомобильного коридора «Западная Европа - Западный Китай» является место пропуска через Государственную границу с КНР пограничный пункт перехода Хоргос. Согласно Закону «О государственной границе Республики Казахстан» «инфраструктура Государственной границы, это комплекс рубежей, объектов, гидротехнических, инженерных и иных сооружений и заграждений, возводимых, оборудуемых и используемых уполномоченными органами в целях защиты Государственной границы» [1]. От обустройства, т.е. принимаемых мер, уполномоченными органами по созданию и развитию инфраструктуры Государственной границы, оснащению инженерными и техническими средствами защиты ее с целью предупреждения, выявления и пресечения правонарушений в пограничном пространстве зависит успешность работы пограничного перехода по своевременному перемещению грузов и товаров.

Пройдя через пункт перехода грузы и товары следуют по Казахстану по новой автомагистрали «Международный автомобильный пункт пересечения границы Хоргос – Алматы, далее Алматы – Тараз – Шымкент Кызылорда – Актобе - Мартук – граница с РФ» (рисунок 1).

Немаловажную роль в успешном и своевременном продвижении грузов и товаров играет придорожная инфраструктура. Повышение уровня развития придорожной инфраструктуры имеющее прямое влияние на своевременное продвижение грузов и товаров, необходимо рассматривать, как один из важных секторов экономики страны, который обеспечивает занятость населения, приток доходов в местный региональный бюджет и бюджет государства. Ведь для качественного осуществления перевозочного процесса недостаточно только наличие автодорог, необходима развитая придорожная инфраструктура. Придорожная инфраструктура – это система, состоящая из различных взаимосвязанных элементов, позволяющих наиболее эффективно осуществлять деятельность по удовлетворению различных потребностей человека и поддержания (восстановления) потребительной стоимости транспортного средства в пути. Развитая придорожная инфраструктура – индикатор уровня общественного развития, определяющий в значительной степени «качество жизни» населения [1].

К перечню объектов придорожной инфраструктуры, инженерных коммуникаций и рекламных конструкций относятся:

1. Автомобильные заправочные станции, автомобильные газозаправочные станции;
2. Автостанции и автовокзалы;
3. Гостиницы, кемпинги и мотели;
4. Пункты общественного питания;
5. Станции технического обслуживания;
6. Автомойки и автосервис;
7. Пункты торговли;
8. Места отдыха и площадки для стоянки автомобильного транспорта;
9. Комплексы объектов дорожного сервиса и торговые комплексы;
10. Грузовые терминалы;
11. Инженерные коммуникации (линии связи, линии электропередачи, газопроводы, водопроводы, водоводы, нефтепроводы, канализационные коллекторы и т.д.)
12. Рекламные конструкции, информационные щиты и указатели
13. Примыкания, пересечения, транспортные развязки, в том числе к вышеперечисленным объектам.

Транспортная система Казахстана обеспечивает условия экономического роста, повышения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения. Транспортная инфраструктура – это кровеносная система нашей индустриальной экономики и общества. Развитой страны без качественных современных магистралей с развитой придорожной инфраструктурой не бывает. Эффективная транспортная инфраструктура -

необходимое условие развития экономики стран желающих и имеющих возможность использования выгод не только от транзита грузов, но и в перспективе от участия в процессах формируемой торгово-экономической интеграции на евразийском пространстве.

Географические особенности Казахстана определяют приоритетную роль транспорта в развитии конкурентных преимуществ страны с точки зрения реализации ее транзитного потенциала [3]. Доступ к безопасным и качественным транспортным услугам определяет эффективность работы и развития производства, бизнеса и социальной сферы. В связи с этим роль транспорта в социально-экономическом развитии страны определяется рядом объемных, стоимостных и качественных характеристик уровня транспортного обслуживания. Уровень транспортного обслуживания будет только тогда высоким, если будут созданы равные условия для конкуренции транспортной инфраструктуры той или иной страны или того или иного вида транспорта, или конкуренции инфраструктуры отдельно взятого международного транспортного коридора (МТК).

Для успешного решения вопроса высокочастотного транспортного обслуживания по территории РК начиная с момента пересечения границы огромное значение имеют так называемые нетарифные барьеры. Нетарифные барьеры в сфере международных автомобильных грузовых перевозок могут быть классифицированы как:

- инфраструктурные (транспортная и логистическая инфраструктура);
- погранично-таможенные;
- административно-правовые.

Существующие барьеры и имеющиеся сложности в реализации услуг международных грузовых автомобильных перевозок в краткосрочной перспективе оказывают косвенное влияние на параметры транспортной составляющей в цене внешнеторговых операций. Это объясняется тем, что стоимость перевозки контейнера предопределяется заранее установленными тарифами на осуществление конкретных операций, необходимых для обработки и доставки груза.

Вместе с тем в средне- и долгосрочной перспективе возникновение барьеров, связанных, например, с «узкими» местами транспортной инфраструктуры или административно-правовыми процедурами, может существенно повлиять на конечную стоимость внешнеторговой операции через возрастающие издержки, потерю части прибыли грузоотправителя или вообще утрату экономической целесообразности использования конкретного маршрута доставки. В случае сверхнормативной задержки автомобилей загруженных контейнерами на границе, произошедшей, например, из-за недостаточной пропускной способности пункта перехода, влекут за собой различные неустойки, срывы договорных обязательств перевозчика или грузоотправителя перед третьими лицами совокупные издержки на транспортировку контейнерного груза и параметры транспортной составляющей в цене внешнеторговой операции могут выйти за черту экономической эффективности.

Отсюда следует, что для преодоления названных барьеров существенную роль играет правильно продуманная планировка приграничной придорожной транспортной инфраструктуры на пограничном переходе или в пункте пересечения границы.

Пункт пересечения границы должен обеспечивать эффективную обработку легальных грузо- и пассажиропотоков, обладать средствами для выявления нарушений и создавать хорошее впечатление о государстве своей принадлежности. Как и в случае с любыми другими объектами инфраструктуры, проектирование и строительство пунктов пересечения границы связано с множеством вопросов, и у каждой страны в этом плане зачастую имеются собственные стандарты. В данной статье представлен вариант планировки пункта пересечения границы с учетом положительного опыта развитых стран.

С экономической (коммерческой) точки зрения, важнейшей отличительной чертой хорошо функционирующего пункта пересечения границы является наличие бесперебойных транспортных потоков. На Международном автомобильном пункте пересечения границы Хоргос ежегодно увеличиваются транспортные потоки, на сегодняшний день границу

пересекает свыше 100 автомобилей в сутки. Зачастую образуются заторы, поэтому необходимо обращать первоочередное внимание на ускорение транспортного потока. Все прочие операции по контролю можно осуществлять уже за пределами пункта пересечения границы, например, на внутренних таможенных складах Сухого порта Хоргос.

За последние десятилетия потоки грузов и пассажиров, проходящие через пункты пересечения границы, значительно увеличились. При этом многие здания, в которых ежедневно работают представители контролирующих служб на границе, были построены несколько десятков лет назад и не предназначены для обработки таких грузо- и пассажиропотоков. Оборудование в подобных старых пунктах пересечения границы зачастую далеко не самое современное или даже вовсе отсутствует. Имеющаяся инфраструктура очень часто не приспособлена для выполнения большого количества задач, которые контролирующим службам приходится выполнять в настоящее время, и многие из которых касаются обеспечения безопасности и облегчения торговли.

При планировке пункта пересечения границы должна иметься стратегия охраны государственных границ. Только при ее наличии контролирующие службы могут определять критерии планировки, решать, какие пункты необходимо переобустроить или расширить или где следует построить новые. В пограничной стратегии должны быть сформулированы принципы в отношении охраны государственных границ и определены риски и угрозы, присутствующие на определенных участках границы.

Таблица 1– Детали инфраструктуры при переустройстве пункта перехода границы

№	Наименование системы	Наименование, назначение, параметры
1	система водоснабжения	туалеты, санузлы, умывальники и душевые;
		кухни;
		питьевой и технический водопровод.
2	система канализации (в т. ч. необходимое количество туалетов)	офисные помещения;
		зоны контроля и досмотра;
		столовые;
		места общественного пользования;
3	септический резервуар	его размер, конструкция, порядок обслуживания.
4	система электроснабжения	потребности персонала;
		потребности зоны ППГ;
		потребности в плане обеспечения безопасности в нерабочие часы ППГ;
		потребности средств связи;
		потребности информационных систем (например, Автоматизированная система обработки таможенных данных АСИКУДА (200 кВ) и другие виды таможенных информационных систем);
		нагрузка на силовой кабель и распределительную сеть;
		расположение подстанции;
резервные электрогенераторы на случай прекращения подачи энергии;		
5	система связи	подключение к национальной коммуникационной сети;
		необходимое оборудование;

6	необходимая вспомогательная инфраструктура	ремонт и содержание зданий и дорожного покрытия.
---	--	--

Поскольку конфигурация полос движения имеет самое прямое отношение к быстрому и эффективному оформлению автотранспортных средств на дорожных ППГ, надлежащее проектирование схемы этих полос играет важную роль в облегчении транспортных перевозок на границе. О значении продуманной инфраструктуры ППГ говорится в опубликованном в 2009 г. концептуальном документе, название которого можно перевести как «'Ворота в Европу' – дружелюбная граница?» (*“Gateways to Europe” – a friendly border?* (Kindler, 2009)) и в котором описаны различные проблемы, связанные со схемой полос движения. Линейные полосы для первичной проверки не позволяют осуществлять эффективное регулирование движения. К современным передовым методам сокращения времени ожидания на ППГ относится организация движения одновременно по нескольким полосам первичной проверки, с выделением одних из них для легковых автомобилей и автобусов, а других – для коммерческого автотранспорта. Проверки на этих полосах осуществляются сотрудниками ППГ, находящимися в специальных будках (постах). Линейные полосы первичной проверки, кроме того, необходимо дополнять расположенными «елочкой» (т.е. под углом) «карманами» (парковками) для автомобилей, ожидающих оформления или подвергаемых вторичной проверке. На четырех нижеприведенных рисунках традиционная линейная полоса без расположенных под углом парковочных «карманов» сопоставляется с линейными полосами первичной проверки, дополненными такими «карманами». Следует отметить, что использование схемы с расположенными под углом парковочными «карманами» - хороший метод, но не всегда единственно верный.

Как показано (рисунок 1), при традиционной линейной конфигурации полосы для первичной проверки автомобили 1 и 2 вынуждены ожидать завершения автомобилем 3 всех формальностей пограничного контроля. В случае какой-либо задержки автомобиля 1 и 2 не могут покинуть полосу и контрольную зону. Весь автотранспорт в очереди движется со скоростью самого «медленного» автомобиля.

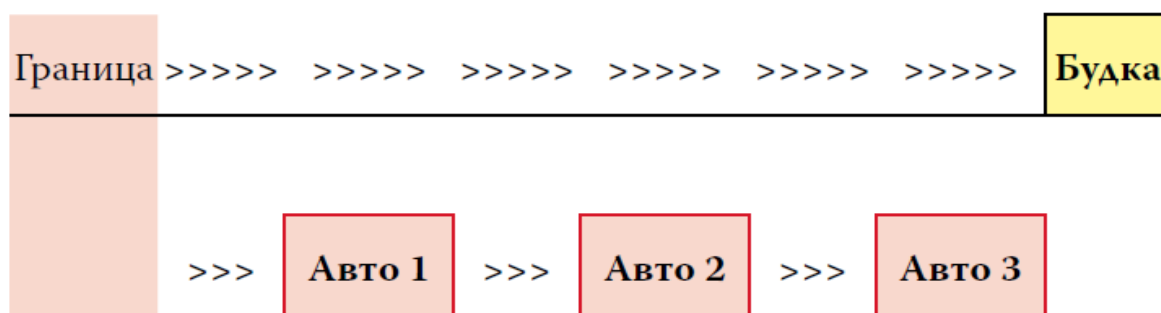


Рисунок 1 - Традиционная линейная конфигурация полосы первичной проверки

Одно из решений заключается в простом увеличении числа полос первичной проверки, чтобы водители могли выбирать наиболее подходящие из них (рисунок 1). Но конфигурация с несколькими линейными полосами для первичной проверки не меняет базовой структуры, описанной выше, и имеет некоторые другие проблематичные аспекты. Строительство и содержание такого многополосного пункта обходится довольно дорого, поскольку для него требуется более многочисленный штат сотрудников пограничных служб. Прохождение подобных пунктов в пешем порядке весьма затруднительно и потенциально опасно. Ко всему прочему, выбирая, в какую очередь становиться, водители не имеют возможности оценить, сколько времени займет процедура таможенной очистки.

Как показывают эти примеры, когда на ППП на полосе первичной проверки проводится вторичная проверка автомашины и водителя, в результате возникают заторы и задержки для всех автомобилей.

На рисунке водители, въезжающие на полосу первичной проверки, выбирают либо «зеленый», либо «красный» коридор. Скорость общего транспортного потока выше, потому что проверки автомобилей никак не влияют на движение по «зеленому» коридору. При необходимости сотрудники полиции или таможенной службы могут направлять автомашины на другие полосы. Досмотровые «карманы» расположены под углом («елочкой»), чтобы припаркованный в них автотранспорт не мешал движению основного потока. Даже если все эти «карманы» окажутся занятыми (при одновременном досмотре сразу нескольких автомашин), движение все равно будет продолжаться и автомобили смогут покидать территорию ППП. Таким же образом можно пропускать и коммерческий автотранспорт. При наличии расположенных под углом «карманов» для ожидающих или досматриваемых автомобилей общее движение не задерживается, даже если какой-нибудь автомобиль подвергается дополнительному досмотру или процесс таможенного оформления задерживается по другим причинам.

Приведенные примеры показывают, что в планировке пунктов пересечения границы необходимо предусматривать объездные полосы, чтобы автомобили, которым было отказано в разрешении на пересечение границы, могли разворачиваться и направляться обратно, а автомобили, отобранные для вторичного физического досмотра, могли проезжать в специально отведенное для этого место, не дожидаясь окончания первичной проверки впереди стоящего транспорта. Когда первичная проверка состоит из проверки документов и пломб сотрудниками таможенной службы и пограничной охраны, таможенное оформление груза осуществляется на внутреннем таможенном складе. В ходе первичной проверки находящиеся в будке сотрудники таможенной службы могут проверить фитосанитарные сертификаты и в случае каких-то несоответствий вызвать соответствующего специалиста. В некоторых случаях таможенники занимаются также сканированием паспортов водителей. Но при этом предполагается, что существует возможность относительно быстрого получения внутреннего транзитного документа (например, T1) на грузовой автотранспорт с помощью методов информационных технологий. Когда экспедиторские фирмы, таможенные брокеры и транспортные компании заблаговременно уведомляют таможенные органы о въезжающем, выезжающем или транзитном грузовом автотранспорте, это помогает таможенным сотрудникам на ППП оформлять внутренние транзитные документы в более сжатые сроки.

Вторичная проверка заключается в перемещении грузового автотранспорта в безопасное и охраняемое досмотровое помещение, где специально обученные сотрудники таможенной службы и пограничной охраны могут подвергнуть автомобиль и груз физическому досмотру. При этом предполагается, что персонал ППП для выявления опасности руководствуется не своим личным усмотрением, а результатами, полученными при использовании методики управления рисками и при составлении профилей рисков.

Вторичная проверка может включать в себя сканирование в стационарном рентгеновском аппарате туннельного типа. На некоторых ППП в центрально-азиатских странах, при их нынешней одно- или двухполосной схеме движения на въезде, коммерческий автотранспорт может создавать пробки и в зоне таможенного контроля.

В заключении при переустройстве пункта пересечения границы по причине увеличения транспортных потоков рекомендуется следующее:

- в целях повышения эффективности работы ППП предусматривать несколько полос первичной проверки, в т. ч. отдельную полосу для ускоренного проезда грузового автотранспорта, входящего в систему TIR;
- предусматривать дополнительные объездные полосы для автомобилей, отобранных для вторичного (углубленного) физического досмотра, чтобы они могли следовать в зону вторичной проверки, не преграждая путь и не задерживая остальной автотранспорт;

- на ППГ с ограниченной территорией оборудовать расположенные под углом («елочкой») парковочные «карманы» на каждой линейной полосе первичной проверки;
- организовывать дежурство совместных групп контроля, состоящих из представителей таможенной службы и пограничной охраны, как на полосах первичной проверки, так и в зонах вторичной проверки;
- устанавливать бесконтактную аппаратуру обнаружения радиоактивных материалов, наркотических и запрещенных химических веществ на подъезде к ППГ;
- устанавливать устройства распознавания (сканеры) автомобильных номерных знаков на въезде на каждую полосу первичной проверки;
- при обнаружении автомобилей, представляющих угрозу безопасности, а также при возникновении подозрений в совершении правонарушений, обеспечивать незамедлительное перемещение соответствующего автотранспорта в безопасную зону вторичной проверки;
- осуществлять сотрудничество с КНР, в т. ч. в области разработки стратегий совершенствования инфраструктуры и технической оснащенности ППГ;

Таким образом, под конкурентоспособностью транспортной инфраструктуры, предлагается понимать ее способность к получению (сохранению или увеличению) доли транспортного рынка, и эта доля будет зависеть от соответствия состояния придорожной инфраструктуры в т.ч. пунктов перехода границы мировым стандартам. В настоящее время основной проблемой является несоответствие транспортной инфраструктуры потребностям внешней торговли и условиям мирового рынка транспортных услуг.

Казахстан, среди стран Центральной Азии стремится стать узловой страной, хабом в центрально-азиатском регионе, интегратором внутри-региональных экономических связей, центром притяжения капиталов и инвестиций, размещения региональных производств или филиалов крупнейших мировых компаний, оказания услуг международного уровня и развитая транспортно-логистическая инфраструктура будет способствовать этому.

Список литературы:

1. Закон Республики Казахстан «О государственной границе Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.04.2019 г.). – Астана, 2019-
https://online.zakon.kz/document/?doc_id=31320511.
2. <http://strategy2050.kz/ru/>.
3. Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года. – Астана, 2014 -
https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31497811.
4. Marta Kindler., Ewa Matejko. Gateways to Europe” – a friendly border? (Kindler, 2009).
5. Карсыбаев Е.Е., Ибрагимов У.Н., Иманбекова М.А. Возможности и перспективы повышения конкурентоспособности транспортной инфраструктуры в конкуренции международных транспортных коридоров / Материалы II-ой международной научно-практической конференции «Менеджмент качества: поиск и решения» Шанхай (КНР) 23-25 ноября 2016 г.

ӘОЖ 81.373(075.8)

*Сабыр М.Б.
Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті
Тулекова Г.Х.
Азаматтық авиация академиясы*

ПРОФЕССОР Б.САҒЫНДЫҚҰЛЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ ТҰЖЫРЫМДАРЫНЫҢ МАҢЫЗЫ

Түсініктеме

Мақалада профессор, түркітанушы ғалым Б.Сағындықұлының зерттеулерінің маңызы жан-жақты сараланған. Ол ұлы ғалым Ә.Нәжіптің шәкірті болып, өмір бойы ғылымға адал қызмет етіп келе жатқан көрнекті ғалым. Ғылыми тұжырымдары түркологияға қосылған тың жаңалықтар екендігі терең талданған. Сонымен қатар орта ғасырлық жазба мұраларды, тіл тарихын індете зерттеудің тұтас әдіснамалық негізін және силлабология ілімі қалыптастырғаны толық дәлелденген.

Түйін сөздер: түбір, архесиллаб, архетип, дыбыс, дауыссыздар, силлабология, фонология, негіз, қосымша, аффрикат.

Аннотация

В статье дается всесторонний анализ значению исследований профессора, тюрколога Б.Сағындыкулы, который является известным ученым, посвятившим свою жизнь науке и является учеником великого ученого А.Наджип. Его научные концепции открыли новые страницы в тюркологии. Он научно обосновал формирование учения силлабологии и методологические основы исследования истории языка и средневековых письменных памятников.

Ключевые слова: корень, архесиллаб, архетип, звук, согласные, силлабология, фонология, основа, аффикс, аффрикат.

Annotation

In the article the analysis to the value researches of professor turcologist B.Sagyndykuly is given who is a well-known scientist devoting the life to science and the student of a great scientist A.Nadzhip. His scientific conceptions opened new pages in a turcologist. He grounded forming of studies of sillabollogy and methodological bases of history of language research and medieval writing monuments scientifically.

Keywords: root, archesillab, archetype, sound, consonants, syllabology, phonology, basis, affix, affricate.

Елбасы Н.Ә. Назарбаев «Ұлы Даланың жеті қыры» атты мақаласында Қазақстан – күллі түркі халықтарының қасиетті «Қара шаңырағы» дей отырып, «Түркі өркениеті: түп тамырынан қазіргі заманға дейін» атты жобаны ұсынды [1]. Осы жобаны қолға алмас бұрын бүгінге дейін түркітану ғылымында не істелді деген сұрақ туындайды. Қолжеткен табыстарымызды саралау болашақта істелетін зерттеу жұмыстарының мақсатын айқындау үшін қажет.

Қазақ тілі тарихын зерттеу барлық түркі тілдері тарихын зерттеу ісімен тығыз байланысты. Сонымен қатар қазақ тілінің басты қайнар көздерінің бірі болып табылатын орта ғасырлық жазба жәдігерліктерді зерттеу ісі өткен ғасырдың 60-жылдарынан кешенді түрде қолға алынды. Ә.Н.Нәжіптің 1978 жылы «Изучение истории тюркских языков в Казахстане» атты мақаласы жарияланды. Мақалада А.Құрышжанов, А.Есенғұлов, Г.Айдаров, А.Махмұтов, Т.Қордабаев, М.Томанов, А.Аманжолов, А.Ибатов сияқты ғалымдардың зерттеулерінің басты ерекшеліктері мен құндылығына тоқтала келіп, «в 1973 году в Известия АН К ССР опубликована статья молодого ученого Б.Сагиндыкова на тему

«лексические и грамматические особенности арабских и персидских элементов тюркоязычных памятников Золотой Орды и Египта XIV века». За анализ арабских и персидских элементов, за выяснение их роли в обогащении лексики, в словообразовательном процессе, в различных сочетаниях и т.д. в первые взялся Б.Сагиндыков», деп атап көрсетеді. Мақалада қазақтың танымал түркітанушы ғалымдарының еңбектерін саралай келе, шәкірті Б.Сағындықұлы зерттеулерінің құндылығын ашып көрсетіп, зор үміт артқан еді. Ұлы ғалымның еңбекқор шәкірті бола білген Берікбай Сағындықұлы ғылымға адалдығынан өмір бойы айныған емес. Ол өз ұстазының жетекшілігімен 1977 жылы «XIV ғасырдағы түркі жазба ескерткіштерінің салыстырмалы лексикасы» деген тақырыпта кандидаттық диссертация жазып, ойдағыдай қорғап шықты. Осыдан кейін жас ғалым орта ғасырлардағы бүкіл ескерткіштердің мәтіндерін терең меңгеруге кірісті, теориялық зерттеулерге ерекше ден қойды.

Қадірменді ұстаз, филология ғылымдарының докторы, профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Қазақ филологиясы» кафедрасының меңгерушісі, көрнекті ғалым Берікбай Сағындықұлының қысқаша өмір өткелдерін барласақ, ағай 1962 жылы С.М.Киров атындағы Қазақ мемлекеттік университетінің филология факультетін бітіріп, республикалық «Социалистік Қазақстан» газетінде әдеби қызметкер болып қызмет істейді. 1972- 1975 жылдары Қазақ ССР Ғылым академиясы Тіл білімі институтының аспирантурасын тамамдап, 1975-1979 жылдары Қазақ ССР «Ғылым» баспасының редакторы, редакция меңгерушісі қызметін атқарады. 1979 жылы С.М.Киров атындағы Қазақ мемлекеттік университеті қазақ тілі кафедрасына аға оқытушы болып орналасады. 1984-1997 жылдар аралығында доцент қызметін атқарса, 1997 жылдан бастап әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің профессоры.

Берікбай Сағындықұлының түркітану сияқты кешенді ғылымның бір саласы орта ғасырлық жазба ескерткіштерді зерттеу ісін құлшына қолға алуына ұстазы, күллі түркі әлеміне танымал, атақты түркітанушы Ә.Нәжіптің ықпалы мол болды. Еждаһатсыз, михнатсыз, табылмас ғылым сарасы,-деп ұлы Абай айтқандай қиын да, қызық тіл тарихы саласын зертеуде Бекеннің еңбегі жемісті болды деп айтуға болады.

1977 жылы “XIV”ғасыр жазба ескерткіштерінің салыстырмалы лексикасы» деген тақырыпта кандидаттық диссертациясын жемісті қорғады. Ұстаздық пен ғылыми жұмысты мәңгі серік қылды. Ғылыми жұмыс өмірінің мазмұны мен мақсатына айналды. Ырыс ауысады, білім жұғысады емес пе. Ұстазынан озуға талаптанбаған, алдыңғы буынның қолы жетпеген биіктерге ұмтылмаған шәкірт шәкірт бола ма. Бекен жазба ескерткіштерді танып, түстеу жұмысын шындап қолға алды. Орта түркі дәуіріндегі жазба жәдігерліктер қазақ халқы үшін тек тілдік мәлімет ғана емес, ол біріншіден рухани қазына, екіншіден қыпшақ тайпалары тілінен, дағды - дәстүрінен, тұрмыс-тіршілігінен хабар беретін тарихи дерек. Осы материалдық және рухани дүниелерде қазақ жұртының іздері, тарихы жатыр. Осындай жаба мұраларды тәржімалап, транскрипциялап қалың көпшілікке таныстыруда Бекеннің еңбегі ұшан теңіз. Ә.Құрышжановпен бірлесіп Ахмед Йүгінекидің «Ақиқат сыйы» шығармасының транскрипциясы мен мағыналық, поэтикалық аудармасын дайындады. Ежелгі дәуір әдебиеті нұсқалары ретінде Жүсіп Баласғұни, Қожа Ахмед Яссауи, Ахмед Йүгінеки, Сүлеймен Бақырғани, Рабғузи, Хорезми еңбектерін аударды. Қазақ тілінің тарихи лексикологиясы, тарихи фонетикасы, тарихи морфологиясы, түркі тілдерінің салыстырмалы лексикологиясы мәселелерімен шұғылданды. Осы салада талмай ізденіп, біраз жетістіктерге жетті, шәкір тәрбиелеп, төрт ғылым докторын, жиырма бір ғылым кандидатын дайындап, ғылымға үлкен үлес қосты. Қазақ тіл білімінде тұсастай «Сағындықұлы мектебі» қалыптасты деп айтуға болады. Ағамыз да шәкірттерін бесігінен тәрбиеледі. Әлі есімізде Бекеннің арнайы курстарында араб жазулы қолжазбаларды ежіктеп оқып, терлеп-тепшіп тұратынбыз. Ағайдың шәкірттерінде көлденең келген кісі жоқ. Бәрі де университет қабырғасынан өсіп жетілген түлектер. Ағай талапты жасты жөргегінен танып 1,2 курстың студентіне өзіндік жұмыс қылып тақырып беретін. Сол өзіндік жұмыс келесі жылдары курстық жұмысқа, диплом жұмысқа, одан әрі кандидаттық диссертацияға,

тіпті докторлық диссертацияға ұласады. Ұстаздың қояр талабы біреу: ол ғылым үйренем деген адамның ақыл-ойы айқын, ерік-жігері, тілек – мүддесі бір ғана мақсатқа бағытталуы, ғылым үшін ақиқат пен әділдікті ту қылып ұстауы шарт. Ғылымды күшті меңгерген және оны сүйетін ұстаз ғана өз шәкірттерінің бәріне жемісті ықпал жасайтын болады. Бұл тұрғыда кейінгі жастар қазақ тілі тарихын жазба ескерткіштер негізінде зерттеуге талаптанса, қызығушылық танытса, ол - сөз жоқ, Бекеңнің ықпалы.

«Ғылымдарды меңгергенмен, пайдаға асырмаған адам – жерді жыртқанмен, тұқым сеппеген диканмен бірдей», - деп шығыс ғұламасы Сағди тегін айтпаса керек-ті. Бұл тұрғыда Бекең дәнін уақытында сеуіп, өнімін дер кезінде жинайтын шебер ғылым диканы. Ауыр еңбегінің жемісі - түркітану ғылымына әкелген өзіндік тұжырымдары мен соны жаңалықтары.

1994 жылы «Түркі тілдері лексикасы дамуының фонологиялық заңдылықтары» деген тақырыпта докторлық диссертация қорғап, «Қазақ тілі лексикасы дамуының этимологиялық негіздері» атты монографиясы жарияланды. Аталмыш еңбек қазақ тілі тарихын зерделеуде ерекше жаңалықтарымен, тың тұжырымдарымен құнды. Нәтижесінде ғылыми жұртшылықтың көңілінен шыққан ірі-ірі жаңалықтар ашты. Ашылған жаңалықтардың бастылары ретінде мына төмендегілерді атап көрсеткелі отырмыз.

Ғалым түркі тілдерінің аса ежелгі дәуірлерінде жіңішке дауыстылардың мүлдем болмағандығын айқындап, анықтап берді. Олардың барлығының да жуан дауыстылардан пайда болғандығын нақты фактілермен дәлелдеді. Мысалы, *татлы* сын есімінен қазіргі *тәтті* сын есімі туындаса, *қол*, *орқаш*, *қары*, *ажса*, *ажым*, *бары*, *доңғалақ* сөздерінен жіңішке айтылатын *көл*, *өркеш*, *кәрі*, *әже*, *әжім*, *бәрі*, *дөңгелек* сөздері пайда болған. Тілімізде жіңішке айтылатын қанша сөз болса, солардың барлығының да сонша жуан варианты бар болып шықты. Мұның өзі қай жіңішке дауыстының қай жуан дауысты дыбыстан шыққандығын пайымдауға толық мүмкіндік береді.

Түркі тілдерінің аса ежелгі дәуірлерінде жіңішке дауыстылардың болмағандығы сияқты, ұяң дауыссыздардың да мүлде болмағандығына Б.Сағындықұлы ғылыми жұртшылықтың көзін жеткізе алды. Фонетистердің зерттеулеріне көз салсақ, қатаңдар мен ұяңдар ежелгі дәуірлерден-ақ жарыса қолданылып келе жатқандай сезілетін. Ұяңдар бұрыннан бар ма еді, жоқ па еді деген мәселеге көңіл бөлінбейтін. Оның есесіне тіл-тілде қатаңнан ұяңның пайда болғандығы фонетикалық сөз варианттары арқылы белгілі болатын: *тұз~дұз*, *тиірмен ~ диірмен*, т.б.

Жуан дауыстылардың жіңішкеру, қатаң дауыссыздардың ұяңдану үдерісі бір мезгілде, бір дәуірде жүрді деуге толық негіз бар.

Әлемдік деңгейде алғанда тіл-тілде дыбыстардың шыққан тегіне, арғы тегіне (архетипіне), түпкі тегіне (прототипіне) жеткілікті дәрежеде көңіл бөлінбей келген болатын. Жуан дауыстылардан жіңішке дауыстылардың пайда болу үдерісін анықтау барысында профессор Б.Сағындықұлы дауыстылардың шыққан тегін де, арғы тегін де, түпкі тегін де анықтай алды. Қоспасыз таза дыбысталатын созылыңқы у дауыстысы тарихи даму барысында қазақ тілінде бірте-бірте *ұ*, *ы*, *і* дауыстыларына айналған. Мысалы, тарихи жазба ескерткіштерде «*жылқының алты айға дейінгі төлі*» *қулун* түрінде таңбаланған. Қазір-*құлын*. Сонда аталған сөздің құрамындағы алғашқы *у*-дың *ұ* дауыстысына, соңғысы *ы* дауыстысына айналғандығын байқаймыз. *у>ұ>ы* формуласы пайда болды. Бұл құбылыс тұрақты түрде қайталанатын. Ал *қары* сын есімі *кәрі* тұлғасында жіңішкергенде *ы* дан *і* туындайды. Демек, *і*-нің шыққан тегі *-ы*, *ы*-ның шыққан тегі *-ұ*. *ұ*-дың шыққан тегі қоспасыз айтылатын, аса ежелгі *у* дауыстысы болып есептеледі. Бір ғана *і* дауыстысы үшін *ы*- шыққан тек, *ұ*-арғы тек, созылыңқы *у*-түпкі тек. Осылайша талдағанда түркі тілдерінде дауыстылардың бар болғаны үш қана түпкі тегі бар екендігі белгілі болды. Олар **А *У*И*.

Дауыссыздардың түпкі тегін табу дауыстылардың түпкі тегін табуға қарағанда әлдеқайда қиын. Мысалы, орысша «дорога» ұғымындағы "жол" сөзі оғыз, қарлұқ тілдерінде «йол», қыпшақ тілдерінде «джол-жол», алтай, чулым тілдерінде «тйол-дйол», тува, хақас, қарағас, шор тілдерінде «чол», қарашай-балқар тілінде «дзол-зол», якут тілінде «суол»,

чуваш тілінде «с'ул». Бір буыннан ғана тұратын бұл атаудың үшінші дыбысында мүлдем өзгеріс жоқ. Екінші дыбысындағы өзгерісте елеусіз, болар-болмас: $y \sim o$. Айырмашылық тек бірінші дыбысында: $\dot{y} \sim \dot{d}j \sim \dot{j} \sim \dot{t}i \sim \dot{d}i \sim \dot{c} \sim \dot{d}z \sim \dot{z} \sim \dot{c}'$. Бүкіл түркі тілдерінде ұшырасатын бұл айырмашылықтың арғы тегін (архетипін) табуға әлемнің ірі-ірі ғалымдары түгелге жуық қатысты. Ресейлік түркологтар В.В. Радлов пен В.А. Богородицкий сөз басындағы $\dot{y} \sim \dot{d}j \sim \dot{j} \sim \dot{t} \sim \dot{d} \sim \dot{c} \sim \dot{w} \sim \dot{c} \sim \dot{z} \dots$ сәйкестігінің архетипін \dot{y} сонор дауыссызы деп есептеді. Шет елдік алтаистер мен түркологтар – Г.И. Рамстедт $\dot{d}j$ аффрикатын, Н. Поппе $\dot{d}z$, И. Маркварт пен К.Г. Менгес жінішке $\dot{d}' \dot{z}'$ аффрикатын, Г.Дерфер жалпы алтайлық \dot{d} дауыссызын арғытек деп таныды. Бұл тұспалдардың қай-қайсысы да түркітанушыларды қанағаттандыра алмады. Кемшілігі көрсетіліп, сын айтылды. Жүз жылға жуық уақыт өтсе де, шиеленіскен жұмбақтың түйіні шешілмеді. Бұл мәселені белгілі ғалымдарымыздың бірі Б. Сағындықұлы ұзақ жылдар бойы зерттеді. Ең алдымен, ол жоғарыдағы аты аталған ғұламалардың бір ғана дауыссыз немесе бір ғана қарапайым аффрикат арғы тек (архетип) бола алады деген ұйғарымдарына шәк келтірді. Осы ретте тарихтың өн бойында қатаңдардың ұянданғанымен, ұяндардың қатаңдана алмайтын фонологиялық заңдылығын анықтады. Бұдан соң бүкіл дауыссыздардың арғы тегін (архетипін) ғана емес, түпкітектерін (прототиптерін) ашып, айқындауға кірісті. Тіл тарихында қарапайым $\dot{c}(mc)$, $\dot{c}(mu)$ қатаң аффрикаттарының фонологиялық жүгін арқалаған күрделі $*T [C/\dot{C}]$ (ықшамдалған таңбасы $*\dot{C}$) аффрикаты болғандығын болжамдады. Бұл күрделі аффрикаттың уақыт өте келе қарапайым екі аффрикатқа ажырағанын дәлелдеді. Бұл пікіріне айғақ ретінде моңғол, тұңғыс-манчжур тілдеріндегі $\dot{c}e\dot{c}ek$, түркі тілдеріндегі $\dot{c}e\dot{c}ek$ атауларын мысалға келтіреді. «Түрлі-түсті жұпар иісті гүл» деген бір ғана лексикалық мағына беретін әуелгі жалғыз тұлға, жоғарыда көрсетілгендей, екі тұлғаға айналады: $\dot{c} \sim \dot{c}$. $T(c/u)$ аффрикатының алғашқы жапсары \dot{t} элементі элизияға ұшырап түсіріліп айтылған соң қазақ тілінде үшінші форма – $\dot{w}e\dot{c}ek$ тұлғасы өмірге келеді. Қысқасы $*T [C/\dot{C}]$ күрделі аффрикатынан қазіргі заманғы \dot{t} , \dot{c} , \dot{w} , \dot{d} , \dot{z} , \dot{j} дыбыстары пайда болды. Түпкітек $*T [C/\dot{C}]$ күрделі аффрикаты тілдерде өшіп кеткеннен кейін түркі тілдерінің шығыс хунь бұтағына қарапайым \dot{c} аффрикаты, түркі тілдерінің бастыс хунь бұтағына қарапайым \dot{c} аффрикаты арғы тек (архетип) болып қала берді. Сонда сөз басындағы $\dot{y} \sim \dot{d}j \sim \dot{j} \sim \dot{t} \sim \dot{d} \sim \dot{c} \sim \dot{w} \sim \dot{c} \sim \dot{z} \dots$ сәйкестігінің арғытектері қарапайым \dot{c} , \dot{c} қос аффрикаты екендігі анықталады. Бұл жайында Б. Сағындықұлы 1994 жылы «Түркі тілдері лексикасы дамуының фонологиялық заңдылықтары» атты тақырыпта докторлық диссертация қорғап шықты. Осы диссертацияда \dot{x} , \dot{h} , \dot{q} , \dot{k} , \dot{g} , \dot{z} дыбыстарының түпкітегі $*\dot{h}$ екендігін, \dot{p} , \dot{l} сонорының түпкі тегі $*\dot{P}$, \dot{n} , $\dot{ŋ}$, \dot{m} сонорының түпкі тегі $*\dot{N}$ екендігін нақты фактілермен дәлелдеп берді. Қысқасы, дауыстыларлар үшін түпкі тек (прототип) $-\dot{C}, \dot{h}, \dot{P}, \dot{N}$ [2].

Соңғы жылдары Б. Сағындықұлы тіл білімінде аса ірі жаңалық ашты. Зерттеу барысында тіл-тілде *фонема, морфема, сөз, сөз тіркесі, сөйлем* сияқты тілдік бөлшектермен дәрежелес, әлем тілдеріне ортақ, алайда біздің заманымызға дейін беймәлім болып, құпия сақталған тілдік бірлік (бөлшек) – *түбіртек (архесилаб)* бар екендігін анықтады. Фонемаға (дыбысқа) бөлінбейтін түбір, негіз, қосымша болмайтыны сияқты, тіл-тілде түбіртекке бөлінбейтін түбір, негіз, қосымша жоқ. Қандай дыбыстық комбинацияда тұрсын, түбіртек бір ғана дауысты мен бір ғана дауыссыздың табиғи тіркесуінен тұрады да, я лексикалық, я грамматикалық мағына береді. Мағынасы анықталмаған жағдайда дауысты мен дауыссыздың жай тіркесі түбіртек болып есептелмейді. Қазіргі тілдерде түбіртектердің басым бөлегі бір сыңарын жоғалтып, жартыкештеніп, бір ғана дауыстыдан немесе бір бір ғана дауыссыздан тұратындықтан, басқаша айтқанда, толық формасын сақтамағандықтан, олар іс жүзінде арнайы зерттеушілерден басқа ешкімнің назарына түспейді. Бүкіл түбірлердің түп негізі, тегі болып есептелетіндіктен, жаңадан табылған тілдік бірлікке қазақ тілінде түбіртек деген атау берілген. Барлық лингвист ғалымдарға түсінікті болу үшін автор *архесиллаб* (ең ежелгі, ең алғашқы буын) деп аталатын терминді ұсынады. Тіл-тілдегі фонемалар қаншалықты ескі болса, түбіртектер де соншалықты ескі. Түбіртектерді тіл тарихының бүкіл өн бойында өмір сүрген десек, қателеспейміз. Қазақ

тілінде де тарихқа белгісіз аса ежелгі дәуірлерден бері өмір сүріп келе жатқан түбіртектер бар. Мысалы, *ақ* (судың өз арнасымен төмен қарап жылжуы), *ар* (адамгершілік, ізгі қасиет), *ін* (жабайы аңдар жататын орын, үңгір), *іс* (жұмыс, қызмет, шаруа) тағы басқалар. Тілімізде екі түбіртектің (кейде үш, төрт, түбіртектің) сіңісуі нәтижесінде пайда болған сөздер де біршама дәрежеде кездеседі. Мысалға жоғарыда аталған *ақ* түбіртегі мен етістіктен есім жасайтын *ын* түбіртегінің қосылуынан *ағын* сын есімі жасалған. «Соғу, сабау, тоқпақтау» мағынасындағы *ұр* етістігіне етістіктен есім жасайтын *ыс* түбіртегі кірігіп, *ұрыс* зат есімін тудырып тұр. Сондай-ақ *өн+ім*, *ұл+ан*, *от+ан*, *ен+ші* атаулары екі түбіртектерден тұрса, *үз+іл+іс*, *үг+ін+ді*, *үй+ін+ді* үш түбіртектің жиынтығынан жасалған. Бұларға да көненің көзі ретінде қарауға болады. Бұл жерде атап көрсететін бір жайт, түбіртекті әр тілдің өз мамандары ғана аша алады. Жоғарыда келтірілген тілдік фактілер түбіртектердің бір ғана дауысты мен бір ғана дауыссыздан тұра алатындығына толық дәлел бола алады. Алайда тарихқа белгісіз аса ежелгі дәуірлерде қалыптасқан түбіртектер біздің заманымызға сан алуан фонетикалық, морфологиялық, семантикалық өзгерістерге ұшырап, алғашқы тұлғасын, қалып-пішінін жоғалтып барып жетіп отыр. Алғашқы тілдік формалардың қалып-пішінін бұрынғы қалпына келтірмейінше, әрбір өзгерістің, даму эволюциясының бүкіл сыр-сипатын анықтап алмайынша, түбіртектердің болмысын, табиғатын түсіну тіпті мүмкін емсе. Аса ежелгі дәуірлерден келіп жеткен жазба ескерткіштер атымен жоқ. Осы жағдайда белгісізді белгілі ету, ашылмағанды ашу, шешілмегенді шешу үшін зерттеудің әр түрлі жаңа әдістері мен жаңа тәсілдерін пайдалануға тура келеді. Тығырықтан шығу жолдарын профессор Б.Сағындықұлы негізін қалаған *Силлабология* ілімі өмірге әкеліп отыр. Бұл терминді де автордың өзі ұсынған. *Силлаб* ағылшын тілінде «буын» деген ұғымда жұмсалады. Ал *логос* деген сөздің «ілім» семантикасына ие екендігі жалпы көпшілікке белгілі. Сонда *Силлабология* «Буын ілімі» деген терминдік мағынада әлемдік лингвистиканың жаңа да тың саласының атауы болып шығады. *Силлабологияның* негізгі нысаны (объектісі) – жоғарыда атап өткеніміздей, *архесиллаб* (түбіртек). *Архесиллаб* фонемадан үлкен, морфемадан кіші тілдік бөлшек. Осыған орай, *силлабология* фонология мен морфология ілімдерінің аралығынан орын алады. Ілім ретінде тізбектесек, - фонология, *СИЛЛАБОЛОГИЯ*, морфология, лексикология, фразеология, диалектология, семасиология т.б. [3].

Силлабология ілімінің негізін қалаушы профессор, филология ғылымдарының докторы Б. Сағындықұлы қазір «*Силлабология негіздері*» деп аталатын монографиясын жазу үстінде. Бұл еңбек қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде баспадан жарық көрген жағдайда *архесиллаб* ұғымы екінің біріне түсінікті болады. Жаңа ілімнің ілгері дамуына әлемдегі ірі-ірі лингвистердің ат салысатындығына ешқандай күмәніміз жоқ. Түбіртектерді (*архесиллабтарды*) сөз құрамынан айырып-ажыратуда, олардың ежелгі бітім-пішінін анықтауда кездесетін кедергілер өте көп. Әсіресе, үнемдеу, сіңісу, жылысу, ығысу, метатеза, флекция құбылыстары сияқты сан алуан тілдік факторлар белгілі бір сөздің, грамматикалық тұлғалардың әдепкі формаларын адам танығысыздай етіп өзгертіп жібереді. Жаңалық авторы өзгерістерді бұрынғы қалпына қалай келтіруге болатындығын 2011 жылы «Қазақ университеті» баспасы шығарған «Қазақ тілі тарихы» атты монографиялық еңбегінде әлденеше әдістер мен тәсілдер негізінде тәптіштеп толық түсіндіреді. Біз ғалымның ғылыми жаңалықтарының бір бөлегін ғана әңгіме еттік. Зерттеушінің барлық еңбегімен танысқан кез келген тілші-маман олардың қай-қайсысының да жаңалыққа толы екендігін байқай алады.

Ұлы Абай 38-қара сөзінде танымдық мағынасы зор мынадай ғылым салаларын ұсынады: Олар: Аллатағаланы танымақтық, өзін танымақтық, дүниені танымақтық, пайда мен зиянды айырмақтық. Берікбай ағайдың тағы бір қыры жасынан Аллатағаланы тану жолын ұстанғандығы. Ағайдың қаламынан туған, «Ғылым» баспасынан 1997 жылы жарық көрген, «Ғаламның ғажайып сырлары» атты кітабы Аллатану ғылымына қосылған ғибраты мол шығарма. Кітапта «Құдай бар ма?», «Алла тағала ғаламды не үшін жаратты?», «Діннің көбейіп кету себебі неліктен?» т.б. осындай сұрақтарға ғылыми жауап беріледі. Ғалымның

«Құдайдың жолы түгін тартсаң майы шығатын құнарлы топыраққа ұқсайды. Адамгершілік, ізгілік, имандылық, жоғары мораль – бәрі-бәрі осы топырақта өсіп өнеді», - деген тұжырымдары ұлттық тәрбиемен үндесіп жатыр.

Елбасы Нұрсұлтан Назарбаев «Тарих толқынында» атты кітабында «Егер біз мемлекет болғымыз келсе, өзіміздің мемлекеттігімізді ұзақ уақытқа меңзеп құрғымыз келсе, онда халық руханиятының бастауларын түсінгеніміз жөн» - деді. Халқымыз мекендеген ұланғайыр аймақтағы руханияттың алты мың жылдық тарихи дамуын 12 кезеңге бөліп көрсетті. Осы кезеңдердің ішіндегі жетінші, сегізінші кезеңдердің мәні зор. Жетінші кезең – XI ғасырдан бастау алып түркілердің тұңғыш сопысы Қожа Ахмет Яссауидің ілімімен өрнектеледі. Сегізінші кезең XII-XIV ғасырлар. Бұл тарихтағы Қарахандықтар дәуірі, Қыпшақ конфедерациясының қалыптасуы, Монғол шапқыншылығы, Алтын Орданың өркендеуі сияқты елеулі оқиғаларға толы кезең. Осы кезеңдерде телегей теңіз бір тұтас түркі тілінен қазақ халық тілінің даралану үрдісі басталады. Осы тұстағы жазба ескерткіштер тілі - Бекеннің бірден-бір зерттеу объектісі. Түркітануда көне әзірбайжан тілі, ескі өзбек тілі деген атаулар, зерттеулер баршылық. Ал көне қазақ тілі туралы мүлде айтылған емес. Сондықтан ең бастысы сауал көне қазақ тілінің дерегін, сілемін қайдан табамыз, неден бастап зерттейміз? Біріншіден, қазіргі қазақ тілі өз тарихын зерттеуде негізгі қайнар көз бола алады, яғни жеке тілдердің пайда болу және қалыптасу тарихын тек қана көнеден жаңа дәуірге қарай зерттеу емес, керісінше, қазіргі тілдік фактілерге сүйене отырып, қазіргіден көне заманға қарай, жаңадан ескіге қарай, ескіден көнеге, көнеден ежелгі заманға қарай сатылай зерттелген дұрыс. Екіншіден, көне қазақ тілінің сілемдерін зерттеу алаңы тарихи жазба ескерткіштер тілі. Сондықтан қазіргі қазақ тілі мен жазба жәдігерлікті салыстыра отырып, ондағы әрбір тілдік элементке, грамматикалық тұлғаларға шұқшия қарап зерттегенде ғана көне қазақ тілінің сілемдерін болжай аламыз. Бүгінгі таңда Берікбай Сағындықұлы «ҚАЗАҚ ТЕГІ» іргелі жобасы аясында бір топ шәкірттерімен «Қазақ тілінің шығу тарихын» жазуда. Жаңа ғасыр үдерістері ұлттардың өзін-өзі тануын, тілін, тарихын сақтауын және дамытуын күн тәртібіне қойып отыр. Жаһандану тұсында Бекеннің қаламынан туған шығармалар ұлтқа тірек болары хақ. Біздің Берікбай Сағындықұлы кемел адам. Кемелділік ғылыммен келеді. «Бір ғылымнан басқаның, Бәрі де артық асқанға», - деген ұлы Абай сөзі нақ шындық. Парасаттылық, шарапаттылық, кеңдік, адалдық ғылымда қызмет істеген әрбір адамға тән қасиет, халқымыздың мәпелеп, бетке ұстары – ғылым адамдары. Бекендей ғылым адамдары ел абыройы, елдің бет-бейнесі. Артқы жастың жөн түзейтін, үлгі алатын шамшырағы. Ол орта ғасырлық жазба мұраларды, тіл тарихын індете зерттеудің тұтас әдіснамалық негізін қалыптастырды. Жүздеген ғалым шәкірт тәрбиеледі. Түрколог-ғалымның ғылыми мектебінің тамыры терең, болашағы зор.

Қолданылған әдебиеттер

1. Назарбаев Н.Ә. Ұлы даланың жеті қыры // Егемен Қазақстан газеті. – 2018. – 21 қараша. – 1,2 бет.
2. Сағындықұлы Б. Қазақ тілі лексикасы дамуының этимологиялық негіздері. – Алматы: Санат, 1994. – 286 б.
3. Сағындықұлы Б. Қазақ тілі тарихы. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 182 б.

УДК 665.63:51.001.57

*¹Золотов А.Д., ¹Оспанов Е.А., ²Оразбаев Б.Б.,
¹Государственный университет им.Шакарима города Семей, г.Семей
²Евразийский национальный университет им .Л.Н.Гумилева, г.Астана*

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Аннотация

В работе предлагается системный подход к разработке комплекса математических моделей технологических комплексов нефтепереработки в условиях неопределенности вызванной нечеткости исходных данных на основе информации различного характера. По предложенному методу в результате исследований каждого агрегата и на основе собранной информации и критериев выбора строится его модель, потом с целью моделирования процесса в целом, разработанные модели объединяются в единую систему. Разработанный метод успешно реализован при построении системы моделей основных агрегатов блока риформинга установки каталитического риформинга ЛГ-35-11/300-95 Атырауского нефтеперерабатывающего завода (НПЗ). Проведено сравнение известных результатов и результатов моделирования на основе предложенного метода, а также экспериментальных данных установки ЛГ Атырауского НПЗ. Предложена структура системы компьютерного моделирования и оптимизации режимов технологических объектов нефтепереработки на основе математического моделирования их работы.

Ключевые слова: математическое моделирование, блок риформинга, теория нечетких множеств, функция принадлежности.

Түсініктеме

Жұмыста әртүрлі сипаттағы ақпарат негізінде бастапқы деректердің айқын еместігінен туындаған белгісіздік жағдайында мұнай өңдеудің технологиялық кешендерінің математикалық модельдерін әзірлеуге жүйелік көзқарас ұсынылады. Әрбір агрегатты зерттеу нәтижесінде ұсынылған әдіс бойынша және жиналған ақпарат пен таңдау өлшемдерінің негізінде оның моделі құрылады, содан кейін жалпы процесті модельдеу мақсатында әзірленген модельдер бірыңғай жүйеге біріктіріледі. Әзірленген әдіс Атырау мұнай өңдеу зауытының (МӨЗ) ЛГ -35-11/300-95 каталитикалық риформинг қондырғысының риформинг блогының негізгі агрегаттарының модельдер жүйесін құруда сәтті жүзеге асырылды. Ұсынылған әдіс негізінде белгілі нәтижелер мен модельдеудің нәтижелерін, сондай-ақ Атырау МӨЗ ЛГ қондырғысының эксперименттік деректерін салыстыру жүргізілді. омпьютерлік модельдеу жүйесінің құрылымы және олардың жұмысын математикалық модельдеу негізінде мұнай өңдеудің технологиялық объектілерінің режимдерін оңтайландыру ұсынылды.

Түйін сөздер: математикалық модельдеу, риформинг блогы, айқын емес жиындар теориясы, тиістілік функциясы.

Annotation

A systematic approach to the development of complex mathematical models of technological complexes of oil refining under uncertainty caused by fuzziness of the original data on the basis of different sources of the information was proposed. By using the proposed method, as a result of each unit's research and on the basis of the collected information and selection criteria, model is constructed, then to simulate the process in general, the developed models are integrated into one system. Developed method has been successfully implemented at construction of system models of the main aggregates of the reformer unit the catalytic reforming unit LH – 35-11/300-95 of the

Atyrau refinery (oil refinery). A comparison of known results and results of modeling based on the proposed method and experimental data install of LH Atyrau oil refinery was conducted. The structure of the system of computer simulation and optimization of technological objects of oil refining on the basis of mathematical modeling was proposed.

Key words: mathematical modeling, block of reform, theory of illegible variety, function of belonging.

1. Введение. Для моделирования и оптимизации сложных технологических объектов в условиях неопределенности часто применяют методы теории вероятностей и математической статистики [1, 2]. Однако в условиях неопределенности вызванной из-за нечетности исходной информации не выполняются аксиомы теории вероятностей, т.е. применение вероятностных методов не оправдано. Кроме того, даже при возможности описания процессов и систем вероятностными методами, из-за дефицита, сложности и экономической нецелесообразности сбора достоверной статистической информации, приходится описывать и строить не статистические, а нечеткие модели реальных объектов и процессов. В этом направлении одним из перспективных подходов является применение методов теории нечетких множеств (ТНМ) [3 – 8]. Для качественного анализа сложных технологических объектов нужны подходы, которые рассматривают объект как систему и для которых высокая точность и строгость математического формализма не являются чем-то абсолютно необходимым. Технологические объекты, как правило, включает в свой состав элементов, например агрегатов, оборудования различной сложности. Поэтому, исходная доступная информация для описания различных элементов системы имеет различные характеристики, например, для более изученных элементов – доступна теоретическая информация, для некоторых элементов – статистическая, вероятностная информация, а более сложные элементы (реактор, ректификационные колонны) в основном описываются с помощью нечеткой информации. При этом, при наличии опытных, высококвалифицированных специалистов-экспертов, лица, принимающего решения (ЛПР) и при правильной организации сбора, обработки нечеткой информации (опыт, знания, интуиция специалистов-экспертов, ЛПР), возможно разработки таких моделей, которые являются адекватными и учитывают глубокие связи между различными параметрами системы, трудно определяемые (или неопределяемые) детерминированными методами. Таким образом, для изучения и формализованного описания сложной технологической системы на практике часто приходится использовать системный подход, доступную информацию различного характера (теоретическая, статистическая, нечеткая). В этой связи, проблему неопределенности из-за дефицита и нечеткости исходной информации при исследовании и построении моделей сложных объектов можно эффективно решать путем разработки системного подхода, использующего доступной информации различного характера.

2. Системный подход в разработке математических моделей сложных систем. Используя результаты исследований построения математических моделей сложных технологических объектов, на основе методологии теории нечетких множеств и методов экспертной оценки предлагается следующий подход к разработке математических моделей и моделирования работы технологических комплексов нефтепереработки на основе информации различного характера (теоретическая, статистическая, нечеткая). Разработанный системный подход построения моделей технологических комплексов на основе информации различного характера состоит из следующих основных пунктов [9, 10]:

1. Исследование технологического комплекса, сбор доступной информации и ее обработка, определение цели моделирования;

2. Определение критериев оценки и сравнения моделей, которые возможно построить для элементов комплекса с учетом цели моделирования;

3. По выбранным критериям провести экспертную оценку возможных моделей каждого агрегата производственного комплекса и по сумме значений критериев определить оптимальный тип модели каждого агрегата;

3.1 Если теоретические сведения для описания работы отдельного агрегата достаточны и по сумме критериев оценки детерминированная модель является эффективной, то для этого агрегата на основе аналитических методов строятся детерминированные модели;

3.2 Если статистические данные для описания работы отдельного агрегата достаточны или сбор таких данных возможен, а также по сумме критериев оценки и сравнения статистическая модель является эффективной, то статистические модели этого агрегата строятся на основе экспериментально-статистических методов;

3.3 Если теоретические и статистические данные для описания работы отдельного агрегата комплекса недостаточны, сбор таких данных нецелесообразен, а сбор нечеткой информации описывающей работу агрегата и протекающего в нем процесса возможен, а также по сумме критериев оценки и сравнения нечеткая модель является эффективной, то для этого агрегата на основе методов ТНМ строятся нечеткие модели, для этого перейти к пункту 4;

3.4 Если теоретические, статистические данные и нечеткая экспертная информация для описания работы отдельного агрегата комплекса недостаточны, сбор таких данных нецелесообразен, то для этого агрегата на основе комбинации собранной информации различного характера (теоретическая, статистическая, нечеткая) строятся комбинированные модели. Для описания различных параметров конкретного агрегата в зависимости от характера информации перейти к пунктам 3.1-3.3 или 4;

4. Определение и выбор необходимых для построения модели нечетких входных $x_i \in \mathcal{A}_i$, $i=1, n$ и выходных $y_j \in \mathcal{B}_j$, $j=1, m$ параметров. $\mathcal{A}_i \in X$, $\mathcal{B}_j \in Y$ – нечеткие подмножества, X , Y – универсальные множества. Входные параметры могут быть четкими (детерминированными) т.е. $x_i \in X_i$, $i=1, n$;

5. Если $x_i \in X_i$, т.е. входные параметры комплекса детерминированные (четкие), то определение структуры нечетких уравнений множественной регрессии $y_j = f_j(x_1, \dots, x_n, \alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n)$, $j=1, m$ (решение задачи структурной идентификации);

6. На основе экспертных оценок сбор информации для описания объекта исследования и определение терм-множеств нечетких параметров $T(\mathcal{X}_i, \mathcal{Y}_j)$;

7. Построение функции принадлежности (ФП) нечетких параметров $\mu_{\mathcal{A}_i}(x_i)$, $\mu_{\mathcal{B}_j}(y_j)$;

8. Если входные и выходные параметры объекта являются нечеткими, то формализовать нечеткие отображения R_{ij} , определяющие связи между x_i и y_j , т.е. построить лингвистические модели и перейти к пункту 10;

9. Если выполняется условие пункта 5, то оценить значения нечетких коэффициентов $(\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n)$ идентифицированных в п.5 моделей y_j (решение задачи параметрической идентификации), перейти к пункту 11;

10. Если выполняется условие пункта 8, то на основе правил композиционного вывода провести определение нечетких значений параметров объекта, определение их числовых значений из множества нечетких решений;

11. Проверка условия адекватности модели. Если условие адекватности выполняется, то рекомендовать разработанные модели для исследования и определения оптимальных режимов работы технологического комплекса. Иначе, выяснить причину неадекватности и возврат к соответствующим пунктам для решения вопроса обеспечения адекватности модели.

3. Реализации системного подхода при построении моделей и их обсуждение результаты. Результаты выше приведенных теоретических исследований конкретизируем и реализуем на практике при разработке системы математических моделей

основных агрегатов установки каталитического риформинга Атырауского НПЗ. Математические модели реакторов Р-2, Р-3, Р-4,4а блока риформинга установки построены на основе предложенной выше методики, т.е. на основе статистических данных и экспертной информации, обработанной с помощью методов ТНМ, а также с использованием уравнений материального и теплового балансов.

В результате сбора и обработки экспериментально-статистических и экспертных данных, а также используя идею метода последовательного включения регрессоров [11] на основе предложенного выше подхода проведена структурная идентификация моделей реакторов риформинга в виде системы уравнений множественной регрессии (1)–(4) и системы нечетких уравнений множественной регрессии (5):

$$y_{R2} = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i x_i + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 a_{ik} x_i x_k, \quad (1)$$

$$y_{R3} = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i x_i + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 a_{ik} x_i x_k, \quad (2)$$

$$y_{R4,4a} = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i x_i + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 a_{ik} x_i x_k, \quad (3)$$

$$y_j = a_{0j} + \sum_{i=1}^5 a_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 a_{ikj} x_{ij} x_{kj}, \quad j=1,2 \quad (4)$$

$$y_j = \alpha_{0j} + \sum_{i=1}^5 \alpha_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^5 \sum_{k=i}^5 \alpha_{ikj} x_{ij} x_{kj}, \quad j=\overline{3,7} \quad (5)$$

где $y_{R2}, y_{R3}, y_{R4,4a}$ – соответственно, объем катализата с выхода реакторов Р-2, Р-3 и Р-4,4а; ; $y_j, j=1,2$ – соответственно, объемы сухого газа и водородсодержащего газа (ВСГ); $y_j, j=\overline{3,7}$ – качественные показатели катализата: октановое число (y_3 – по моторному методу не менее 86); фракционный состав (y_4 – 10% отгонка, не менее 70°C, y_5 – 50% отгонка, не более 115°C); давление насыщенных паров (y_6 – не более 500 мм.рт.ст.); содержание смолы в 100 мл. бензине (y_7 – не более 5,0 мг.); x_1 – сырье, гидрогенизат с выхода блока гидроочистки, м³/час; x_2 – объемная скорость в реакторах, час⁻¹; x_3 – температура в реакторах Р-2, Р-3, Р-4,4а в °С, x_4 – давление в реакторах Р-2, Р-3, Р-4,4а в кг/см²; x_5 – соотношение H_2 /сырье, нм³; a_{0j}, a_{ij}, a_{ikj} и $\alpha_{0j}, \alpha_{ij}, \alpha_{ikj}, i, k=\overline{1,5}$ – идентифицируемые регрессионные коэффициенты (~ знак нечеткости).

Таким образом, модели, описывающие объемы продукции с выхода блока риформинга, построены экспериментально-статистическими методами в виде моделей множественной регрессии, а модели, описывающие качественные показатели продукции, построены на основе нечеткой информации специалистов-экспертов в виде нечетких уравнений множественной регрессии. Коэффициенты моделей (1)–(5) определены с помощью известных методов параметрической идентификации (с помощью программы Regress на основе метода наименьших квадратов).

Результаты параметрической идентификации моделей, определяющие объемы катализата с выхода реакторов ($y_{R2}, y_{R3}, y_{R4,4a}$) и ВСГ (y_2) приведены в виде (6) – (9):

$$y_{R2} = 0.39848x_1 + 12.15385x_2 + 0.03211x_3 - 0.98375x_4 + 0.01975x_5 + 0.00494x_1^2 + 9.34911x_2^2 - 0.00007x_3^2 - 0.03792x_4^2 + 0.00005x_5^2 + 0.22788x_1x_2 + 0.0001x_1x_3 + 0.00197x_1x_4 + 0.00049x_1x_5 + 0.03705x_2x_3 - 0.48615x_2x_4 - 0.00064x_3x_4 \quad (6)$$

$$y_{R3} = 0.39500x_1 + 12.10769x_2 + 0.03186x_3 - 0.98375x_4 + 0.01967x_5 + 0.00504x_1^2 + 9.31361x_2^2 - 0.00006x_3^2 - 0.04099x_4^2 + 0.00005x_5^2 + 0.22989x_1x_2 + 0.00010x_1x_3 + 0.00207x_1x_4 + 0.00049x_1x_5 + 0.03676x_2x_3 - 0.50448x_2x_4 - 0.00066x_3x_4 \quad (7)$$

$$y_{R4,4a} = 0.39898x_1 + 12.07692x_2 - 0.03158x_3 - 1.02391x_4 + 0.01962x_5 + 0.00507x_1^2 + 9.28995x_2^2 - 0.00006x_3^2 - 0.04452x_4^2 + 0.00005x_5^2 + 0.23018x_1x_2 + 0.00010x_1x_3 +$$

$$+0.00217x_1x_4+0.00049x_1x_5+0.03645x_2x_3-0.52508x_2x_4-0.00068x_3x_4 \tag{8}$$

$$y_2 = 500.0000x_1 + 7142.8571x_2 + 10.1010x_3 - 1458.3333x_4 + 25.0000x_5 + 6.2500x_1^2 + 5102.0408x_2^2 + 0.0204x_3^2 - 60.7639x_4^2 + 0.0625x_5^2 + 178.5714x_1x_2 + 0.2525x_1x_3 - 5.625x_1x_4 + 15.625x_1x_5 - 297.619x_2x_4 - 2.5252x_3x_4 - 0.05051x_3x_5 - 1.0417x_4x_5 \tag{9}$$

На рисунке 1 построен график зависимости объема катализата с выхода реакторов Р-4,4а от температуры.

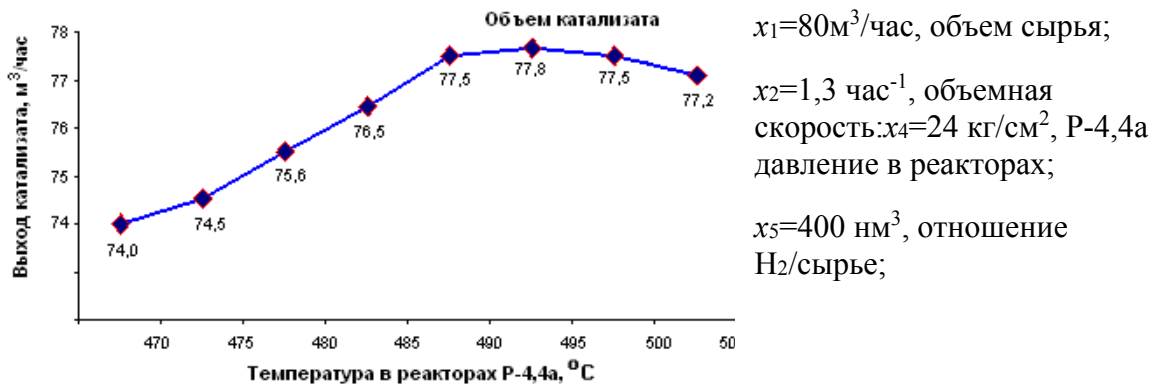


Рисунок 1. График зависимости $y_1=f_1(x_3)$, x_1, x_2, x_4, x_5 – зафиксированные

Идентификация нечетких коэффициентов \tilde{a}_{ij} ($i=\overline{0,6}$) и α_{ikj} ($i,k=\overline{0,6}, j=\overline{3,7}$) системы уравнений (5) проведена на основе применения методов ТНМ и α -множеств.

Математические модели, описывающие зависимость качественных показателей катализата от входных-режимных параметров ($y, j=\overline{3,7}$) идентифицированы в следующем виде:

$$y_3 = f_3(x_{13}, x_{23}, \dots, x_{53}) = (0.5/0.43 + 0.75/0.433 + 1/0.435 + 0.75/0.437 + 0.5/0.44)x_{13} + (0.5/20.0769 + 0.75/20.07691 + 1/20.07692 + 0.75/20.07693 + 0.5/20.07694)x_{23} + (0.5/0.05281 + 0.75/0.05282 + 1/0.05283 + 0.75/0.05284 + 0.5/0.05285)x_{33} - (0.5/0.72487 + 0.75/0.72495 + 1/0.72500 + 0.75/0.72505 + 0.5/0.72513)x_{43} + (0.5/0.04221 + 0.75/0.04233 + 1/0.04243 + 0.75/0.04253 + 0.5/0.0427)x_{53} + 0.75/0.04253 + 0.5/0.0427)x_{53} + (0.5/0.0052 + 0.75/0.0053 + 1/0.0054 + 0.75/0.0055 + 0.5/0.0056)x_{13}^2 - (0.5/15.4434 + 0.75/15.4436 + 1/15.4437 + 0.75/15.4439 + 0.5/15.4441)x_{23}^2 + (0.5/0.000007 + 0.75/0.00005 + 1/0.00011 + 0.75/0.00015 + 0.5/0.00020)x_{33}^2 - (0.5/0.0300 + 0.75/0.0301 + 1/0.0302 + 0.75/0.0303 + 0.5/0.0304)x_{43}^2 + (0.5/0.000004 + 0.75/0.00005 + 1/0.00010 + 0.75/0.00015 + 0.5/0.00022)x_{53}^2 + (0.5/0.00010 + 0.75/0.00017 + 1/0.00022 + 0.75/0.00027 + 0.5/0.00034)x_{13}x_{33} + (0.5/0.00012 + 0.75/0.00020 + 1/0.00027 + 0.75/0.00033 + 0.5/0.0004)x_{13}x_{53} - (0.5/0.5572 + 0.75/0.5574 + 1/0.5576 + 0.75/0.5578 + 0.5/0.55814)x_{23}x_{43} + (0.5/0.00005 + 0.75/0.00006 + 1/0.00008 + 0.75/0.00012 + 0.5/0.00016)x_{33}x_{53}$$

Аналогично определены y_4 – 10% отгонка, y_5 – 50% отгонка, y_6 – давление насыщенных паров и y_7 – содержание смолы в 100 мл. бензине.

Для определения оптимальной температуры процесса риформинга на основе предложенного метода разработки моделей технологических комплексов на основе информации различного характера (пункты 3.3, 4, 6-8,10-11) построены лингвистические модели, определяющие влияние температуры реактора риформинга на выход катализата и стабильность катализатора. Эти модели описывают лингвистическую связь «Если T_R средняя, то y_1 средний, y_2 нормальна, если T_R высокая, то y_1 выше среднего, y_2 выше нормы, если T_R очень высокая, то y_1 ниже среднего, y_2 ниже нормы», где T_R – температура реактора, y_1 – выход катализата с реактора, y_2 – стабильность катализатора.

На основе результатов экспертной оценки используя предложенной в работе [9] аналитической зависимости построены ФП нечетких параметров:

- $\mu_A(T) = \exp(|(T-485)\cdot 0.5|)$ – температура реактора низкая;
- $\mu_A(T) = \exp(|T- 495)\cdot 0.5|)$ – температура реактора средняя;
- $\mu_A(T) = \exp(|T-520)\cdot 0.6|)$ – температура реактора высокая;
- $\mu_A(T) = \exp(|T-545)\cdot 0.7|)$ – температура реактора очень высокая;
- $\mu_B(y_1) = \exp(|y_1-65)\cdot 0.4|)$ – выход катализатора низкий;
- $\mu_B(y_1) = \exp(|y_1-70)\cdot 0.6|)$ – выход катализатора средний;
- $\mu_B(y_1) = \exp(|y_1-75)\cdot 0.7|)$ – выход катализатора выше среднего;
- $\mu_B(y_1) = \exp(|y_1-67)\cdot 0.5|)$ – выход катализатора ниже среднего;
- $\mu_B(y_2) = \exp(|y_2-70)\cdot 0.3|)$ – стабильность катализатора ниже нормы;
- $\mu_B(y_2) = \exp(|y_2-90)\cdot 0.5|)$ – стабильность катализатора нормальная;
- $\mu_B(y_2) = \exp(|y_2-95)\cdot 0.7|)$ – стабильность катализатора выше нормы.

Используя содержание приведенной выше лингвистической зависимости и правил логического условного вывода для нашего случая по предложенному методу получены следующие лингвистические модели:

$$\begin{aligned} & \text{if } x \in A(\text{нк}), \text{ then } y_1 \in B_1(\text{нк}), y_2 \in B_2(\text{нн}), \\ & \text{if } x \in A(\text{ср}), \text{ then } y_1 \in B_1(\text{ср}), y_2 \in B_2(\text{нр}), \\ & \text{if } x \in A(\text{вк}), \text{ then } y_1 \in B_1(\text{вс}), y_2 \in B_2(\text{вн}), \\ & \text{if } x \in A(\text{ов}), \text{ then } y_1 \in B_1(\text{нс}), y_2 \in B_2(\text{нн}) \end{aligned} \quad (10)$$

где *нк, нн, ср, нр, вк, вс, вн, ов, нс* – соответственно, нечеткие переменные описывающие понятия «низкий-ая», «ниже нормы», «средний-ая», «нормальная», «высокая», «выше среднего», «выше нормы», «очень высокая», «ниже среднего»; x, y_1, y_2 – соответственно, входные и выходные лингвистические переменные, описывающие температуру реактора, выход катализатора и стабильность катализатора; $A, B_j, j=1,2$ – нечеткие множества, описывающие входные и выходные параметры.

Математические модели печи риформинга П-1. Многокамерная печь риформинга П-1 предназначена для обеспечения температуры в зоне реакции 490-530°C. Основные регулируемые параметры этой печи: объем потока (60÷80 м³/час); температура (на входе 433÷443, на выходе - 500÷530°C); давление (24÷28 кг/см²).

По результатам исследований, модели печи построены на основе экспериментально-статистических методов. В результате обработки данных режимных листов и других статистических данных методами регрессионного анализа и применения программы Regress модели печи (для последней 3-камеры) идентифицированы в следующем виде:

$$\begin{aligned} y_1 &= 0.49555x_1 + 0.01773x_2 - 0.86667x_3 + 0.00629x_1^2 + 0.00004x_2^2 - 0.03209x_3^2 - 0.00067x_1x_2 + \\ &+ 0.00068x_1x_2 + 0.00734x_1x_3 - 0.000657x_2x_3 \\ y_2 &= 0.66242x_1 + 0.597701x_2 - 5.77777x_3 + 0.008438x_1^2 + 0.001374x_2^2 - 0.21399x_3^2 + 0.00457x_1x_2 - \\ &- 0.00067x_1 \cdot x_2 + 0.04907x_1 \cdot x_3 - 0.00443x_2 \cdot x_3 \end{aligned}$$

где y_1, y_2 – соответственно, объем потока и температура на выходе печи; x_1, x_2, x_3 – входные факторы, соответственно, объем входного потока, температура и давление печи.

С помощью данной системы моделей, моделируя работы установки в диалоговом режиме можно определить оптимальные режимы работы объекта, решить задачи оптимизации и выработать рекомендации по эффективному управлению процессом. Результаты моделирования работы объекта, сравнение их с другими известными результатами и экспериментально-производственными данными приведены в таблице (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Сравнение известных результатов [12], результатов моделирования на основе предложенного метода и экспериментальных данных установки ЛГ Атырауского НПЗ

Параметры, определенные в результате моделирования	Известные модели: на основе метода Рунге-Кутта)	Предложенные модели	Экспериментально-производственные данные
Состав аромат-го углеводорода u_A , % (масс.)	68,9	-	-
Содержание непредельных углеводородов в гидрогенизате, %(масс)	-	0.7005	(0.8500) ^Л
Содержание серы в гидрогенизате, % (масс)	-	0.000046	(0.000047) ^Л
Содержание водорастворимых кислот и щелочей в гидрогенизате, % (масс)	-	0.000003	(0.000003) ^Л
Выход гидрогенизата из кол-ны К-1, м ³ /час	76.0000	79.503	76.557
Выход ВСГ из К-2, м ³ /час.	1700	1700	1705
Выход УВСГ из колонны К-3, м ³ /час.	1672	1670	1680
Объем выходной газосырьевой смеси из печи П-101, м ³ /час.	-	75.00	74.90
Температура выходного потока печи П-101, °С	-	340	340
Выход целевой продукции блока риформинга (катализата), % (масс)	94,5	95.5	95.0
Объем катализа, м ³ /час.	77,2	77,8	77.5
Октановое число продукции (по ММ)		87	(86) ^Л
Фракционный состав катализата, °С:			
10% отгонка	-	67	(68) ^Л
50% отгонка	-	110	(114) ^Л
Содержание смолы в 100 мл. бензина, мг.	-	4.85	(5) ^Л
Поток с выхода печи риформинга П-1, м ³ /час	-	77.85	77.60
Температура выходного потока печи П-1, °С	-	530	530

Примечание: входные и режимные параметры процесса взяты примерно одинаковые, ()^Л означает, что они получены лабораторным путем.

При решении задач оптимизации многокритериальных объектов как технологические комплексы нефтепереработки компьютерные системы моделирования и оптимизации (КСМО) весьма полезны. Такие системы объединяют возможности методов моделирования, оптимизации и современной компьютерной техники, что ускоряет и улучшает процедуру оптимизации. Предложена следующая структура КСМО технологических объектов нефтепереработки путем моделирования режимов их работы (см. рисунок 2):

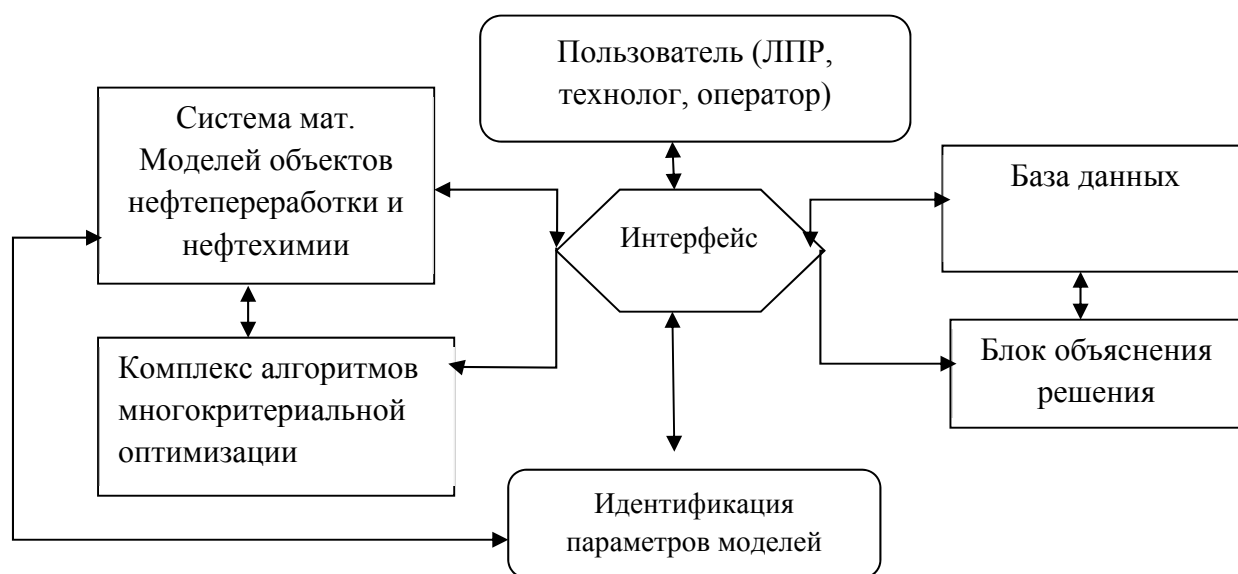


Рисунок 2. Структура КСМО режимов технологических объектов нефтепереработки и нефтехимии путем математического моделирования их работы

Созданная структура КСМО в перспективе позволяет расширить математическое обеспечение, включая новые функции и возможности. Кроме того, предложенная КСМО при наличии аппаратно-технической части (устройство связи с объектом) и соответствующего программного обеспечения позволяет замкнуть контур управления, т.е. может непосредственно оптимально управлять объектом.

4. Заключение. Новизна результатов работы заключается в том, что предложена системный подход к разработке математических моделей и моделирования комплекса технологических агрегатов в условиях неопределенности, позволяющая на основе информации различного характера построить адекватные модели сложных объектов, разработан комплекс математических моделей блока риформинга установки каталитического риформинга; создана структура и предложены основные функциональные блоки компьютерной системы моделирования и оптимизации технологических объектов нефтепереработки на основе моделирования. Преимущество предложенной компьютерной системы определяется тем, что в ее состав включены комплекс алгоритмов и моделей, а также удобный интеллектуальный интерфейс, позволяющие решать проблем моделирования и многокритериальной оптимизации взаимосвязанных технологических агрегатов производственных комплексов.

Таким образом, на базе теории систем и нечетких множеств, вероятностных методов, методов экспертных оценок впервые разработан системный подход к построению математических моделей технологических комплексов нефтепереработки с использованием информации различного характера. Предложенный подход успешно реализован при построении математических моделей основных агрегатов установки каталитического риформинга Атырауского НПЗ.

Список использованной литературы

1. В.Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика: -12-е изд., перераб. -М.: Высшее образование, 2006, 479 с.
2. Zhi-Wen Zhao, De-Hui Wang. Statistical inference for generalized random coefficient autoregressive model // Mathematical and Computer Modelling. 2012, v. 56, p. 152–166.
3. Zadeh L.A. Fuzzy Sets // Information and Control. 1965, v. 8, p.338–353.

4. *Б.Б. Оразбаев*. Теория и практика методов нечетких множеств. Учебник для студентов ВУЗов. –Алматы: 2014, Бастау, 480 с.
5. *А.П. Рыжов*. Элементы теории нечетких множеств и ее приложений. -М.: МГУ. 2003. 81 с.
6. *Р.А.Алиев, А.Э.Церковный, Г.А. Мамедова*. Управление производством при нечеткой исходной информации. -М.: Энергоатомиздат, 1991, 350 с.
7. *D. Dubois*. The role of fuzzy sets indecision sciences: Old techniques and new directions // *Fuzzy Sets Systems*, 2011, v. 184, №5, p. 3–28.
8. *A.S. Rykov, B.B. Orazbaev and A.G. Kuznetsov*. A Fuzzy sets application for modeling and control of rectification technology // *Advanced Control of Chemical Processes*, -Toulouse, 1991, p. 95–99.
9. *К.Н. Оразбаева* Обобщенный алгоритм построения моделей технологических объектов нефтегазового производства в условиях неопределенности //Труды 5 Казахстанско-Российской международной научно-практ. конф. «Мат.моделирование научно-технол.и экол. проблем в нефтедобывающей пром». -Алматы: 2005. -стр.153-158.
10. *К.Н Оразбаева*. Системное моделирование комплекса технологических агрегатов нефтегазового производства в условиях неопределенности // *Materialy II miedzynarodowej naukowe-praktyczney konferencji “Wyksza cenie nauka bez granic – 2005”*, *Matematyka*. – Praha: 2005. - V 13. -P.51-56.
11. Дрейпер Н.,Смит Г.Прикладной регрессионный анализ.-М.: Статистика, 1990.-357 с.
12. Шумский В.М., Зырянова Л.А. Инженерные задачи в нефтепереработке и нефтехимии. --Moscow: Химия, 1981.

УДК .542.943.7:547.533

¹*Молдабеков А.К.,²Асилова Г. М.,*

¹*Жандильдинова К.М.*

²*Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л. Б. Гончарова*

¹*Академия Гражданской Авиации*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОДЕРЖАНИЯ V₂O₅ НА АКТИВНОСТЬ V₂O₅/TiO₂ КАТАЛИЗАТОРА В РЕАКЦИИ НЕПОЛНОГО ГАЗОФАЗНОГО ОКИСЛЕНИЯ ТОЛУОЛА

Аннотация

Изучено влияние содержания V₂O₅ на активность V₂O₅/TiO₂ катализатора в реакции неполного газофазного окисления толуола.

Установлено, что на выход бензойной кислоты влияют как содержание активной фазы, так и температура реакции. Наибольший выход бензойной кислоты (47,9%) достигается на V₂O₅/TiO₂ катализаторе с содержанием в нем 20%.

Ключевые слова: катализатор, модификатор, окисление, реакция, толуол

Annotation

The article was studied effect of the V₂O₅ content on the activity of the V₂O₅ / TiO₂ catalyst in the reaction of incomplete gas phase oxidation of toluene.

It has been established that both the content of the active phase and the reaction temperature affect the yield of benzoic acid. The highest yield of benzoic acid (47.9%) is achieved on a V₂O₅ / TiO₂ catalyst with a content of 20%.

Key words: catalyst, modifier, oxidation, reaction, toluene

Түсініктеме

Толуолдың жартылай газфазалық тотығу реакциясында V_2O_5 құрамының V_2O_5 / TiO_2 катализаторына белсенділігі зерттелді.

Бензой қышқылының шығымына белсенді фазаның құрамымен қатар, реакция температурасының да әсер ететіндігі анықталды. Бензой қышқылының жоғары шығымдылығы (47,9%) 20% V_2O_5 / TiO_2 катализаторында құрайды.

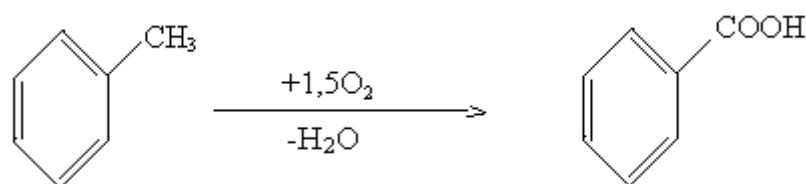
Түйін сөздер: катализатор, модификатор, тотығу, толуол

Введение. Бензойная кислота является одним из важнейших продуктов химической промышленности. Она используется в сельском хозяйстве и пищевой промышленности в виде консервантов пищевых продуктов и растительного сырья, химической и нефтехимической промышленности, в производстве каучука и резинотехнических изделий, горюче-смазочных веществ, антифризов, пластификаторов, изоляционных лаков, клея, красителей, синтетических полимеров и волокон, препаратов аналитической химии, в целлюлозно-бумажной и текстильной промышленности, в производстве моющих средств, в медико-биологической и фармацевтической промышленности, в производстве лекарственных веществ.

Бензойная кислота [1] является основным сырьем производства фенола, капролактама и синтеза терефталевой кислоты и тем самым представляет коммерческую ценность.

В странах Европы, Америки, России бензойную кислоту, в основном, получают жидкофазным каталитическим окислением толуола кислородом воздуха.

Несмотря на достаточно широкий перечень методов жидкофазного окисления, в промышленности, как правило, используется метод окисления толуола соединениями кобальта (наиболее часто-ацетат кобальта), которые промотированы соединениями брома, в присутствии инициаторов (альдегидов, кетонов и др.). Основными продуктами такого окисления является бензойная кислота. Толуол окисляется молекулярным кислородом по схеме.



Несмотря на сложность технологии жидкофазного каталитического способа получения бензойной кислоты из толуола, ведутся исследования по усовершенствованию этой технологии и использованию новых видов катализаторов, которые могли бы обеспечить высокую эффективность жидкофазного способа.

Технология жидкофазного каталитического способа получения бензойной кислоты является наиболее сложным. Одной из основных причин является сложная схема технологических линии и большие затраты энергоресурсов, кроме того требуются дополнительные затраты на разделение продуктов реакции окисления толуола [1-5].

При огромном запасе нефтяного сырья в Казахстане нет собственного производства получения бензойной кислоты. Разработка экономически выгодного каталитического газофазного способа получения бензойной кислоты является актуальной проблемой для Республики Казахстан.

Цель работы. Разработка высокоэффективного ванадийсодержащего катализатора синтеза бензойной кислоты парциальным окислением толуола и выявление взаимосвязи между активностью катализаторов и их физико-химическими характеристиками.

2. МЕТОДЫ И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объект исследования

Объектом исследования является газофазное окисление толуола с использованием оксидных катализаторов.

2.2. Методы исследования

Синтезированные катализаторы были исследованы физико-химическими методами - электронной микроскопии (ЭМ), электронно-парамагнитного резонанса (ЭПР), рентгенофазового анализа (РФА), инфракрасной спектроскопии (ИКС), термопрограммированной десорбции (ТПД), БЭТ.

Физико-химические - исследования катализаторов проведены в лаборатории физико-химических методов ИОКЭ под руководством к.х.н. Бродского А.Р. совместно с сотрудниками лаборатории.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

3.1 Влияние содержания V_2O_5 на активность V_2O_5/TiO_2 катализатора в реакции парциального окисления толуола

Исследовано влияние содержания фазы V_2O_5 на активность и селективность процесса V_2O_5/TiO_2 катализатора в реакции парциального превращения толуола.

Результаты исследования представлены в таблице 1. Концентрацию V_2O_5 варьировали от 5 до 25%. С увеличением содержания V_2O_5 на V_2O_5/TiO_2 катализаторе. Активность V_2O_5/TiO_2 а реакции парциального превращения толуола с различным содержанием V_2O_5 (таблица 8) в составе катализатора были исследованы при $W=15000\text{ч}^{-1}$ и $C_{\text{тол}}=14,45\text{г/м}^3$.

Из таблицы заметно, что на конверсию толуола и выход бензойной кислоты влияют как температура реакции, так и содержания V_2O_5 в V_2O_5/TiO_2 катализаторе. С повышением температуры реакции от 623 до 673К, на всех образцах, конверсия толуола и выход бензойной кислоты возрастают. Дальнейшее повышение температуры до 723К приводит к росту конверсии толуола и снижению выхода бензойной кислоты на всех исследованных катализаторах. Это объясняется тем, что при температуре выше 673К реакция превращения толуола идет в сторону глубокого окисления. По мере увеличения содержания V_2O_5 от 5 до 15% в V_2O_5/TiO_2 катализаторе (при температуре 673К) обнаруживается одинаковая степень конверсии толуола (62,8-63,0%), а выход бензойной кислоты возрастает от 33,4 до 39%.

Таблица 1 – Влияние температуры и содержания V_2O_5 на активность V_2O_5/TiO_2 катализатора в реакции парциального окисления толуола в бензойную кислоту при $W=1500\text{ч}^{-1}$ и $C_{\text{тол}}=14,45\text{ г/м}^3$

Катализатор	Т, К	К _{тол.} , %	Выход, %			S _{б.к.} , %
			БК	БА	CO ₂	
5% V_2O_5/TiO_2	623	52,8	28,5	2,3	22	54
	673	63,0	33,4	2,9	26,7	53
	723	88,7	26,6	2,2	59,9	30
10% V_2O_5/TiO_2	623	51,0	29,6	2,5	18,9	58
	673	62,8	35,8	3,1	23,9	57
	723	90,5	31,7	2,9	55,9	35
15% V_2O_5/TiO_2	623	49,1	30,5	2,7	15,9	62

	673	62,9	39	3,2	20,7	62
	723	91,9	25	2,1	64,0	27,2
20%V ₂ O ₅ /TiO ₂	623	48,1	32,7	2,7	12,7	68
	673	71,4	47,9	3,5	20	67
	723	73,3	33	2,7	37,6	45
25%V ₂ O ₅ /TiO ₂	623	51,6	25,8	2,2	23,6	50
	673	49,0	30,4	2,7	15,9	62
	723	90,1	23,6	2,2	64,0	26,2

Наибольший выход бензойной кислоты 47,9% обнаружено на V₂O₅/TiO₂ катализаторе с содержанием в нем 20%V₂O₅. Увеличение концентрации V₂O₅ до 25% приводит к снижению выхода бензойной кислоты. Возможно, это связано с блокировкой адсорбционных центров носителя оксидом ванадия и снижением адсорбционной способности носителя. По мере повышения температуры от 623 до 673К выход бензойной кислоты на всех образцах возрастает и снижается при температуре выше 723К. Из полученных результатов следует, что наибольший выход бензойной кислоты до 47,9% обнаруживается на 20% V₂O₅/TiO₂ катализаторе при T_{реак.}=673К и конверсии толуола 71,4% с селективностью 67%.

Таким образом, экспериментально найден оптимальный состав катализатора – 20%V₂O₅/TiO₂ для процесса парциального превращения толуола

Список литературы:

- 1 Бензойная кислота. Свойства, применение, производство. Обзорная информация. Сер. Азотная промышленность, - М.: НИИТЭхим, 1973. - 83с.
- 2 Иоонас Р.Э., Серебрянников Н.Д. Новое производство бензойной кислоты // Нефтепереработка и нефтехимия. - 1976. - № 9. - С.23-24.
- 3 Павлова П.С., Олевский В.М., Попов Д.М. Выделение бензойной кислоты из продуктов окисления толуола // Химическая промышленность. - 1969. - №1. - С.2-5.
- 4 Крутько О.М., Полякова Л.В., Комарова Л.Ф. Исследования по разработке ресурсосберегающей технологии в производстве бензойной кислоты // Химия растительного сырья. - 1999. - №2. - С.163-168.
- 5 Брандт Б.Б., Махмудов Т.М., Перазич Д.И., Соколова А.И., Хайлов В.С. Каталитическое жидкофазное окисление толуола кислородом воздуха // Химическая промышленность. - 1967. - №12. - С.13-16.

УДК 621.3

*Савостина Г.В., Шияпова А.С., Савостин А.А.
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева*

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПИКОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ СИГНАЛА В СРЕДЕ MATLAB

Аннотация

В статье рассматривается актуальный вопрос определения пиковых значений низкочастотных сигналов путем специальной цифровой обработки исследуемых данных. Представлена структура системы определения пиковых значений сигналов. Показана необходимость применения специальных средств цифровой фильтрации. Предложен оригинальный алгоритм поиска пиковых значений сигналов путем применения пороговой

процедуры во временном окне. Предлагаемый метод поиска максимальных значений в регистрируемом сигнале реализован в программной среде MATLAB.

Ключевые слова: цифровые обработки сигналов, алгоритм, программа MATLAB.

Түсініктеме

Мақалада зерттелетін мәліметтерді арнайы сандық өңдеу арқылы төменгі жиілікті сигналдардың шекті мәндерін анықтаудың өзекті мәселесі қарастырылады. Сигналдың шекті мәндерін анықтайтын жүйенің құрылымы келтірілген. Сандық фильтрлеудің арнайы құралдарын қолдану қажеттілігі көрсетілген. Уақыт терезесінде шекті процедураны қолдану арқылы сигналдың ең жоғары мәндерін іздеуге арналған алгоритм ұсынылған. Жазылған сигналдың максималды мәндерін табудың ұсынылған әдісі MATLAB бағдарламалық ортасында жүзеге асырылады.

Түйін сөздер: сигналдарды сандық өңдеу, алгоритм, MATLAB бағдарламасы.

Annotation

The article deals with the topical issue determining the peak values of low-frequency signals through a special digital processing of the test data. The structure of the system for determining peak signal values is presented. The necessity of using special means of digital filtering is shown. An original algorithm for searching peak signal values by applying a threshold procedure in a time window is proposed. The proposed method for finding the maximum values in the recorded signal is implemented in the MATLAB software environment.

Keyword: digital signal processing, algorithm, MATLAB program.

Задача детектирования пиковых значений возникает во многих случаях, когда необходимо произвести нахождение экстремумов сигнала на фоне сильных помех и искажений. Особую значимость такие задачи приобретают при разработке контрольно-измерительной аппаратуры в области регистрации биоэлектрических сигналов человека. В частности актуальность проблемы трудно переоценить при проведении гемодинамических измерений, физиологии сердечно-сосудистой системы и нейрофизиологии.

Кроме этого задача обнаружения экстремумов сигнала широко известна при проведении виброакустического анализа, анализа спектральных составляющих сигналов, исследовании автокорреляционных функций, дефектоскопии.

Основной особенностью указанных областей исследований является низкочастотный диапазон исследуемых сигналов. Так верхней границей исследуемых сигналов при биомедицинских измерениях является частота в 1 кГц. Виброакустические измерения принадлежат диапазону колебаний звуковых волн. Представление в качестве исследуемого сигнала спектра или автокорреляционной функции в большинстве случаев так же будет ограничено областью низких частот.

Для реализации системы, способной производить детектирование пиковых значений сигнала, применение специализированного программного обеспечения (ПО), позволяющего производить сбор данных при помощи коммуникационных плат ввода/вывода со встроенными аналого-цифровыми преобразователями. Такое ПО должно обеспечивать интерфейсы аналогового ввода, способные работать с предназначенной для сбора данных РС-совместимой аппаратурой от различных поставщиков, а так же автоматически обнаруживать и конфигурировать внешние устройства и платы ввода-вывода. Более того, перед ПО ставится условие решения всего спектра задач оцифровки, анализа и визуализации данных, а также вывода результатов обработки на внешние устройства.

Поскольку работа по детектированию пиковых значений сигнала заключается в обработке цифровых данных, то от языка программирования системы потребуются высокоуровневость, ориентированность на матричные структуры данных, широкий спектр функций, интегрированная среда разработки, объектно-ориентированные возможности и интерфейсы к программам, написанным на других языках программирования.

Таким образом, для решения задачи детектирования экстремумов необходимо создание автоматизированной измерительной системы на базе персонального компьютера, состоящей из системы сбора данных и виртуального прибора (ВП). Смысл ВП заключается в реализации ПО, позволяющего производить предварительную обработку данных, с последующим анализом и выдачей результата, в удобной для пользователя форме.

Для решения сформулированной задачи предлагается следующая структура программно-аппаратной системы, представленной на рисунке 1 [1].

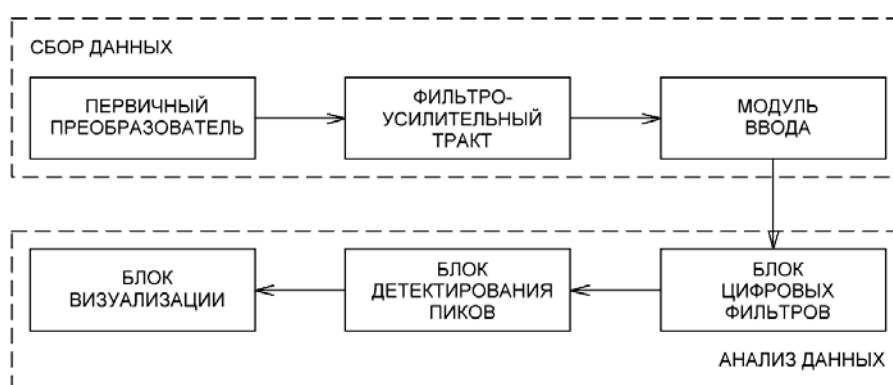


Рисунок 1 – Структурная схема системы детектирования пиков

На рисунке 1 первичный преобразователь (ПП) – это измерительный преобразователь, обеспечивающий преобразование измеряемой величины в информативный сигнал, удобный для последующего использования: передачи, обработки, анализа и визуализации. ПП должен быть инвариантным к неинформативным параметрам и обеспечивать заданную функцию преобразования относительно информативных параметров.

Фильтро-усилительный тракт (ФУТ) отвечает за предварительную обработку аналогового сигнала (напряжения), поступающего с ПП. Поскольку анализу подвергается низкочастотные компоненты сигнала, то в состав ФУТ должен входить фильтр низких частот, рассчитанный на фиксированную частоту среза, а так же предварительный усилитель. Задача усилителя заключается в обеспечении требуемого уровня сигнала для его последующего аналого-цифрового преобразования [2].

В качестве модуля ввода аналоговых сигналов (рисунок 1) выгодно использовать готовые решения, представленные на рынке. На сегодняшний день в области производства компьютерных систем автоматизации сформировалась группа фирм-разработчиков, занимающих ведущие позиции по данному направлению. В их число входит компания National Instruments (NI), выпускаемая продукция которой отличается широкой номенклатурой устройств сбора данных на базе технологий PCI, PCI Express, USB и т.д [3].

Следующая часть процесса детектирования пика на рисунке 1 обозначена как анализ данных.

Данные после АЦП вводятся в ПК, где их можно представить в виде числовых значений сигнала, взятых через равные промежутки времени в соответствии с принятой

частотой дискретизации сигнала. Т.е. в ПК данные сохраняются в виде векторов числовых последовательностей или матриц (при многоканальном сборе).

Над поступившими данными необходимо произвести операцию цифровой фильтрации для устранения сопутствующих регистрации сигнала помех и артефактов.

Следующий шаг заключается в самой процедуре детектирования пиков, однако на данном этапе в связи с большим разнообразием форм сигналов возникает необходимость в дополнительной обработке данных для увеличения точности алгоритма детектирования. Сам алгоритм детектирования пиков должен обладать достаточной простотой и в то же время эффективно выполнять свою задачу.

Функция блока визуализации (рисунок 1) заключается в представлении полученных в процессе детектирования результатов в виде, удобном для дальнейшего использования.

Процедура поиска пика в обработанном сигнале реализуется на основании разработанного алгоритма, представленного на рисунке 2.

Смысл данного алгоритма состоит в следующем.

Вначале происходит сканирование сигнала для определения максимума на интервале поиска x_{max} , где ожидается наличие пика. Далее определяется порог, как некоторая часть от величины максимума $S=Cx_{max}$. За тем из сигнала выбираются те отсчеты, для которых соответствующие величины $x(k)$ больше, чем определенное число M предыдущих или последующих отсчетов. В результате таких процедур формируется набор индексов $x_{ext}(k)$, соответствующих отсчетам, содержащим пики.

Разработанный программный код, написанный на м-языке системы MATLAB и реализующий поиск пика в сигнале согласно алгоритму рисунка 2, представлен в таблице 1.

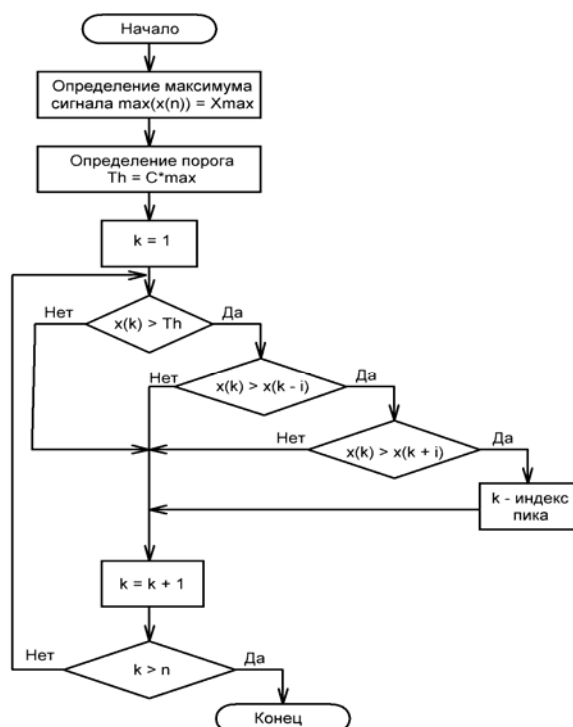


Рисунок 2 – Алгоритм процедуры поиска пика, $i = 1, 2, \dots, M$, где M – ширина окна

Рассмотрим принцип действия представленной в таблице 1 программы. Для удобства анализа строки программы пронумерованны.

Как следует из 1 строки кода таблицы 1 программа представляет собой пользовательскую функцию системы MATLAB [4, 5], входными значениями которой являются:

- Th – пороговая величина;
- $x_{1 \times n}$ – вектор значений исследуемого сигнала;
- $W = 20$ – ширина окна для поиска пика;
- n – число отсчетов входного сигнала.

Выходным параметром функции является вектор значений $y_{1 \times n}$. На позициях, соответствующих позициям $x_{1 \times n}$, где пик не обнаружен $y_{1,k} = 0$, на позициях где обнаружен пик $y_{1,k} = x_{1,k}$.

В строке 3 задается ширина окна. В строке 4 организуется цикл перебора всех отсчетов исследуемого сигнала. Внутри этого цикла в первую очередь в строках 5 – 7 происходит отсев всех отсчетов сигнала меньше заданного порога $Th \cdot \max(y)$.

Далее в строках 8 -13 происходит анализ отсчетов сигнала на наличие пика путем сравнения отсчетов внутри окна ширины W . Это окно постепенно перемещается по всей длине сигнала и тем самым позволяет выявить все пиковые значения.

Таблица 1 – Программный код детектирования пиковых значений

1.	function y = peakdetect(Th, x, n)
2.	y = x;
3.	s = zeros (1, 20);
4.	for i = 1 :n
5.	if y(i) < Th*max(y);
6.	y(i) = 0;
7.	end
8.	end
9.	for k = 1 :(20 - 1)
10.	if i > 20 && i < (n - 20)
11.	if y(i) > y(i - k) && y(i) > y(i + k)
12.	s(k) = 0;
13.	else s(k) = 1;
14.	end
15.	elseif i <= 20
16.	if y(i) > y(i + k)
17.	s(k) = 0;
18.	else s(k) = 1;
19.	end
20.	end
21.	else
22.	if y(i) > y(i - k)
23.	s(k) = 0;
24.	else s(k) = 1;
25.	end
26.	end
27.	end

```
28.     end
29.     end
        if sum (s) > 0
        y(i) = 0;
        end
        end
```

Доплнительные операции ветвления в строках 14, 20 необходимы для проверки W отсчетов начальных и конечных значений исследуемого сигнала.

Таким образом, предложенный на рисунке 2 алгоритм реализован программно и отличается достаточной компактностью и эффективностью использования.

В качестве иллюстрации работы предложенной системы на рисунке 3 представлен результат работы предл при детектировании пиков (или моментов сокращения сердца). Как следует из рисунка 3, все пики сигнала были детектированы без ошибок.

Следует отметить, что при снижении точности определения пиков сигнала можно настраивать работу системы путем изменения величины порогового значения (константа Th), а так же ширины окна (вектор s в 3 строке таблицы 1).

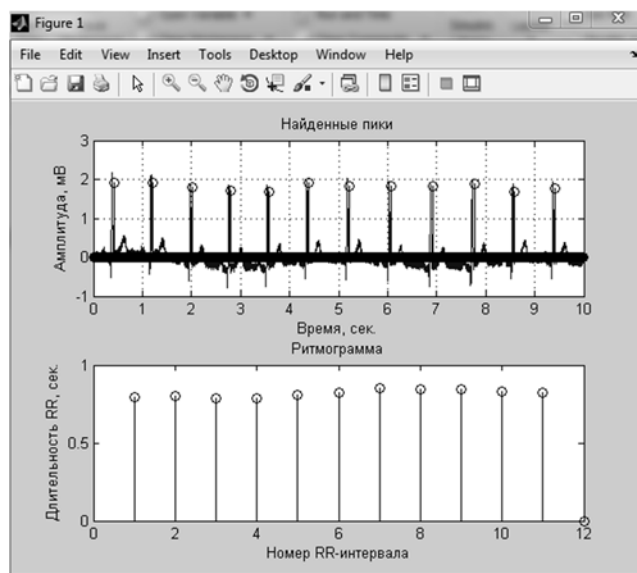


Рисунок 3 – Результат работы системы

Список литературы

1. Батоврин Б.К., Бессонов А.С., Мошкин В.В. Автоматизация измерений и испытаний. Учебное пособие – М.: Можайский полиграфический комбинат, 2011 г. – 128 с.
2. Гук М. Интерфейсы ПК: справочник – СПб: ЗАО «Издательство «Питер». 1999 – 415 с.
3. Low-Cost E Series Multifunction DAQ – 12 or 16-Bit, 200 kS/s, 16 Analog Inputs. Data Sheet. 2006 National Instruments Corporation.
4. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP 1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005.
5. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP 1/7 + Simulink 5/6. Основы применения. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005.

УДК 620.92

*Азелханов А.К., Азелханова Ж.А., Бертай Е.Ш.
Академия гражданской авиации*

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАЗАХСТАНА И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ

Аннотация

Завершение международной выставки ЭКСПО-2017 ставит вопрос о перспективах реализации в Казахстане тех принципов и идей, которые обсуждались на ней, - идей устойчивого и гармоничного развития в рамках зеленой экономики, зеленых технологий и зеленой энергетики. Казахстан, предложивший ряд международных инициатив в данной сфере (наиболее известной из которых стала глобальная экологическая инициатива «Зеленый мост») и сформулировавший повестку ЭКСПО-2017, направленную на их реализацию через развитие энергетики будущего, имеет возможность продемонстрировать успешность стратегии зеленого экономического роста.

Эта возможность, особенно в части энергетики, подкрепляется в условиях Казахстана наличием богатой ресурсной базы энергетики будущего, в частности, обширном потенциалом генерирования электроэнергии на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ). Под энергетикой на возобновляемых источниках в международной практике принято понимать солнечную, ветровую, гидроэнергетику (в контексте зеленой экономики - малые ГЭС), биотопливную, геотермальную и некоторые другие.

Для Казахстана в силу природно-климатической специфики актуальны не все виды ВИЭ, наиболее перспективными являются гидроэнергетика, а также солнечная и ветровая. В соответствии с оценками, содержащимися в «Концепции развития топливно-энергетического комплекса до 2030 года» от 2014 года, гидропотенциал средних и крупных рек составляет 55 млрд. кВт/ч, малых рек - 7,6 млрд. кВт/ч в год. Потенциал солнечной энергии, по расчетам, составляет около 2,5 млрд. кВт/ч в год, а количество солнечных часов в году оценивается в 2200-3000 из 8760. Ветровой потенциал достигает 1820 млрд. кВт/ч в год. Таким образом, совокупный потенциал ВИЭ по генерации электроэнергии составляет 1 885 млрд. кВт/ч, тепловой потенциал - 4,3 GW. [1]

Ключевые слова: Солнечная энергетика, солнечные панели, фотоэлектрические станции, альтернативная энергетика, аккумулятор, инвертор.

Annotation

The end of the international EXPO-2017 exhibition raises the question about prospects of implementation in Kazakhstan, the principles and ideas discussed in the ideas of sustainable and harmonious development within the green economy, green technology and green energy. Kazakhstan, which proposed a number of international initiatives in this area (the most famous of which was the global environmental initiative «Green bridge») and formulated the agenda of EXPO-2017, aimed at their implementation through the development of energy of the future, has the opportunity to demonstrate the success of the strategy of green economic growth.

This possibility, especially in terms of energy, is supported in the context of Kazakhstan by the presence of a rich resource base of the energy of the future, in particular, an extensive potential for generating electricity from renewable energy sources (RES). In international practice, renewable energy is commonly understood as solar, wind, hydropower (in the context of the green economy - small hydropower plants), biofuel, geothermal and some others.

Not all types of RES are relevant for Kazakhstan due to natural and climatic specifics, the most promising are hydropower, as well as solar and wind. In accordance with the estimates contained in the «Concept of development of the fuel and energy complex until 2030» of 2014, the hydraulic potential of medium and large rivers is 55 billion kWh, small rivers-7.6 billion kWh per year. The potential of solar energy is estimated to be about 2.5 billion kWh per year, and the number of solar hours per year is estimated at 2200-3000 out of 8760. Wind potential reaches 1820 billion kWh per year. Thus, the total potential of RES for electricity generation is 1885 billion kWh, the thermal potential is 4.3 GW.

Keyword: Solar energy, solar panels, photovoltaic plants, alternative energy, battery, inverter

Түсініктеме

ЭКСПО-2017 халықаралық көрмесінің аяқталуы Қазақстанда онда талқыланған қағидаттар мен идеяларды – Жасыл экономика, жасыл технологиялар мен жасыл энергетика аясында орнықты және үйлесімді даму идеяларын іске асыру перспективалары туралы мәселе қояды. Осы салада бірқатар халықаралық бастамаларды ұсынған (ең танымал «Жасыл көпір» жаһандық экологиялық бастамасы болды) және болашақ энергетикасын дамыту арқылы оларды іске асыруға бағытталған ЭКСПО-2017 күн тәртібін қалыптастырған Қазақстан жасыл экономикалық өсу стратегиясының табыстылығын көрсетуге мүмкіндігі бар.

Бұл мүмкіндік, әсіресе энергетика бөлігінде, Қазақстан жағдайында болашақ энергетикасының бай ресурстық базасының болуымен, атап айтқанда, жаңартылатын энергия көздерінде (ЖЭК) электр энергиясын генерациялаудың кең ауқымды қарқынмен нығайтылады. Халықаралық тәжірибеде жаңартылатын көздердегі энергетика деп күн, жел, гидроэнергетиканы (жасыл экономика контекстінде – шағын ГЭС), биоотынды, геотермалды және т.б. түсіну керек.

Қазақстан үшін табиғи-климаттық ерекшелікке байланысты ЖЭК барлық түрлері өзекті емес, гидроэнергетика, сондай-ақ күн және жел неғұрлым перспективалы болып табылады. 2014 жылғы «2030 жылға дейінгі отын-энергетика кешенін дамыту тұжырымдамасында» қамтылған бағалауларға сәйкес орта және ірі өзендердің гидроқшаулағышы 55 млрд. kW/сағ, шағын өзендердің гидроқшаулағышы-жылына 7,6 млрд. kW/сағ құрайды. Есептеу бойынша күн энергиясының әлеуеті жылына шамамен 2,5 млрд. kW/сағ құрайды, ал күн сағаттарының саны жылына 8760-тан 2200-3000-ға бағаланады. Жел әлеуеті жылына 1820 млрд. kW/сағ жетеді. Осылайша, электр энергиясын генерациялау бойынша ЖЭК жиынтық әлеуеті 1 885 млрд. kW/сағ, жылу әлеуеті – 4,3 GW құрайды.

Түйін сөздер: Күн энергетикасы, күн панельдері, фотоэлектрлік станциялар, баламалы энергетика, аккумулятор, инвертор

История развития цивилизации это освоение все более и более эффективных источников энергии – от сжигания угля и торфа, к нефти, газу и использованию атомной энергии. Но современный мир предъявляет высокие требования к безопасности и экологичности для окружающей среды. Благодаря этому с конца XX века получило значительное развитие использование возобновляемых источников – ветра, приливов, геотермальных и конечно энергии Солнца .

Общепринятое представление об электростанции – это большие капитальные и временные затраты на строительство, что абсолютно верно для тепловой, гидро или атомной, геотермальной станции. Солнечная энергетика в этом плане имеет большое

преимущество перед другими, как традиционными, так и нетрадиционными источниками энергии. Солнечные панели могут быть установлены в любом удобном месте – на пустующей площади или крыше здания. При этом монтаж конструкций не требует много времени и сложных работ по капитальному строительству [2].

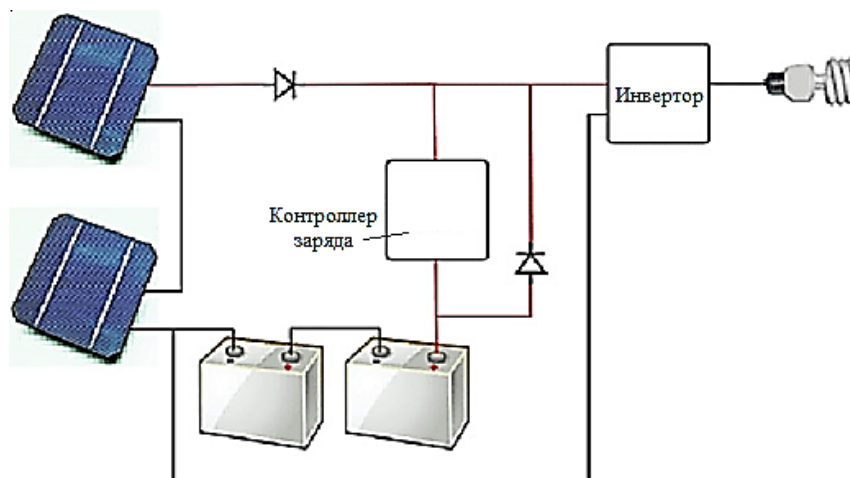


Рисунок 1 – Схема снабжения солнечной энергией

Фотоэлектрические (Солнечные) станции могут обеспечивать автономную работу местной электросети или передачу вырабатываемой энергии в общую электросеть. Там, где отсутствует линии централизованного энергоснабжения, фотоэлектрические станции строятся в расчете на автономную работу, иногда в комбинации с другими источниками электроэнергии. Конструктивно автономные системы состоят из массива солнечных панелей вырабатывающих постоянный электрический ток, инвертора преобразующего его в переменный ток соответствующий стандарту Республики Казахстан электросети и аккумуляторов, обеспечивающих работу в темное время суток.

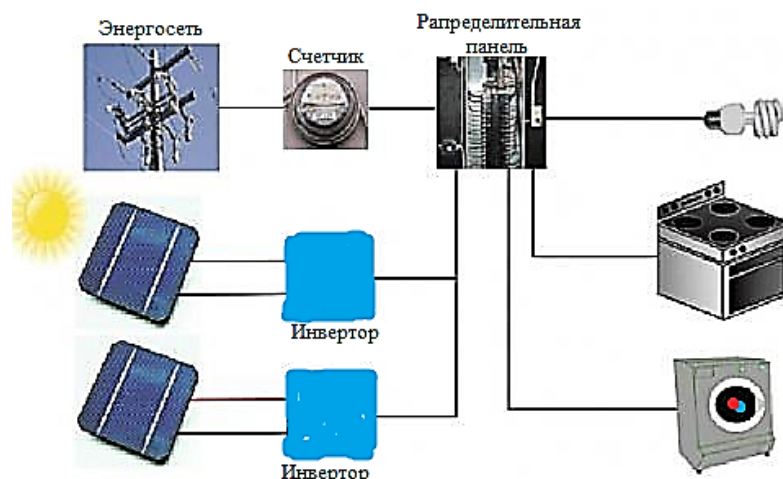


Рисунок 2 – Схема снабжения солнечной энергией к потребителям

Более перспективным направлением являются сетевые (Grid Tie) солнечные электростанции позволяющие передавать энергию в общую энергосеть. В солнечное время дня такая система обеспечивает электроэнергией потребителя, а излишек передает в общую энергосистему. Внедрение в Казахстане и других стран мира новых энергосистем соответствующих стандарту Smart Grid [3] позволит использовать возможность продавать электроэнергию в сеть в светлое время суток и значительно снизить стоимость систем за счет исключения дорогостоящих аккумуляторов.

Несмотря на то, что Казахстанский рынок альтернативной энергетики остается на начальном этапе развития уже сейчас для применения солнечной энергетики в Казахстане есть несколько важных предпосылок:

– большая территориальная удаленность населенных пунктов: высокая стоимость строительства линий электропередач и потери электроэнергии при передаче на большие расстояния являются важным стимулом для развития местных генерирующих мощностей

– отдаленные территории восточные части Казахстана имеют высокую среднегодовую освещенность сравнимую с южными регионами Казахстана примерно, около $1300 \text{ kW} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$.

– себестоимость электроэнергии вырабатываемой солнечной панелью соизмерима со стоимостью от дизель генератора, в то же время для завоза топлива в удаленные районы требуются дополнительные расходы

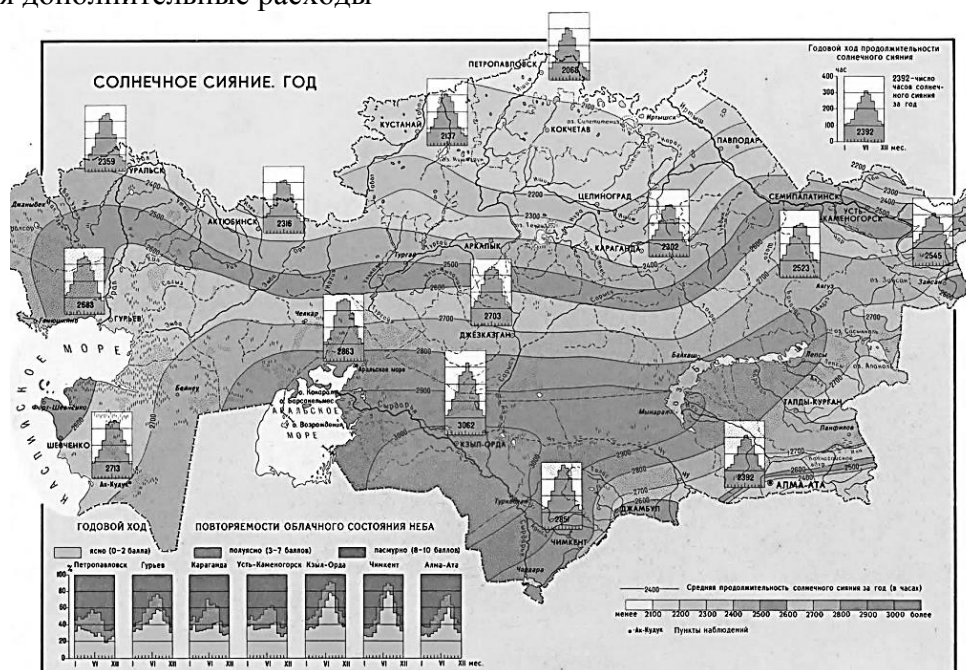


Рисунок 3 – Солнечным атласом Казахстана

Данная карта вкуче с Солнечным атласом Казахстана демонстрирует высокий среднегодовой потенциал инсоляции Казахстана: годовая длительность солнечного света составляет 2200—3000 часов, а оцениваемая мощность $1300 - 1700 \text{ kW}$ на 1 м^2 в год, что превышает аналогичные показатели стран Европы.

Важно знать, что эффективность гелиоколлекторов в большей степени зависит от количества ясных дней в году, чем от среднегодовой температуры воздуха. Так что, отвечая на самый популярный вопрос – да, зимой они работают не хуже чем летом! Просто световой день зимой короче.

Перечисленные факторы демонстрируют возможности поставки решений солнечной энергетики для питания удаленных объектов и населенных пунктов, где отсутствуют централизованная подача электроэнергии или выделенная мощность ограничена [7].

Солнечные панели, принцип действия и конструкция

В основе принципа действия солнечных панелей лежит фотоэлектрический эффект: при попадании солнечного света на границу слоев полупроводникового материала создается упорядоченное движение носителей электрического заряда (постоянный электрический ток). Эффективность преобразования солнечного света в электроэнергию, в зависимости от типа солнечной панели, может составлять от $7 \div 40\%$.

Для повышения КПД применяются различные технологии:

–специальные покрытия, снижающие отражение и рассеивание солнечного света; концентраторы солнечного света;

–электромеханические системы слежения за Солнцем;

–полупроводниковые материалы, наиболее полно поглощающие энергию всего спектра солнечного света и т.п.

При этом стоимость таких решений может существенно различаться и выбирается в зависимости от условий эксплуатации системы.

Первое промышленное производство солнечных панелей на основе кремния началось в 50-х годах XX века. Тем не менее, кремниевые солнечные панели с эффективностью 14~15% и сейчас составляют основу массовых промышленных решений для альтернативной энергетики благодаря оптимальному соотношению стоимости, эффективности, надежности и долговечности.

Типовой кремниевый солнечный элемент представляет собой пластину стандартного размера с полупроводниковым слоем и контактной сеткой на лицевой стороне, с обратной стороны пластины наносится сплошной металлический проводник. Любая солнечная панель состоит из десятков таких элементов соединенных последовательно и параллельно для обеспечения необходимой мощности и выходного напряжения панели [4].



Рисунок 4 – Монокристаллическая ячейка

Исходя из большого профессионального опыта в энергетических технологиях, компания POWER COM пришла к выводу, что солнечные панели являются продукцией сильно зависящей от материалов, используемых при изготовлении.

Поэтому для обеспечения наибольшей надежности и эффективности солнечных панелей POWERCOM разрабатывает и производит поликристаллический кремний и солнечные элементы на дочернем предприятии Top Green Energy. Более того, POWERCOM выбирает поставщиков прочих компонентов среди компаний и стран придерживающихся высоких стандартов качества, таких как распределительные коробки из Японии, EVA-листы из Германии и т.п.

Чтобы уменьшить негативное воздействие на окружающую среду в производстве сырья, поликристаллического кремния, применяется современная технология с замкнутым циклом – вредный хлоросодержащий реагент после очистки используется повторно. Для изготовления элементов солнечных панелей построены автоматические производственные линии, позволяющие получать продукцию с минимальным разбросом характеристик. Максимальный КПД панелей POWERCOM достигается применением в панели солнечных элементов с малым разбросом эффективности до 0,01%. Кроме того, для снижения потерь в готовом изделии используются различные технологии как специальное антибликовое

покрытие, снижающее отражение солнечного света, или шунтирующие диоды, предотвращающие утечку при частичном затенении панели.

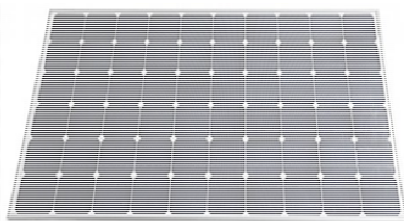


Рисунок 5 – Поликристаллическая ячейка

Важным элементом качества и долговечности солнечных панелей служит конструкция корпуса. Для длительной эксплуатации вне помещений в сложных погодных условиях панели защищены закаленным стеклом в рамке из атмосферостойкого алюминия. Применение при производстве уникальной технологии обеспечивающей герметичность предотвращает образование влаги внутри рамки, которая может привести к выходу панели из строя. В целях поддержания высоких стандартов качества каждая готовая солнечная панель проходит индивидуальное тестирование на соответствие электрических параметров и наличие скрытых дефектов.

POWERCOM производит широкую номенклатуру солнечных элементов и готовых солнечных панелей на их основе мощностью от 168 ÷ 288 W. Современные технологии и автоматизация производства обеспечивают высокое качество продукции, что позволяет гарантировать длительный срок службы изделий до 25 лет при сохранении не менее 80% выходной мощности, а как следствие возврат инвестиций сделанных в альтернативную энергетику [5].

Преобразование энергии солнечной панели для электросети

Солнечные панели вырабатывают постоянное напряжение 24~36 V на одну панель, но в электросетях для питания оборудования пользователей используется переменное напряжение (согласно ГОСТ 13109-97 в межгосударственный стандарт при напряжении 220 V ± 10%, частота составляет 50 Гц ± 0,4 Гц). Для преобразования электроэнергии вырабатываемой солнечными панелями и дальнейшей передачи к потребителю предназначены инверторы. Как правило, несколько солнечных панелей соединяемых параллельно и/или последовательно подключаются к входу инвертора, к выходу которого в свою очередь подключена питаемая электросеть.



Рисунок 6 – Инверторы для солнечных панелей SLK-1500

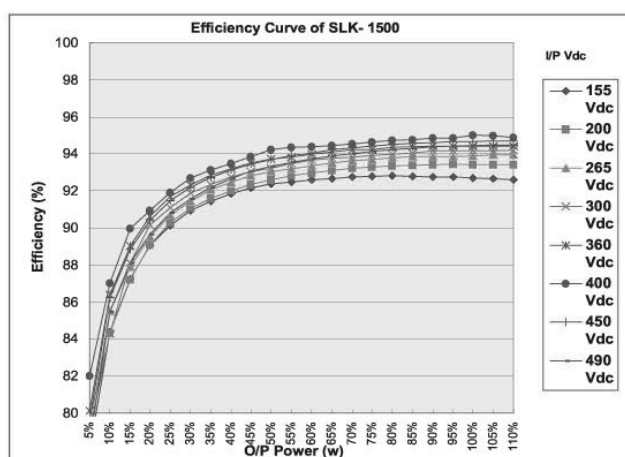


Рисунок 7 – Кривая максимальной эффективности инвертора для солнечных панелей SLK-1500

Для преобразования напряжения от солнечных панелей в переменное напряжение электросети компания Powercom предлагает сетевые инверторы серии SLK. Все модели инверторов SLK предназначены для использования вне помещений и выполнены в корпусе из нержавеющей стали со степенью защиты IP65. Благодаря компактному корпусу и небольшому весу инверторы легко монтируются рядом с солнечными панелями. Используется только пассивное охлаждение, что увеличивает срок службы и снижает требования к техническому обслуживанию. Эффективность преобразования постоянного напряжения в переменное достигает 96%, что повышает общий КПД генерирующей системы.

Управление инверторами осуществляется при помощи жидкокристаллического дисплея с поддержкой нескольких языков. Для управления и мониторинга предусмотрены порты USB, RS-232 и внутренний слот для установки различных типов карт управления.

В зависимости от типа фотоэлектрической станции применяются сетевые (Grid Tie) и автономные (Grid Off) инверторы. Сетевые инверторы используются в решениях для промышленной генерации электроэнергии, и могут подключаться к существующей электросети, добавляя в нее энергию, получаемую от Солнца. Автономные инверторы предназначены для работы в условиях отсутствия электросети с накоплением электроэнергии в аккумуляторах. Большинство автономных инверторов имеют встроенное зарядное устройство для аккумуляторов и поддерживают технологию MPPT (со слежением за точкой максимальной мощности). При колебаниях напряжения от солнечных панелей технология MPPT позволяет обеспечить оптимальные напряжение и ток зарядки аккумуляторов.

Ориентируясь на промышленную генерацию энергии, POWERCOM производит сетевые инверторы серии SLK мощностью от 1500 ÷ 6000 W с возможностью синхронизации для параллельной работы до 90 инверторов на одну линию. Корпус из нержавеющей стали со степенью защиты IP65, компактный размер и вес, пассивная система охлаждения без вентиляторов – все это обеспечивает длительную эксплуатацию инверторов SLK вне помещений. Для удобства управления и мониторинга предназначен ЖК-дисплей с поддержкой нескольких языков и большой выбор коммуникационных портов и интерфейсов [6].

Все модели инверторов серии SLK имеют внутренний слот для установки различных интерфейсных карт: RS-485 modbus, SNMP или сетевой карты. Использование средств удаленного мониторинга позволяет не только обрабатывать данные об объемах выработанной электроэнергии, но и своевременно принимать меры в случае аварии в работе одного из инверторов. Для индивидуального пользователя разработан блок управления King Loggers с цветным сенсорным дисплеем, который может быть вмонтирован в стену и позволяет управлять инвертором без использования компьютера.

Проектирование решений солнечной энергетики

Электростанции на основе солнечной энергетики не только не наносят вред окружающей среде, но имеют другие неоспоримые преимущества:

- солнечные панели можно разместить на любой незанятой площади, в том числе на крыше здания
- благодаря отсутствию движущихся частей и технологических процессов, требующих участия оператора, солнечные станции не требуют текущего ремонта и технического обслуживания для поддержания рабочего состояния
- возможность обеспечения электропитания удаленных объектов, где отсутствуют линии электропередач или их мощность ограничена.

Солнечные электростанции строятся по двух схемам: полностью автономная (Grid-Off) или подключенная к сети система (Grid-Tie). В случае полностью автономной системы энергия от солнечных панелей в момент отсутствия потребителей используется для зарядки аккумуляторов, которые обеспечивают энергию в моменты отсутствия Солнца или пикового потребления.

Проектирование автономных систем можно разделить на следующие этапы:

- принятие мер для снижения потребляемой мощности: замена ламп на энергосберегающие, возможно выделение проводки для автономной системы отдельно от общей электросети и подключение к ней только наиболее важных потребителей (освещение, телевизор, компьютер и т.п.);
- определение максимальной мощности автономной системы и выбор соответствующего инвертора для преобразования постоянного напряжения от солнечной панели в переменное напряжение электросети;
- расчет необходимого количества солнечных панелей с учетом среднегодовой освещенности места установки (используя данные по среднегодовой освещенности места установки или специальное программное обеспечение);
- расчет емкости аккумуляторных батарей, исходя из потребляемой мощности и необходимого времени автономной работы. Выбранный инвертор должен обеспечивать необходимый зарядный ток исходя из суммарной емкости аккумуляторов. Для автономных энергосистем производятся специальные серии аккумуляторов Solarc большим количеством циклов заряда-разряда, гарантирующие длительный срок службы.

Более перспективным направлением являются сетевые солнечные электростанции позволяющие подключаться к общей энергосети. В солнечное время дня такая система обеспечивает электроэнергией потребителя, а излишек передает в общую энергосистему. Внедрение в России новых энергосистем соответствующих стандарту Smart Grid позволит использовать возможность продавать электроэнергию в сеть в светлое время суток и значительно снизить стоимость систем за счет исключения дорогостоящих аккумуляторов. При проектировании сетевых солнечных электростанций необходимо учитывать потребность в согласовании подключения новой генерирующей мощности к электросетям общего пользования. В случае низкого качества напряжения общей электросети необходимо предусмотреть защиту от импульсных перенапряжений [5].

Пример расчета автономной системы для частного пользования:

1. Вычислить суммарное потребление электроэнергии кВт*час в день:

–холодильник – $60 \text{ W} * 24 \text{ часа} = 1,5 \text{ кВт*час}$

–освещение днем – $40 \text{ W} * 10 \text{ часов} = 0,4 \text{ кВт*час}$

–освещение вечером – $200 \text{ W} * 6 \text{ часов} = 1,2 \text{ кВт*час}$

–телевизор – $70 \text{ W} * 2 \text{ часа} = 0,14 \text{ кВт*час}$

–компьютер – $150 \text{ W} * 2 \text{ часа} = 0,3 \text{ кВт*час}$

Примерно, итого суммарное потребление в день $\sim 3,6 \text{ кВт*час}$. С учетом потерь преобразования в инверторе 10% потребуется мощность постоянного тока 4 кВт*час . Соответственно потребляемое количество энергии $4 \text{ кВт*час} / 24 \text{ V} \sim 170 \text{ А*ч}$.

2. Выбрать мощность инвертора исходя из величины максимальной потребляемой мощности, в нашем случае до 1500 W .

3. При эксплуатации свинцово-кислотных аккумуляторов не рекомендуется разряжать их ниже уровня 20~30% емкости. Соответственно в нашем случае 24-вольтовой системы потребляющей 170 А*ч в день необходимо два аккумулятора емкостью не менее 200 А*ч соединенных последовательно.

4. Рассчитать необходимое количество солнечных панелей. Если эксплуатация планируется только в летний период, то для Алматы среднее значение энергии поступающей от Солнца составляет $\sim 4000 \text{ W/ч}$ на 1 м^2 в день. Умножив это значение на КПД панели 14% и площадь $1,6 \text{ м}^2$ мы получим, что одна панель может вырабатывать за день до 900 W/ч . С учетом потерь преобразования в переменное напряжение и тока зарядки аккумуляторов потребуется не менее 6 штук солнечных панелей.

Заключение

Дальнейшее развитие энергетики в Казахстане и мире будет смещаться в сторону развития альтернативных источников энергии и так называемой малой энергетики. И вызвано это, в первую очередь, дефицитом энергии и ограниченностью топливных ресурсов. Альтернативные источники энергии экологичны, возобновляемы, к тому же они распределены относительно равномерно, поэтому лидерство в их использовании завоюют регионы с квалифицированной рабочей силой, восприимчивостью к нововведениям и стратегическим предвидением. Это нескончаемый запас энергии и максимально дешевое сырье.

Солнечная энергия может быть легко преобразована в электричество, которым в последствии можно будет обеспечивать дома. За счет солнечной энергии могут работать многая бытовая техника [8].

Использованные источники

1. <http://ecosolar.kz/ru/content/vozmozhnosti-primeneniya-solnechnoy-energetiki-v-kazahstane>

2. Стивен Софт – Экономика энергосистем, Москва, Издательство Мир, 2006 г.

3. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г.

4. Суиншлик Тиесов – Рынок электроэнергии в Казахстане (мифы и реальность), Астана, 2016 г.

5. E. Weber, «20 Years of Progress in Understanding the Role of Defects in PV Silicon, Including Recent Applications to UMG Silicon», in: Proceedings of 20th Workshop on Crystalline

Silicon Solar Cells & Modules: Materials and Processes, 2010, August 1-4, Breckenridge, Colorado, USA.

6 <http://ru.wikipedia.org/wiki>

7. <http://solarhome.ru/pv>

8. <http://elektrik.info/main/news/614-alternativnye-istochniki-energii.html>

УДК 520.272.2: 621.372

¹Кисмерешкин В.П., ²Риттер Д.В.,

²Илимбаева Ж.А., ²Риттер Е.С.

¹Омский государственный технический университет

²Северо-Казахстанский государственный университет имени
М. Козыбаева

КОМПЛЕКС АНТЕНН ПО ТЕХНОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОЛНОВОДА

Аннотация

В статье показан способ реализации вибраторных антенн на основе поверхностного волновода. Способ базируется на двухпроводной собирательной линии из четырех проводников с чередованием их полярности. Предложенное построение антенны позволило образовать плоскость симметрии и соединение вибраторов на каждом из проводников одной полярности. Образованная таким образом структура состоит из двух половин, причем на каждой из них вибраторы размещены по закону τ^2 , а друг относительно друга на τ . На примере конструкции антенной системы КВ диапазона в несимметричном исполнении показана возможность обеспечения связи на расстояниях до 300 км.

Ключевые слова: Антенная решетка, вибратор, поверхностный волновод, рефлектор

Түсініктеме

Мақалада беттік толқынөткізгіш негізінде вибраторлық антенналарды іске асыру әдістері көрсетілген. Әдіс олардың ауыспалы полярлығымен төрт өткізгіштің екі сымды жинақталған желісіне негізделген. Ұсынылған антеннаның құрылымы симметрия жазықтығын және бір полярлы өткізгіштердің әрбіріне вибраторлардың қосылуын құрастыруға мүмкіндік береді. Осылайша құрылған құрылым екі жартыдан тұрады, сонымен қатар олардың әрқайсысына вибраторлар τ^2 заңы бойынша және τ бір біріне қатысты орналастырылған. Симметриялы емес орындауда КВ диапазонындағы антенналық жүйесін құрылымдау мысалында 300 км дейінгі қашықтықта байланыспен қамтамасыз ету мүмкіндігі көрсетілген.

Түйін сөздер: Антенналық тор, вибратор, беттік толқынөткізгіш, рефлектор

Annotation

The article shows a method for implementing vibrator antennas based on a surface waveguide. The method is based on a two-wire collecting line of four conductors with alternating polarity. The proposed construction of the antenna made it possible to form a plane of symmetry and a connection of vibrators on each of the conductors of the same polarity. The structure thus formed consists of two halves, and on each of them the vibrators are placed according to the law τ^2 , and relative to each other by τ . On the example of the design of the HF antenna antenna system in asymmetric design, the possibility of providing communication at distances up to 300 km is shown.

Keywords: antenna array, vibrator, surface waveguide, reflector

В современном мире для передачи сигнала применяют все более высокие требования к применяемым антеннам. Современная антенна должна быть не только эргономичной, но и удовлетворять соответствующим критериям: высокой направленностью действия, низким уровнем шумов, простотой изготовления, малой металлоемкостью, высокой экономической эффективностью.

Одна из новых технологий изготовления антенн основана на использовании поверхностного волновода [1-2]. Сущность построения антенн по этой технологии заключается в следующем. Энергия поверхностного волновода, представляющего собой провод с устройством возбуждения, на концах (линии Губо), будет переизлучаться, если в поле распространения волны E_{00} поместить излучатель. В качестве излучателя обычно используют элементарный вибратор. Этот вибратор возбуждается полем поверхностной волны и переизлучает энергию в свободное пространство. Такой вибратор можно рассматривать в качестве трансформатора типов волн.

Если взять совокупность вибраторов и поместить соответствующим образом в поле однопроводной линии передачи вдоль провода, то такая система представляет собой антенную решетку. В зависимости от диаграммы направленности, находят соответствующее расположение вибраторов и их длины.

На практике часто встречается необходимость сбора информации от разных источников расположенных на разном удалении и местоположении. Для решения такой задачи можно применить систему антенн, в основе которых лежит поверхностный волновод. Для этого необходимо в точку сбора установить всенаправленную антенну. На каждом из удаленных источников разместить узконаправленную антенну, излучение которой направленно в сторону точки сбора [3-5].

Рассмотрим подробно антенны, применяемые в точке сбора и удаленных источников. Всенаправленная антенна показана на рисунке 1.

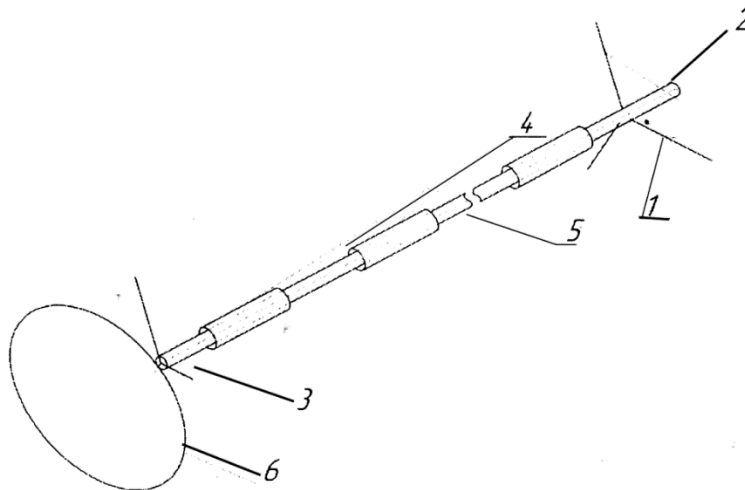


Рисунок 1 – Схема всенаправленной антенны

1 - точка питания антенны, 2 - провод однопроводной линии передачи, 3 - радиальное устройство возбуждения, 4 - система переизлучающих вибраторов, 5 - поглощающая нагрузка 6 – рефлектор.

Из рисунка 1 видно, что подводимая энергия к точке (1) по проводу однопроводной линии передачи (2) поступает в устройство возбуждения (3), представляющее собой систему из 3 радиально расположенных вибраторов. Сама система возбуждения энергию не излучает, вместе с тем наличие потенциальной области около провода, образуемой ближними к проводу концами вибраторов, приводит к образованию на нем тока. В результате около провода создается поле поверхностной волны. В этом поле помещены 8 элементарных вибраторов (4). Вибратор представляет собой металлический цилиндр,

надетый на провод поверхностного волновода. Каждый из вибраторов переизлучает часть энергии, оставшаяся энергия поглощается в согласованной балластной нагрузке (5). Рефлектор (6) служит улучшению согласования устройства возбуждения с трактом однопроводной линии передачи. Конструкция антенны помещена в полиэтиленовую трубу (обтекатель).

Результаты экспериментальной проверки разработанной антенны приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Всенаправленная антенна	Узконаправленная антенна
Рабочая частота	2.4 ГГц	2.4 ГГц
КСВ	1,2	1,2
D	11.6 дБ	19,6
φ_{7E}	4	4
φ_{7H}	круговая	44
Вес	1,5	2,5
Габариты:		
Высота	1400	1400
Ширина	150	150
Длина	150	350

Таким образом, разработанная антенна способна работать в режиме приема-передачи и позволяет принимать сигналы с любого направления.

Рассмотрим антенну, которая находится на любом из удаленных источников. Схема такой антенны представлена на рисунке 2.

В таблице 1 приведены излучаемые характеристики разработанной узконаправленной антенны.

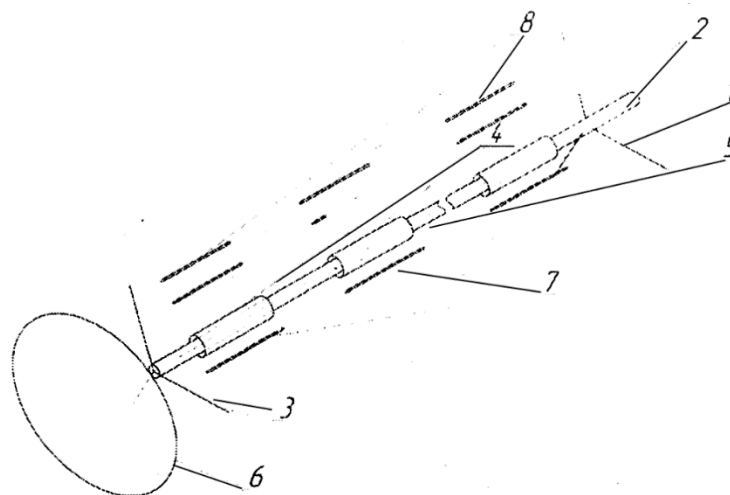


Рисунок – 2. Схема узконаправленной антенны

1 - точка питания антенны, 2 - провод однопроводной линии передачи, 3 - радиальное устройство возбуждения, 4 - система переизлучающих вибраторов, 5 - поглощающая нагрузка, 6 - рефлектор, 7 - рефлекторная структура, 8 - директорная структура.

Такая антенна должна быть узконаправленной. Для ее реализации можно взять всенаправленную антенну и для улучшения направленных свойств, сделать дополнения. На обтекатель в соответствии с количеством активных излучателей, укрепить рефлекторную структуру (7). Рефлектор представляет прямоугольную пластину длиной $1 > 0.5\lambda$,

выполненную из алюминиевой фольги. Рефлектор отражает падающее от вибраторов поле в сторону переднего полупространства и не пропускает излучение в заднее полупространство.

Впереди каждого излучателя располагается директорная структура (8) служащая усилению направленности каждого элемента антенной решетки. Длина каждого директора $l < 0.5L$. Директоры выполнены из алюминиевой фольги, которая крепится на специальной панели. А сама панель крепится на обтекатель таким образом, чтобы для полученной системы директорных антенн (элементов антенной решетки) активные и пассивные излучатели находились в одной плоскости.

Антенна, для удаленного источника представляет собой антенную решетку, состоящую из восьми директорных антенн, активные излучатели которой возбуждаются полем поверхностного волновода.

Таким образом, разработанная система приема-передачи данных выполнена по принципиально новой технологии построения антенных решеток на основе возбуждения активных элементов решетки полем поверхностного волновода. В целом, система является простой в исполнении, обладает малой металлоемкостью по сравнению с антенными решетками аналогичных параметров, новой системой распределения энергии по элементам антенной решетки.

Список литературы

1. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Вибраторная решетка // Патент № 2190907.
2. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Устройство возбуждения поверхностной волны // Патент на изобретение № 2144720.
3. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н., Риттер Д.В. Сверхвысокочастотный промышленный нагрев с помощью открытых волноводов // Динамика систем, механизмов и машин. Материалы VII Междунар. науч.-техн. конф. 10-12 ноября. Книга 3. Изд-во ОмГТУ, 2009. С.306 - 309.
4. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Всенаправленная антенная решетка на основе открытого волновода // Проектирование и технология электронных средств – 2004. № 4. – С.12-15.
5. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н., Риттер Д.В., Дударев А.В. О системе распределения энергии при облучении поверхностей // Электроника и радиотехника. – 2013. – № 6 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rusnauka.com/9_NND_2012/Tecnic/6_105400.doc.htm.

УДК 316(075.8)

¹Акбаева А.Н., ²Акбаева Л.Н.

¹Академии гражданской авиации (АГА)

²Казахской академии труда и социальных отношений (КазАТиСО)

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНДЕРНОГО САМОСОЗНАНИЯ МОЛОДЁЖИ

Аннотация

В статье рассматривается формирование гендерного самосознания молодёжи в современном обществе. Любовь-привязанность выступает основным фактором для поддержания устойчивых долгосрочных отношений у молодых людей. В процессе становления юношей в мужчин, а девушек в женщин важную роль играют такие социальные и культурные факторы, как гендерная идентичность, гендерные роли, гендерная социализация и гендерные стереотипы.

Ключевые слова: гендер, любовь-страсть, романтическая любовь, платоническая любовь, любовь-дружба, гендерная идентичность, гендерные роли, гендерная социализация, гендерные стереотипы.

Түсініктеме

Мақалада автор жастарда гендерлік сана-сезімнің қалыптасу үрдісін қарастырып отыр. Жастардың бір-біріне деген сүйіспеншілік сезімінің тұрақтылығы махаббатпен байланыстырылады. Жігіттің еркекке, қыздың әйелге айналуында маңызды рөлді мынадай әлеуметтік және мәдени факторлар атқарып отыр, атап айтқанда оларға гендерлік бірегейлік, гендерлік рөлдер, гендерлік әлеуметтену мен гендерлік стереотиптерді жатқызуға болады.

Түйін сөздер: гендер, махаббат, романтикалық махаббат, платондық махаббат, махаббат-достық, гендерлік бірегейлік, гендерлік рөлдер, гендерлік әлеуметтену, гендерлік стереотиптер.

Annotation

The article discusses the formation of gender identity of youth in modern society. Love-affection is the main factor for maintaining sustainable long-term relationships in young people. In the process of becoming young men as men, and girls as women, social and cultural factors such as gender identity, gender roles, gender socialization and gender stereotypes play an important role.

Keywords: gender, love-passion, romantic love, platonic love, love-friendship, gender identity, gender roles, gender socialization, gender stereotypes.

Формирование гендерного самосознания молодёжи представляет собой глубинный уровень гендерного порядка, в котором создаются и воспроизводятся базовые гендерные различия, поддерживаемые как публичными, так и приватными дискурсами.

Романтический сценарий: влечение – это любовь.

Романтический сценарий составляет ядро современного дискурса, посвящённого вопросам формирования гендерного самосознания молодёжи, который исследователь Анна Роткирх называет «жизнью страстями». Любовь легитимизирует добрые и внебрачные отношения, в которых страсть репрезентируется в качестве неуправляемой и неизбежной стихии. Романтический дискурс составляет ядро большинства произведений современной литературы, кино, публицистики.

В рамках романтической интерпретации интимной жизни «на сцене» взаимодействуют следующие типы героев: «любовники», «возлюбленные», «любимые». Рассказ о любви включает в себя истории о влюбленности, всепоглощающей страсти, губительной ревности, драматических переживаниях молодых людей. Подобная романтическая любовь не всегда приводит к браку. Девушки и юноши подчеркивают значимость эмоциональной вовлеченности, которая сильно привязывает партнёров друг к другу [1].

Страстная влюбленность составляет основание для выбора партнера, любовь-привязанность выступает необходимой константой для поддержания устойчивых долгосрочных отношений у молодых людей.

Американский социолог Энтони Гидденс различает три типа любовных отношений:

- 1) *любовь-страсть* (обычно со стороны юноши),
- 2) *романтическая любовь* (обычно со стороны девушки),
- 3) *любовь, основанная на «чистых отношениях»* (обычно платоническая любовь).

По утверждению Э. Гидденса, романтическая любовь – это женский вариант осмысления интимных отношений, путь освобождения девушки от союзов, организованных родителями, прослеживаемый в различных жизнеописаниях. Женский романтический сценарий – это целостный рассказ о любви-сексе. Любовь-страсть или мужской романтический сценарий любовных отношений обычно предстает как сумма отдельных эпизодов интимной жизни [2].

Романтический сценарий любовных отношений, как и репродуктивно ориентированные отношения, не предполагают активного обсуждения интимных отношений между партнерами. Поэтизированная риторика романтической любви, культивируемая в классической литературе, маскирует двойной стандарт наличествующий в любовной сфере, суть которого состоит в том, что девушка зачастую готова нести жертвы ради любимого человека, представленного в качестве объекта поклонения и обладающего властью над возлюбленной. Со стороны юноши предполагается следующая ситуация: любовь-страсть, испытываемая юношей к девушке, может заставить его нарушить социальные условности, но такие случаи не имеют особого распространения в патриархальных обществах и приводят к трагическим последствиям (например, любовь литературных героев У. Шекспира Ромео и Джульетты).

Коммуникативно-партнерский сценарий: любовь как дружба.

Понимание дружбы как коммуникативно-партнерских отношений составляет основу современных дискурсов, он легализует внебрачные и нерепродуктивные отношения между девушкой и юношей. В его распространённости особую роль играют социальные сети. Подобное понимание любовных отношений находит воплощение в историях об интимности, вырастающих на основе дружбы, межличностного общения, совместных дел и интересов, объединяющего стиля жизни. «Тусовочное влечение» имеет субкультурный смысл и воспринимается как протест против официальных регламентаций. Действующими лицами сексуальных взаимодействий являются друзья, молодые люди с общими интересами и принадлежащие к одному кругу.

Процесс реконструкции влечения со стороны девушек подразумевает конверсию личностной и интимной коммуникации, то есть их привязанность связывается с переговорными интересами партнеров. Под понятием «партнер» подразумевается друг, принадлежащий к своему кругу. Им может быть кто угодно – «парень», «человек», «кавалер», «герой-любовник». У юношей основанием для вступления в отношения является сексуальное влечение, стремление нравиться и доставлять удовольствие партнерше, принадлежащей к той же дружеской компании. Основной ценностью являются эмоциональная привязанность, общие интересы, индивидуальные особенности партнеров. Такие отношения характеризуются «открытостью, способностью к игре, полной искренностью» [3].

Люди не рождаются мужчинами или женщинами, а становятся ими, и важную роль в данном процессе играют социальные и культурные факторы. Прежде всего, к ним можно отнести гендерную идентичность, гендерные роли и гендерную социализацию.

Базовым, фундаментальным чувством своей принадлежности к определенному полу, осознание себя мужчиной, женщиной или существом какого-то другого, «промежуточного» или «третьего» пола является *гендерная идентичность*. Гендерная идентичность не дается индивиду автоматически, при рождении, а вырабатывается в результате сложного взаимодействия его природных задатков и соответствующей социализации, «типизации» или «кодирования», причем активным участником этого процесса является сам субъект, который принимает или отвергает предлагаемые ему роли и модели поведения. Одним из ключевых в гендерной идентичности является вопрос о том, как расовые, классовые различия, этническая принадлежность, сексуальность, возраст, место проживания формируют и трансформируют понимание понятия «гендер» [4].

Нормативные предписания и ожидания, соответствующие той или иной культуре, подразумевающие предъявление определённых требований к «правильному» мужскому или женскому поведению, которые служат критерием оценки маскулинности или фемининности конкретного человека, именуется *гендерными ролями*. Хотя гендерные роли зачастую формулируются весьма определённо, ориентированное на них поведение не всегда интерпретируется однозначно. Не бывает единой половой и социальной роли для юношей или девушек. Каждый человек мужского или женского рода может выполнять ряд разнообразных социальных ролей, например, дочери, жены, соседки, матери,

студентки, подруги и т. д. Когда эти роли не совмещаются, то данное обстоятельство ведёт к ролевому конфликту. Ярким примером чего можно привести столкновение между ролями студентки и матери. Современные исследования изобилуют множеством научных данных о том, что выполнение большого количества социальных ролей способствует психологическому благополучию человека.

В гендерных ролях всегда присутствуют элементы игры и театрализованного представления. При взаимодействии с другими людьми мужчина или женщина действует согласно определённому имиджу, «изображая» юношу, либо девушку, или существо неопределённого пола. Для этого они используют одежду, жесты, манеру речи, мимику. Условный, игровой характер гендерного ролевого поведения определяется такими научными терминами, как «*гендерный дисплей*», «*делание гендера*» и «*гендерный перформанс*».

Другой предпосылкой к пониманию происхождения гендерных или половых различий, определяющих набор ожидаемых образцов поведения, является изучение *гендерной социализации*. Она предполагает обучение гендерным ролям как процессу усвоения норм, правил поведения, установок в соответствии с общепринятыми социокультурными представлениями о семье, о ролях, отведённых юноше и девушке в обществе.

В этом подходе проводится кардинальное различие между биологическим полом и социальным гендером – когда рождается младенец определённого пола, затем в процессе приобретения жизненного опыта в нём развивается принадлежность к гендеру. В результате вхождения в социум и прохождения первичной и вторичной социализации, дети постепенно усваивают социальные нормы и ожидания, соответствующие их биологическому полу. Следовательно, гендерные различия биологически не детерминированы, они создаются культурой. Согласно такой точке зрения, гендерное неравенство появляется по той причине, что юноши и девушки подготавливаются к различным социальным ролям.

Важнейшими механизмами гендерной социализации являются *гендерные стереотипы*. Они способствуют существованию гендерных ролей посредством наличия социальных моделей, которые родители, как агенты гендерной социализации, формируют у своих детей, навязывая им специфические половые характеристики. На современном этапе общественного развития ролевые функции юношей и девушек претерпевают большие изменения, вследствие чего в современном обществе отсутствует четкая дихотомия мужского и женского, ролевого и полового начал, в результате чего наблюдается поворот к андрогинным (бесполая направленность) ценностям.

Функционалисты придерживаются теорий гендерной социализации, рассматривающих гендерное развитие мальчиков и девочек посредством освоения «половых ролей», в ходе которого проявляются мужские и женские отличительные черты. Данный процесс сопровождается положительными и отрицательными санкциями как социально направленными силами, одобряющими или наказывающими за то или иное поведение. Например, поведение мальчика может поощряться («Какой ты храбрый мальчик!»), либо осуждаться («Мальчики не играют в куклы!»). Такого рода позитивные или негативные санкции побуждают мальчиков и девочек к обусловленности их поведения в соответствии с ожидаемыми гендерными ролями. Когда индивид развивает тип поведения, не соответствующий его (её) биологическому полу, и если это поведение является девиантным, то причину этого стоит искать в неадекватной или нерегулярной социализации. Согласно функционализму, социализирующие факторы представляют основной фактор для поддержания общественного порядка, осуществляющего контроль за гендерной социализацией последующих поколений.

Гендерная социализация делится на явную и латентную. Например, в учебно-воспитательном заведении она, в основном, протекает в латентной форме. Однако раздельное обучение на занятиях по физкультуре, военной подготовке, различные

конкурсы типа «Мисс вуза» и «Мистер вуза», «А ну-ка, девушки», «А ну-ка, мальчики» и другие являются примерами явной гендерной социализации.

Современные исследования по гендерной социализации в семье основываются на изучении следующих проблем. Какие гендерно типичные занятия и интересы родители поощряют у своих детей? Какие гендерно типичные личные и социальные качества родители стараются привить своим детям? Какие гендерно ролевые модели существуют в семье? Какое влияние на детей оказывают родительские (отцовские или материнские) установки и ценности? Как происходит гендерная социализация детей в семьях с одним родителем? Как она происходит в однополых семьях? Как влияют на гендерное развитие ребенка его братья и сестры (или их отсутствие)?

Изучение гендерной социализации в школе направлено на познание того, в какой степени отличается отношение учителей к мальчикам и девочкам? Какое значение для детей имеет гендерная принадлежность преподавателя? Как влияют на развитие школьников совместные (разнополые) и отдельные (однополые) школы? Очень много исследований посвящено влиянию сверстников на процесс гендерной социализации. Например, выяснение того, как дети относятся к сверстникам своего и противоположного пола? Какие гендерные ролевые модели существуют в детской среде? Как происходит социализация детей под влиянием игровой гендерной сегрегации? Как влияют на детей стереотипные гендерные образы, навязываемые СМИ и массовой культурой?

Социальные психологи Элеонор Маккоби и Кэрол Джексон в своём труде «Психология половых различий» (1975), включающем данные из более 1400 исследований, сравнивали одну психическую особенность социализации за другой и, в результате, не смогли найти статистически значимых различий данного процесса. В итоге их данные не подтвердили следующие широко распространенные представления о гендерных различиях:

- девочки более общительны, чем мальчики;
- у девочек ниже самооценка;
- у девочек лучше механическая память, а у мальчиков мыслительные способности;
- мальчики более аналитичны;
- на девочек больше влияет наследственность, а на мальчиков окружение;
- девочкам недостает мотивации к достижениям;
- девочки лучше воспринимают информацию на слух, а мальчики визуально.

Получили подтверждение лишь следующие гендерные различия:

- способность к устной речи у мальчиков ниже, чем у девочек;
- визуально-пространственная ориентация у мальчиков лучше, чем у девочек;
- математические способности и физическая агрессия у мальчиков выше, чем у девочек [5].

Интересен тот факт, что именно эти результаты были включены во все учебники и получили широкую известность. Причём гендерные различия были обнародованы, а сходства остались незамеченными.

Современная социальная педагогика обязана учитывать как макросоциальные условия гендерной социализации, обусловленные спецификой социальной структуры общества, так и особенности индивидуального развития каждого отдельного ребенка. Несмотря на скептицизм в признании того или иного подхода, основанного на половых ролях, многие исследования свидетельствуют о том, что гендерные особенности являются результатом социальной среды.

Список использованных источников:

1. Акбаева Л.Н. Социология: Учебное пособие. – Алматы: КазГАСА, 2015. –С.118-130.
2. Гидденс Э. Трансформация интимности. — СПб: Питер, 2004.

3. Зиммель Г. Женская культура. Фрагмент о любви. //Избранное. Т.2. М.: Юрист, 2016.
4. Голод С.И. Что было пороками, стало нравами: Лекции по социологии сексуальности. М.: Ладомир, 2005.
5. Здравомыслова Е., Темкина А. Социология гендера. //Введение в гендерные исследования. Часть 1. Учебное пособие. – ХЦГИ, СПб.: Алетейя, 2001.
6. Зуйкова Е.М., Ерусланова Р.И. Феминология и гендерная политика: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2009.

УДК 004.67

Бекмухаметова Т.М.

Государственный университет имени Шакарима города Семей

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Түсініктеме

"Үлкен деректер" ұғымы қарастырылады, үлкен деректердің көздері, үлкен деректердің сипаттамалары, деректерді талдау және өңдеудің негізгі әдістері, үлкен деректерді сақтау және өңдеу құралдары, үлкен деректерді пайдалану мәселелері сипатталады.

Түйін сөздер: үлкен деректер, деректерді талдау әдістері, деректерді өңдеу әдістері, деректерді сақтау құралдары.

Аннотация

Рассматривается понятие «большие данные», описываются источники больших данных, характеристики больших данных, основные методы анализа и обработки данных, инструменты хранения и обработки больших данных, проблемы использования больших данных.

Ключевые слова: большие данные, методы анализа данных, методы обработки данных, инструменты хранения данных.

Annotation

The concept of "big data" is considered, the sources of big data, the characteristics of big data, the main methods of data analysis and processing, tools for storing and processing big data, the problems of using big data are described.

Keywords: big data, data analysis methods, data processing methods, data storage tools.

Введение

Полвека спустя с того времени, как компьютеры прочно вошли в жизнь общества, накопление данных достигло того уровня, на котором происходит нечто новое и необычное. Мир не просто завален небывалым количеством информации – это количество стало расти быстрее. Изменение масштаба привело к изменению состояния. Количественное изменение привело к качественному. В науках, таких как астрономия и геномика, впервые столкнувшихся со всплеском данных в середине 2000-х годов, появился термин «большие данные». Теперь эта концепция проникает во все сферы человеческой деятельности.

Большие данные знаменуют начало глубоких изменений. Подобно тому как телескоп дал нам возможность постичь Вселенную, а микроскоп – получить представление о микробах, новые методы сбора и анализа огромного массива данных помогут разобраться в окружающем мире с использованием способов, ценность которых мы только начинаем осознавать. Но настоящая революция заключается не в компьютерах, которые вычисляют данные, а в самих данных и в том, как мы их используем [1].

Основная часть

Большие данные (Big Data, биг дата) — это структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределенно анализировать информацию.

Термин Big Data появился в 2008 году. Впервые его употребил редактор журнала Nature — Клиффорд Линч. Он рассказывал про взрывной рост объемов мировой информации и отмечал, что освоить их помогут новые инструменты и более развитые технологии.

Если говорить простыми словами, большие данные — это общее название для больших массивов данных и методов их обработки [2].

В качестве примера типичного источника больших данных можно привести социальные сети – каждый профиль или публичная страница представляет собой одну маленькую каплю в никак не структурированном океане информации. Причем независимо от количества хранящихся в том или ином профиле сведений взаимодействие с каждым из пользователей должно быть максимально быстрым.

Большие данные непрерывно накапливаются практически в любой сфере человеческой жизни. Сюда входит любая отрасль, связанная либо с человеческими взаимодействиями, либо с вычислениями. Это и социальные медиа, и медицина, и банковская сфера, а также системы устройств, получающие многочисленные результаты ежедневных вычислений. Например, астрономические наблюдения, метеорологические сведения и информация с устройств зондирования Земли.

Информация со всевозможных систем слежения в режиме реального времени также поступает на сервера той или иной компании. Телевидение и радиовещание, базы звонков операторов сотовой связи – взаимодействие каждого конкретного человека с ними минимально, но в совокупности вся эта информация становится большими данными.

Технологии больших данных стали неотъемлемыми от научно-исследовательской деятельности и коммерции. Более того, они начинают захватывать и сферу государственного управления – и везде требуется внедрение все более эффективных систем хранения и манипулирования информацией.

Впервые термин «большие данные» появился в прессе в 2008 году, когда редактор журнала Nature Клиффорд Линч выпустил статью на тему развития будущего науки с помощью технологий работы с большим количеством данных. До 2009 года данный термин рассматривался только с точки зрения научного анализа, но после выхода еще нескольких статей пресса стала широко использовать понятие Big Data – и продолжает использовать его в настоящее время.

В 2010 году стали появляться первые попытки решить нарастающую проблему больших данных. Были выпущены программные продукты, действие которых было направлено на то, чтобы минимизировать риски при использовании огромных информационных массивов.

К 2011 году большими данными заинтересовались такие крупные компании, как Microsoft, Oracle, EMC и IBM – они стали первыми использовать наработки Big data в своих стратегиях развития, причем довольно успешно.

ВУЗы начали проводить изучение больших данных в качестве отдельного предмета уже в 2013 году – теперь проблемами в этой сфере занимаются не только науки о данных, но и инженерия вкупе с вычислительными предметами [3].

Для больших данных выделяют традиционные определяющие характеристики, выработанные Meta Group ещё в 2001 году, которые называются «Три V»:

- Volume — величина физического объёма.
- Velocity — скорость прироста и необходимости быстрой обработки данных для получения результатов.
- Variety — возможность одновременно обрабатывать различные типы данных [4].

Анализ больших данных проводят для того, чтобы получить новую, ранее неизвестную информацию. Подобные открытия называют инсайтом, что означает озарение, догадку, внезапное понимание.

Для анализа больших данных характерны:

- Обработка сразу всего массива доступных данных.
- Данные обрабатываются в их исходном виде.
- Поиск корреляций по всем данным до получения искомой информации.
- Анализ и обработка больших данных в реальном времени, по мере поступления [2].

Объёмы неоднородной и быстро поступающей цифровой информации обработать традиционными инструментами невозможно. Сам анализ данных позволяет увидеть определённые и незаметные закономерности, которые не может увидеть человек. Это позволяет оптимизировать все сферы нашей жизни — от государственного управления до производства и телекоммуникаций [4].

К основным методам анализа и обработки данных можно отнести следующие:

1 Методы класса или глубинный анализ (Data Mining).

Данные методы достаточно многочисленны, но их объединяет одно: используемый математический инструментарий в совокупности с достижениями из сферы информационных технологий.

2 Краудсорсинг.

Данная методика позволяет получать данные одновременно из нескольких источников, причем количество последних практически не ограничено.

3 А/В-тестирование.

Из всего объема данных выбирается контрольная совокупность элементов, которую поочередно сравнивают с другими подобными совокупностями, где был изменен один из элементов. Проведение подобных тестов помогает определить, колебания какого из параметров оказывают наибольшее влияние на контрольную совокупность. Благодаря объемам Big Data можно проводить огромное число итераций, с каждой из них приближаясь к максимально достоверному результату.

4 Прогнозная аналитика.

Специалисты в данной области стараются заранее предугадать и распланировать то, как будет вести себя подконтрольный объект, чтобы принять наиболее выгодное в этой ситуации решение.

5 Машинное обучение (искусственный интеллект).

Основывается на эмпирическом анализе информации и последующем построении алгоритмов самообучения систем.

6 Сетевой анализ.

Наиболее распространенный метод для исследования социальных сетей – после получения статистических данных анализируются созданные в сетке узлы, то есть взаимодействия между отдельными пользователями и их сообществами [3].

Хранение и обработка происходит следующими инструментами:

- **Apache HADOOP** — пакетно-ориентированная система обработки данных. Система хранит и отслеживает информацию на нескольких машинах и масштабируется до нескольких тысяч серверов.

- **HPPC** — платформа с открытым исходным кодом, разработанная LexisNexis Risk Solutions. HPPC известна как суперкомпьютер Data Analytics (DAS), поддерживающая обработку данных как в пакетном режиме, так и в режиме реального времени. Система использует суперкомпьютеры и кластеры из обычных компьютеров.

- **Storm** — обрабатывает информацию в реальном времени. Использует Eclipse Public License с открытым исходным кодом [5].

Повышенный интерес к использованию технологий Big Data проявляют крупные и средние компании из розничной торговли, сферы услуг. Этими технологиями активно пользуются банки, операторы сотовой связи. Кроме того, их используют крупные производственные компании для анализа данных о поломках оборудования и снижения простоев, что позволяет уменьшать издержки [6].

В 2017 году, когда большие данные перестали быть чем-то новым и неизведанным, их важность не только не уменьшилась, а еще более возросла. Теперь эксперты делают ставки на то, что анализ больших объемов данных станет доступным не только для организаций-гигантов, но и для представителей малого и среднего бизнеса. Такой подход планируется реализовать с помощью следующих составляющих:

Облачные хранилища.

Хранение и обработка данных становятся более быстрыми и экономичными – по сравнению с расходами на содержание собственного дата-центра и возможное расширение персонала аренда облака представляется гораздо более дешевой альтернативой.

Использование Dark Data.

Так называемые «темные данные» – вся неоцифрованная информация о компании, которая не играет ключевой роли при непосредственном ее использовании, но может послужить причиной для перехода на новый формат хранения сведений.

Искусственный интеллект и Deep Learning.

Технология обучения машинного интеллекта, подражающая структуре и работе человеческого мозга, как нельзя лучше подходит для обработки большого объема постоянно меняющейся информации. В этом случае машина сделает все то же самое, что должен был бы сделать человек, но при этом вероятность ошибки значительно снижается.

Blockchain.

Эта технология позволяет ускорить и упростить многочисленные интернет-транзакции, в том числе международные. Еще один плюс Блокчейна в том, что, благодаря ему снижаются затраты на проведение транзакций.

Самообслуживание и снижение цен.

Планируется внедрить «платформы самообслуживания» – это бесплатные площадки, где представители малого и среднего бизнеса смогут самостоятельно оценить хранящиеся у них данные и систематизировать их [3].

В процессе использования Big Data возникает ряд проблем:

Самой большой проблемой больших данных являются затраты на их обработку. Сюда можно включить как дорогостоящее оборудование, так и расходы на заработную плату квалифицированным специалистам, способным обслуживать огромные массивы информации. Очевидно, что оборудование придется регулярно обновлять, чтобы оно не теряло минимальной работоспособности при увеличении объема данных.

Вторая проблема опять же связана с большим количеством информации, которую необходимо обрабатывать. Если, например, исследование дает не 2-3, а многочисленное количество результатов, очень сложно остаться объективным и выделить из общего потока данных только те, которые окажут реальное влияние на состояние какого-либо явления.

Проблема конфиденциальности Big Data. В связи с тем, что большинство сервисов по обслуживанию клиентов переходят на онлайн-использование данных, очень легко стать очередной мишенью для киберпреступников. Даже простое хранение личной информации без совершения каких-либо интернет-транзакций может быть чревато нежелательными для клиентов облачных хранилищ последствиями.

Проблема потери информации. Меры предосторожности требуют не ограничиваться простым однократным резервированием данных, а делать хотя бы 2-3 резервных копии хранилища. Однако с увеличением объема растут сложности с резервированием – и IT-специалисты пытаются найти оптимальное решение данной проблемы [3].

Выводы

Аналитика больших данных позволяет выявлять крайне ценную информацию из структурированных или неструктурированных наборов данных. Благодаря этому можно определять тенденции, прогнозировать показатели и оптимизировать расходы и т.п. практически во всех сферах человеческой деятельности. Цифровые технологии стремительно развиваются, объем информации растет, и, одновременно, расширяются возможности для использования Big Data в реальных проектах.

Список использованных источников

1. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.
2. Технологии Big Data: как использовать большие данные в маркетинге [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.uplab.ru/blog/big-data-technologies/> (дата обращения: 25.10.2019).
3. Big Data — что такое системы больших данных? Развитие технологий Big Data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://promdevelop.ru/big-data/> (дата обращения: 26.10.2019).
4. Что такое Big data: собрали всё самое важное о больших данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rb.ru/howto/chto-takoe-big-data/> (дата обращения: 27.10.2019).
5. Что такое Big data простыми словами? Применение и перспективы больших данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mining-cryptocurrency.ru/big-data/> (дата обращения: 30.10.2019).
6. Big Data: тенденции развития, опасности и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eg-online.ru/article/372363/> (дата обращения: 01.11.2019).

УДК 62-86

Степанова О.А.

Государственный университет имени Шакарима города Семей

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ КПД БРУТТО КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА И ТЕМПЕРАТУРОЙ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ

Аннотация

В работе представлены результаты исследования по определению оптимального соотношения между КПД брутто и температурой уходящих газов для котельного агрегата KB-T-116,3-150, работающего на каменном угле марки Д. Исследование проводилось в двух направлениях: без регулирующих заслонок подачи воздуха и с регулируемыми заслонками. Проведена математическая обработка экспериментальных данных и графическим методом определено оптимальное соотношение между КПД брутто и температурой уходящих газов для различной тепло производительности.

Ключевые слова: уголь, котел, оптимальное соотношение, коэффициент полезного действия.

Түсініктеме

Мақалада D маркалы көмірмен жұмыс істейтін KB-T-116,3-150 қазандық агрегаты үшін жалпы тиімділік пен түтін газының температурасы арасындағы оңтайлы арақатынасын анықтау бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Оқыту екі бағытта

жүргізілді: ауаны бергіштік және демпферсіз. демпфирлер. Тәжірибелік мәліметтерді математикалық өңдеу жүргізіліп, әр түрлі жылу шығару үшін түтін газдарының жалпы тиімділігі мен температурасы арасындағы оңтайлы қатынас графикалық әдіспен анықталды.

Түйін сөздер: көмір, қазандық, оңтайлы қатынас, тиімділік.

Annotation

The paper presents the results of a study to determine the optimal ratio between gross efficiency and flue gas temperature for a KB-T-116,3-150 boiler unit operating on brand D coal. The study was carried out in two directions: without regulating air supply flaps and with regulating dampers. The mathematical processing of the experimental data was carried out and the optimal ratio between the gross efficiency and the temperature of the flue gases for different heat output was determined by a graphical method.

Key words: coal, boiler, optimal ratio, efficiency.

Национальную экономику современного государства невозможно представить без развитой и устойчивой энергетической системы. Энергетический комплекс Республики Казахстан – это одна из приоритетных отраслей экономики, основа развития других отраслей промышленности, определяющих статус республики в мировой экономике.

Топливо-энергетический комплекс Казахстана (ТЭК) – это движущая сила экономического развития государства. Он включает в себя угольную промышленность, нефтегазовый сектор, электроэнергетику и теплоэнергетику. Являясь основой энергетического комплекса, угольная промышленность обеспечивает около 80% выработки электроэнергии и тепла.

В 2016 году, по данным British Petroleum, в Казахстане в потреблении первичных энергоресурсов на долю угля приходилось 56,5 %, нефти соответственно 20,9 %, природного газа – 19,1 %, гидроэнергетики – 3,3 %. Все это показывает, что угольная промышленность является одной из важнейших ресурсных отраслей экономики РК [1].

Оптимизация режимов работы энергетического оборудования – это один из малозатратных и наиболее часто используемых методов повышения экономичности и энергоэффективности.

Целью исследования было определение оптимального соотношения между КПД брутто и температурой уходящих газов.

Исследование работы котла проводилось для двух случаев:

- без регулирующих заслонок;
- с регулируемыми заслонками.

Решение поставленной в работе цели осуществлялось проведением экспериментальных и расчетных исследований, анализа полученных результатов. Достоверность результатов работы обеспечивается применением хорошо апробированных и широко используемых методик и программных продуктов [2, 3].

Фото котла KB-T-116,3-150 представлено на рисунке 1. В таблице 1 приведены технические характеристики котла [4].

Таблица 1 - Технические характеристики котла КВ-Т-116,3-150

Показатели	Единица измерения	Значение
Теплопроизводительность номинальная	МВт (Гкал/ч)	116,3 (100)
Температура воды на входе в котел	°С	70
Номинальная температура воды на выходе из котла	°С	150
Максимальное избыточное давление воды на выходе из котла	МПа (кгс/см ²)	2,45 (25)
Минимальное избыточное давление воды на выходе из котла	МПа (кгс/см ²)	1,03 (10,5)
Номинальный расход воды через котёл	т/ч	1240
Гидравлическое сопротивление котла не более	МПа (кгс/см ²)	0,2 (2,0)



Рисунок 1. Котел КВ-Т-116,3-150.

Исследования проводились для угля разреза Каражыра марки Д (рисунок 2). Уголь каражыринский (Восточно-Казахстанская область) относится к каменным углям марки Д.

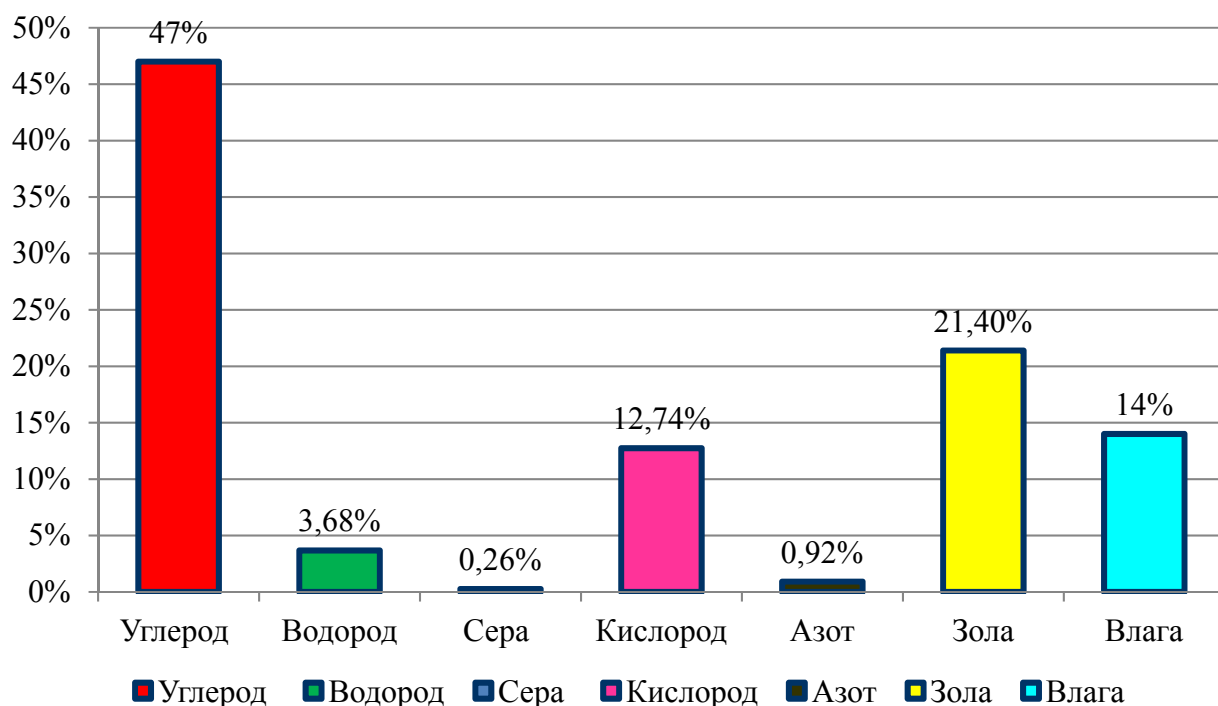


Рисунок 2. Рабочий состав угля разреза Каражыра.

В результате проведенных исследований были построены диаграммы для определения оптимального соотношения между КПД брутто и температурой уходящих газов в зависимости от производительности до установки и после установки регулирующих заслонок (рисунки 3, 4).

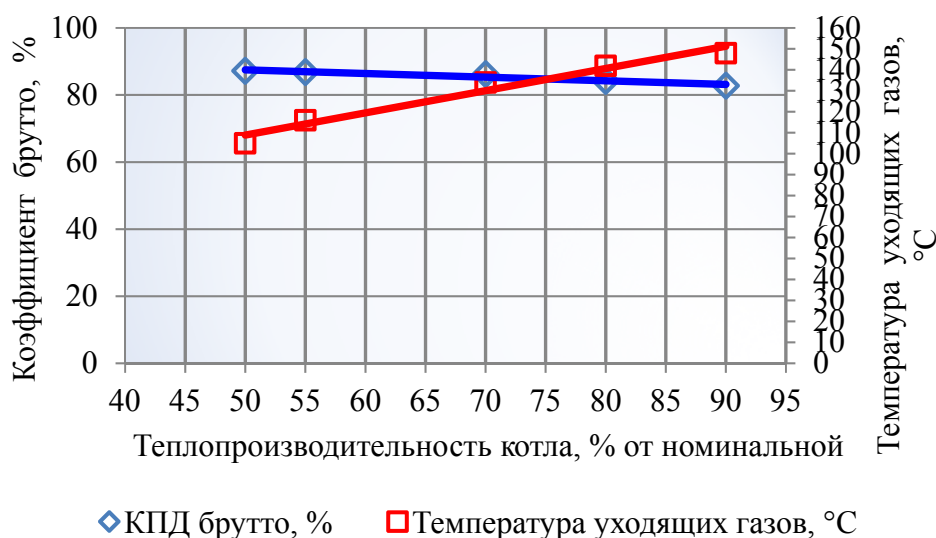


Рисунок 3. Зависимость КПД брутто и температуры уходящих газов от теплопроизводительности (без регулирующих заслонок).

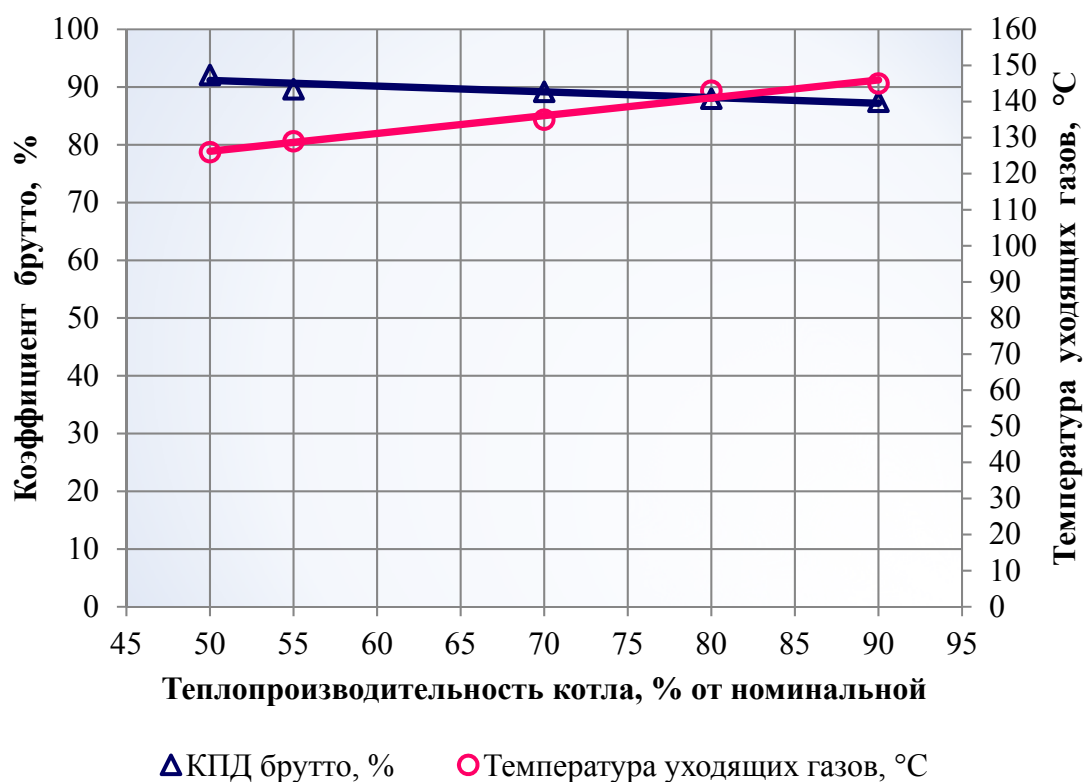


Рисунок 4. Зависимость КПД брутто и температуры уходящих газов от теплопроизводительности (с установленными регулируемыми заслонками).

Анализ полученных диаграмм показал, что после установки заслонок для регулирования подачи первичного воздуха оптимальное соотношение между КПД брутто и температурой уходящих газов приходится на нагрузку 80 % от номинальной, в отличие от условий работы без регулирующих заслонок, когда оптимальное соотношение приходится на 75 % от номинальной нагрузки, что объясняется более высоким КПД брутто.

Список использованной литературы.

1. Состояние и перспективы угольной промышленности Казахстана // Евразийский Банк Развития URL: <https://eabr.org/press/comments/sostoyanie-i-perspektivy-ugolnoy-promyshlennosti-kazakhstana/>.
2. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод). Под ред. Н. В. Кузнецова и др., М., «Энергия». - 2011. - 296 с.
3. Григорьев К.А., Рундыгин Ю.А., Тринченко А.А. Технология сжигания органических топлив. Энергетические топлива. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та. - 2006. – 92 с.
4. Паспорт котла КВ-Т-116,3-150.

ӘОЖ 340.1

Махамбетжанова А. Т.
Азаматтық авиация академиясы

ҚАЗІРГІ ТАҢДАҒЫ СЫБАЙЛАС ЖЕМҚОРЛЫҚҚА ҚАРСЫ ІС-ҚИМЫЛДАР АХУАЛЫ

Түсініктеме

Бұл мақалада азаматтардың құқықтары мен бостандықтарын қорғау, сыбайлас жемқорлық көріністерінен туындайтын қауіптерден Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету, мемлекеттік органдардың, мемлекеттік функцияларды орындайтын лауазымды және басқа да тұлғалардың тиімді қызметін қамтамасыз ету қарастырылған.

Түйін сөздер: мемлекет, заң, мемлекеттік органдар, сыбайлас жемқорлық, сыбайлас жемқорлыққа қарсы саясат.

Аннотация

В данной статье рассмотрены защита прав и свобод граждан, обеспечение национальной безопасности Республики Казахстан от угроз, вытекающих из проявлений коррупции, обеспечение эффективной деятельности государственных органов, должностных и других лиц, выполняющих государственные функции.

Ключевые слова: государство, закон, государственные органы, коррупция, антикоррупционная политика

Annotation

This article deals with the protection of rights and freedoms of citizens and guaranteeing national safety of the Republic of Kazakhstan from threats following from displays of corruption, providing of effective activity of public authorities officials and other persons executing state functions.

Keywords: state, law, state bodies, corruption, anti-corruption policy

Сыбайлас жемқорлық - заман ағысымен бірге өсіп-өркендеп, мол қаражат және қоғамдық бәсекелестік пайда болған жерлерге тамырын жайып, бүгінгі күнге дейін жойылмай отырған кеселдің бірі. Бұл кесел дамушы елдердегідей біздің жас мемлекетімізге де орасан зор нұқсан келтіріп отыр. Паракорлық мемлекеттік органдардың тиісті қызмет атқаруына кері әсерін тигізіп, беделіне нұқсан келтіреді, заңды қағидаларды теріске шығарып, азаматтардың конституциялық құқықтары мен заңды мүдделерінің бұзылуына түрткі болады. Мемлекеттік қызметшілердің сыбайлас жемқорлық қылмыстар және осы тұрғыдағы құқық бұзушылықтарға бой алдыруының себебі көп. Оған ең алдымен қызметшілердің білім деңгейінің, әдептілік ұстанымының төмен болуы әсер ететін болса керек. Кей мемлекеттік қызметшілердің құқық бұзушылыққа немқұрайлылық танытуы, кәсіби әдептілігінің жетіспеуі де, жеке басының қамын ойлауы да паракорлықтың дендеуіне септігін тигізуде. Сондай-ақ, кейбір мемлекеттік орган басшыларының сыбайлас жемқорлыққа қарсы заң талаптарын атқаруда ынта танытпай, жұмыс жүргізбеуі де жемқорлықтың тамырын тереңдете түседі.

Әрине, сыбайлас жемқорлық дәрі беріп емдейтін сырқат емес. Айналасындағы салауатты, таза және сау ортаны шарпып, тыныс-тіршілігін тарылтатын, заңсыз әрекеттермен қоғамдық ортаның және мемлекеттік органдардың, ұйымдардың, дара кәсіпкерлердің, азаматтардың қызмет етуіне қатер төндіретін қауіпті дертті болдырмаудың тетігі халықтың өзінде. Бұл дерттің алдын алып, қоғамға таралу жолдарын кесіп, оның ұлғаюына жол бермеу керек. Ол үшін аталған дертке болып атсалысып, қарсы жұмылуымыз қажет. Сонда ғана ел мүддесі үшін зор үлес қосатынымыз және халық сенімінен шығатынымыз анық.

Сыбайлас жемқорлық әрекеттері бойынша тиісті шара қолданудың негізі – ол азаматтардың арыз-шағымы. Мемлекетіміздің әрбір азаматы Қазақстан Республикасының Конституциясын және заңдарын сақтауға, басқа адамдардың құқықтарын, бостандықтарын, абыройы мен қадір-қасиетін құрметтеуге міндетті.

Сыбайлас жемқорлықтың мемлекеттің бәсекеге қабілеттілігін едәуір төмендететіні, қоғамда демократиялық қайта құруларды жүзеге асыруды тежейтіні, елдің халықаралық беделіне көлеңке түсіретіні белгілі. Қазақстан Республикасының Қылмыстық кодексінің 13-тарауы мемлекеттік қызмет пен мемлекеттік басқару мүдделеріне қарсы сыбайлас жемқорлық және өзге де қылмыстарға арналған, әрі оның 311-бабында мемлекеттік қызметкер атқаруға уәкілетті адамның не оған теңестірілген адамның өзі немесе делдал арқылы пара берушінің немесе оның өкілі болған адамның пайдасына жасаған іс-әрекеті (әрекетсіздігі) үшін ақша, бағалы қағаздар, өзге де мүлікке құқығы немесе мүлік сипатындағы пайда түрінде пара алуы, егер мұндай іс-әрекет (әрекетсіздік) мемлекеттік қызметкер атқаруға уәкілетті адамның не оған теңестірілген адамның қызметтік өкілеттігіне кіретін болса, не ол қызметтік жағдайына байланысты осындай іс-әрекет (әрекетсіздікке) мүмкіндік жасаса, сол сияқты жалпы қамқоршылығы немесе қызметі бойынша жол берсе, мүлкі тәркіленіп, 10 жылдан 15 жылға дейінгі мерзімге бас бостандығынан айыруға жазаланады деп көрсетілген [1]. Сондықтан мақалада азаматтардың құқығы мен бостандығын қорғау мақсатында сыбайлас жемқорлыққа алып келетін түрлі қауіп-қатерден Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету арқылы мемлекеттік мекемелер мен мемлекеттік қызмет атқарушы тұлғалардың қызметінің тиімділігін қамтамасыз ету бағытында қабылданған заңнамалар мен атқарылып жатқан жұмыстарға талдау жасалынған [6].

Сарапшылардың бағалауынша жемқорлықтың 1%-ға азаюы жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) 1-1,5%-ға артуына ықпал етеді, ал ЖТИ-дің (жемқорлықты түйсіну индексі) 2,4 баллға жақсаруы ЖІӨ-нің жыл сайынғы өсімін 0,5%-ға арттыруға себеп болады екен. Осыған байланысты қазақстандықтардың соңғы 5 жылдағы әл-ауқаты деңгейінің көрсеткіштер динамикасы зерттеліп, халықтың жан басына шаққандағы ЖІӨ өсімі 37%-ға, төменгі күнкөріс деңгейінің 22%-ға, жан басына шаққандағы орташа табыстың 46%-ға артқанын көрсетті. Бүгінгі таңда бүкіл әлем сыбайлас жемқорлықтың халықтың әл-ауқаты деңгейіне тигізетін ықпалын бағалау кезінде сыбайлас жемқорлықты қабылдаудың Джини және Индекс коэффициенттерінің көрсеткіштерін негізге алады. Соңғы жылдары аталған есептердегі Қазақстанның орны өзгеріссіз қалып отыр деуге болады [2, 176.].

Сыбайлас жемқорлықтан еркіндік елдің бәсекеге қабілеттілігіне ықпал ететін элементтердің бірі болып табылады. Мәселен, 2016-2017 жылдардың нәтижесі бойынша Қазақстан бәсекеге қабілеттіліктің Жаһандық индексіне 42 орыннан 53 орынға жылжыды. Төмендеу көбіне жаһандық дағдарыстық құбылыстар негізінде макроэкономикалық жағдайдың нашарлауына байланысты болды. Бұған қоса, жоспарлы жұмыстың, оның ішінде сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимылдың нәтижесінде «Бейресми төлемдер және паралар» көрсеткіші бойынша Қазақстанның соңғы 2 жылдағы рейтингі 19-орынға жақсарды [2, 186.]. Shapes Survey Бүкіләлемдік экономикалық форумының жыл сайынғы зерттеуінің нәтижелері бойынша сұралған жас қазақстандықтардың 80%-ы жемқорлық мәселесін «аса өзекті» деп атап көрсеткен, бұл аталған құбылыстың белгілі мөлшерде әлі күнге бар екенін көрсетеді.

Сыбайлас жемқорлықтың алдын алу шаралары Қазақстан тәуелсіздік алғаннан кейін-ақ басталды. 1992 жылы 17 наурызда ҚР Президентінің «Ұйымдасқан қылмыс түрлерімен және сыбайлас жемқорлықпен күресті күшейту шаралары» Жарлығы, 1998 жылдың 2 шілдесінде ҚР «Сыбайлас жемқорлыққа қарсы күрес туралы» Заңы қабылданды. Аталған заң негізінде «Сыбайлас жемқорлыққа қарсы күрестің 2001-2005 жылдарға, кейіннен 2006-2010 жылдарға, артынша 2011-2015 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламалары» қабылданып, сыбайлас жемқорлық көріністеріне қарсы күрес жүйелі және кешенді сипат алды.

Сыбайлас жемқорлыққа қарсы күрес заңнамасы заң талаптарын орындаудан жалтаруға мүмкіндік бермейтіндей өмірдің сан-алуан жағдайларын қарастыратындай жан-жақты мәселелерді қамтулары тиіс және өзекті мәселелерді қайта қарастырып, қажетті жағдайда өзгерістер енгізуге мүмкіндік туғызу жағдайы да қарастырылуы абзал. Осы мақсатта «Сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимылдар туралы» Заң соңғы рет 2015 жылдың 18 қарашасында қабылданды. Заңның басты мақсаты – азаматтардың құқықтары мен бостандықтарын қорғау, сыбайлас жемқорлық көріністерінен туындайтын қауіп-қатерден ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету, жемқорлыққа байланысты құқық бұзушылықтың алдын алу, олардың жолын кесу және ашу болып табылады [3]. ҚР заңнамасына сәйкес жемқорлық құқық бұзушылық алдымен мемлекеттік қызмет барысында орын алған заң бұзушылық фактілері саналады. Заңда көрсетілгендей «мемлекеттік міндеттерді атқаратын адамдардың, сондай-ақ соларға теңестірілген адамдардың лауазымдық өкілеттігін және соған байланысты мүмкіндіктерін пайдалана отырып не мүліктік пайда алу үшін олардың өз өкілеттіктерін өзгеше пайдалануы, жеке өзі немесе делдалдар арқылы заңда көзделмеген мүліктік игіліктер мен артықшылықтар алуы, сол сияқты бұл адамдарға жеке және заңды тұлғалардың аталған игіліктер мен артықшылықтарды құқыққа қарсы беруі арқылы оларды сатып алуы сыбайлас жемқорлық деп ұғынылады» [3]. Аталмыш Заң 2016 жылдың 1 қаңтарынан бастап өз күшіне енді, осымен байланысты 2017 жылы да бірнеше өзгертулер мен толықтырулар енгізілді (мүлікті тәркілеу, мемлекеттік қызмет атқару құқығынан өмірлікке айыру, т.б.). Алайда сыбайлас жемқорлыққа қарсы күрес шараларын жүргізу осы Заңның негізінде жүзеге асады және осы бағытта атқарылатын саясат пен іс-шараларда алға тартылады. Жаңа заң бұл қылмыс түрі бойынша тіркелген фактілер санын қысқартып, әрі себептері мен салдарын анықтау арқылы мемлекет пен қоғамның әр түрлі саласында көрініс беріп отырған жемқорлықты жоюдың алдын алу шараларын қамтитын кешенді іс-шараларды қамтиды.

Соңғы жылдардағы сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимылдың іргелі негіздері сонымен қатар «Қазақстан-2050» Стратегиясында, Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі дамудың Стратегиялық жоспарында, Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздігі Стратегиясында, «Сыбайлас жемқорлыққа қарсы» Қазақстан Республикасының 2015-2025 жылдарға арналған Стратегиясында көрініс тапты. Елбасының «100 нақты қадам» Ұлт жоспарының бес институционалды реформаларын жүзеге асыру бойынша сыбайлас жемқорлықпен күресудің жаңа басымдықтары белгіленді. Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мониторинг, жемқорлық тәуекелдеріне талдау, сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениетті қалыптастыру және жыл сайынғы осы салалардағы жұмыстардың қорытындысымен алдағы уақытқа арналған нақты ұсыныстарды қамтитын Ұлттық баяндама әзірлеу сияқты кешенді заманауи алдын алу шаралары да атқарылды. Елбасы айтып өткендей, «мемлекет пен қоғам жемқорлыққа қарсы күресетін бір күш болуға тиіс. Жемқорлық – жай құқық бұзушылық емес. Ол мемлекеттің тиімділігіне деген сенімді сетінетеді және ұлттық қауіпсіздікке төнген тікелей қатер болып саналады. Біздің түпкі мақсатымыз – жемқорлықты құбылыс ретінде жою үшін жемқорлыққа қарсы заңнамаларды жетілдіру арқылы жемқорлықпен күресті қатты күшейтуіміз керек» [4]. Демек, барлық мемлекеттік органдар мен лауазымды адамдар өз құзыреті шегінде сыбайлас жемқорлыққа қарсы күрес жүргізуге міндетті. Мемлекеттік органдардың басшылары мен жауапты хатшылары немесе Қазақстан Республикасының Президенті айқындайтын өзге де лауазымды адамдары, ұйымдардың, оның ішінде мемлекеттің қатысу үлесі бар ұйымдардың, жергілікті өзін-өзі басқару органдарының басшылары өз құзыреттері шегінде Заңның талаптарын орындауды және бұл үшін кадр, бақылау, заң қызметтері мен басқа да қызметтерді тарта отырып, онда көзделген тәртіптік шараларды қолдануды, сондай-ақ өздеріне белгілі болған барлық сыбайлас жемқорлық жағдайларын тіркеуді қамтамасыз етеді [3].

Сыбайлас жемқорлық құқық бұзушылықтарды анықтауды, жолын кесуді, алдын алуды және олардың жасалуына кінәлі адамдарды жауапқа тартуды өз құзыреті шегінде

прокуратура, ұлттық қауіпсіздік, ішкі істер, мемлекеттік кіріс, әскери полиция органдары, сыбайлас жемқорлыққа қарсы қызмет, Қазақстан Республикасы Ұлттық қауіпсіздік комитетінің Шекара қызметі жүзеге асырады. Сондай-ақ, прокуратура органдары сыбайлас жемқорлыққа қарсы күресті күшейту мақсатында мемлекеттік қаржының мақсатты жұмсалыуына үнемі тексерулер жүргізіп отырады және мемлекеттік органдар мен лауазымды адамдар қызметіндегі тәртіп пен реттілікті нығайтуды қамтамасыз етуде.

Республика аумағында ұйымдасқан қылмыс пен сыбайлас жемқорлық жөніндегі қылмыстардың бар екені мойындалған сәттерден бастап қазақстандық ғалымдар дүние жүзіндегі осы бағыттағы теориялық және практикалық тәжірибелерге сүйене отырып, ғылыми терең ойлардың осы сыбайластық пен ұйымдасқан қылмыс бағыттарына көңіл аударды. Талдаудың мақсаты мыналарды анықтауға бағытталған:

1. Ұйымдасқан қылмыс пен сыбайластықтың құрылымының пайда болу негіздері, ұйымдастырушылық деңгейін анықтау.

2. Қылмыс жасаудың бағыттары, түрлері мен әдістерін ашу.

3. Ұйымдасқан қылмыстық топты немесе сыбайлас қауымдастықты (ұйымдық) құру және басқару, яғни қылмыс жасау бағыттарына біріктіру, сыбайластық сипаттамасын ашу, өзара міндеттерді бөлу, тәртіп орнату, нұсқаулар, жоспарлар жасау, қаруландыру, стратегия мен тактикасы, бүркемелеуші шаралар, т.б. іс-әрекеттерді саралау.

4. Құрылымның әлсіз элементтерінің тұстарын табу, сол арқылы онымен күрес жолдарын іздеу.

5. Қылмысқа қатысушы тұлғалар, олардың жеке басын зерттеу арқылы қылмыстық топқа қатысудағы ортақ мақсатты белгілерді табу.

6. Сыбайлас жемқорлықтың, қылмыстық қауымдастықтың (ұйымның) белгілерін анықтау.

7. Сыбайластық, ұйымдасқандық жолдары мен мақсаттарын анықтау.

8. Ұйымдасқан қылмыс пен сыбайлас жемқорлық туралы құқық бұзушылықты анықтап, олардың алдын алу, тәртіптік, әкімшілік жауапқа тарту мен тергеу әдістемелерін ғылыми жолмен шешу [5, 48б.].

Сыбайлас жемқорлықпен күресу – жеке адамдардың немесе жекелеген топтардың ғана емес, мемлекеттік органдардың, Үкіметтің, тұтастай қоғамның басты міндеті мен борышы. Осыны адал орындау үшін әрбір лауазым иесі өзінің жан дүниесін ұдайы таза ұстауы тиіс. Тек сонда ғана оларға қарапайым халықтың сенімі артып, қоғам түзелер еді.

Қорыта айтқанда, мемлекет пен қоғам болып сыбайлас жемқорлықпен күресуді күшейтіп, оның пәрменділігін арттырып, әлі де болса ширата түссе, қатаң бақылау болса, азаматтардың әлеуметтік саладағы құқықтары мен бостандықтарының сақталуын қадағалаудың тиімділігі арттырылса, бұл қылмыстың қарқындап дамуы тоқтайтыны сөзсіз.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасының Қылмыстық Кодексі 2014 жылғы 3 шілдедегі №226-V ҚРЗ (09.01.2018 ж. өзгертулер мен толықтырулар)

2. «Сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимыл туралы» Ұлттық баяндама. –Астана, 2017. –68б.

3. «Сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимыл туралы» Қазақстан Республикасының Заңы 2015 жылғы 18 қарашадағы №410-V ҚРЗ.

4. Белгібеков Е. Сыбайлас жемқорлыққа байланысты жеке тұлға мәселелері // «Қоғамдық қатынастар жүйесіндегі жемқорлықтың алдын алу шаралары» атты республикалық ғылыми-практикалық конференция материалдары // Талдықорған, 2009. – 48б.

5. Ұ.Нұрғалиева // «Нұрлы Көксу» газеті, 20.02.2015 ж., №8.

УДК 517.3

Маматова Г.У.¹, Маматова С.Д.², Темирханова А.А.³

¹ *Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы,*

² *Средняя школа №270 им. Г.Мухамеджанова, Кызылординская обл.,*

³ *Академия гражданской авиации, Алматы*

ИНТЕГРИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В КЛАССЕ ОБОБЩЕННЫХ ФУНКЦИЙ

Аннотация

Рассматривается метод интегрирования некоторых дифференциальных уравнений первого и второго порядков в классе обобщенных функций. Решения дифференциальных уравнений получены с помощью дельта-функций Дирака и единичной функций Хевисайда. Приведены свойства обобщенных функций для получения решения задач, методом частичной дискретизации дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения, метод частичной дискретизации, дельта-функция Дирака, функция Хевисайда.

Түсініктеме

Кейбір бірінші және екінші ретті дифференциалдық теңдеулерді жалпыланған функциялар класында интегралдау әдісі қарастырылған. Дифференциалдық теңдеулердің шешімдері Дирактың дельта-функциясы және Хевисайдтың бірлік функциясының көмегімен алынған. Есептің шешімін дифференциалдық теңдеуді бөліктеп дискретизациялау әдісімен алу үшін жалпыланған функциялардың қасиеттері келтірілген.

Түйін сөздер: дифференциалдық теңдеулер, бөліктеп дискретизациялау әдісі, Дирактың дельта-функциясы, Хевисайд функциясы.

Annotation

A method of integration of some first-and second-order differential equations in the class of generalized functions is considered. Solutions of differential equations are obtained using Dirac Delta functions and Heaviside unit function. The properties of generalized functions for obtaining solutions of problems by partial discretization of differential equations are given..

Keywords: differential equations, partial discretization method, Delta function of Dirac, function of Heaviside.

Новые задачи физики и математики, возникшие в XX столетии, привели к определению нового понятия функции – обобщенной функции или распределения. Обычное понятие функции, которое ставит в соответствие каждому значению x (из некоторой области определения этой функции) соответствующее ему значение y , оказалось недостаточным. В физике уже давно употребляются сингулярные функции, которые не могут быть корректно определены в рамках классической теории функций. Простейшим примером сингулярной функции является Дельта-функция $\delta(x - x_0)$ которая, равна нулю всюду, кроме одной точки x_0 , в которой она равна бесконечности, и обладает интегралом по всей оси x , равным единице:

$$\delta(x) = \begin{cases} +\infty, & x = 0, \\ 0, & x \neq 0; \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x) dx = 1.$$

То есть эта функция не равна нулю только в точке $x=0$, где она обращается в бесконечность таким образом, чтобы её интеграл по любой окрестности $x=0$ был равен 1. В этом смысле понятие дельта-функции аналогично физическим понятиям точечной массы или точечного заряда. Для понимания интеграла полезно представить себе некую фигуру на плоскости с единичной площадью, например, треугольник. Если уменьшать основание данного треугольника и увеличивать высоту так, чтобы площадь была неизменной, то в предельном случае мы получим треугольник с малым основанием и очень большой высотой. По предположению его площадь равна единице, что и показывает интеграл. Вместо треугольника можно без ограничения общности использовать любую фигуру. Аналогичные условия верны и для дельта-функций, определённых на R^n .

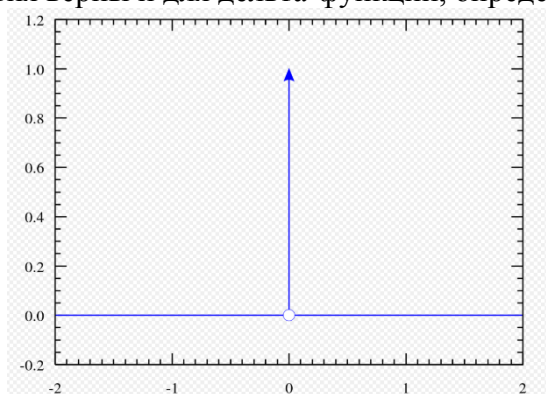


Рисунок 1 – График функции $\delta(x)$.

Дельта функция Дирака обладает следующими свойствами:

$$f(x)\delta(x - x_0) = f(x_0);$$

$$\int \delta(x - x_0) dx = H(x - x_0) + C,$$

где $H(x - x_0)$ – единичная функция Хевисайда, специальная математическая функция, чьё значение равно нулю для отрицательных аргументов и единице для положительных аргументов:

$$H(x - x_0) = \begin{cases} 1, & \text{если } x > x_0, \\ \frac{1}{2}, & \text{если } x = x_0, \\ 0, & \text{если } x < x_0. \end{cases}$$

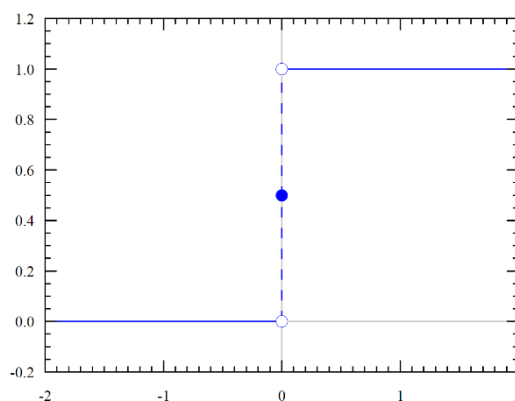


Рисунок 2 – График единичной функции Хевисайда.

Функция Хевисайда – кусочно-постоянная функция, равная нулю для отрицательных значений аргумента и единице – для положительных. В нуле эта функция, вообще говоря, не определена, однако её обычно доопределяют в этой точке некоторым числом, чтобы область определения функции содержала все точки действительной оси. Чаще всего неважно, какое значение функция принимает в нуле, поэтому могут использоваться различные определения функции Хевисайда, удобные по тем или иным соображениям.

Математическая теория обобщенных функций была построена С.Л. Соболевым, Л. Шварцем и другими математиками. С.Л. Соболев впервые разработал теорию обобщенных функций в связи с исследованием гиперболических уравнений (1937), Л. Шварц, развивая теорию обобщенных функций (которые он называл распределениями), построил теорию их преобразования Фурье. Большое внимание он уделил их приложениям к математическому анализу и дифференциальным уравнениям (1950). В настоящее время эта теория нашла приложения почти во всех областях математики и ее приложений, физике и других областях естествознания [1].

Цель статьи – найти решения некоторых дифференциальных уравнений методом частичной дискретизации в классе обобщенных функций.

А) Рассмотрим дифференциальное уравнение

$$y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x \quad (1)$$

с начальным условием

$$y(0) = y_0. \quad (2)$$

Для решения данного дифференциального уравнения воспользуемся методом частичной дискретизации дифференциальных уравнений [2]. Дискретизируем второй член уравнения с помощью обобщенных функций:

$$y' = \frac{\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} - \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (x_k + x_{k+1}) \left[\frac{y(x_k)}{\cos^2 x_k} \delta(x - x_k) - \frac{y(x_{k+1})}{\cos^2 x_{k+1}} \delta(x - x_{k+1}) \right]. \quad (3)$$

Интегрируя находим общее решение уравнения (3)

$$y = C + \frac{\operatorname{tg}^2 x}{2} - \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (x_k + x_{k+1}) \left[\frac{y(x_k)}{\cos^2 x_k} H(x - x_k) - \frac{y(x_{k+1})}{\cos^2 x_{k+1}} H(x - x_{k+1}) \right]. \quad (4)$$

С учетом начального условия находим произвольную постоянную: $C = y_0$.

Тогда решение данной задачи Коши будет

$$y = y_0 + \frac{tg^2 x}{2} - \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (x_k + x_{k+1}) \left[\frac{y(x_k)}{\cos^2 x_k} H(x - x_k) - \frac{y(x_{k+1})}{\cos^2 x_{k+1}} H(x - x_{k+1}) \right], \quad (5)$$

где

$$y(x_1) = y_0 + \frac{tg^2 x_1}{2},$$

$$y(x_2) = y_0 + \frac{tg^2 x_2}{2} - \frac{1}{2} (x_1 + x_2) \frac{y(x_1)}{\cos^2 x_1}.$$

Далее методом математической индукции можно определить ($k = \overline{3, n}$)

$$y(x_k) = y_0 + \frac{tg^2 x_k}{2} - \frac{1}{2} (x_1 + x_2) \frac{y(x_1)}{\cos^2 x_1} + \frac{1}{2} \sum_{i=2}^{k-1} (x_{i-1} - x_{i+1}) \frac{y(x_i)}{\cos^2 x_i}. \quad (6)$$

Решение задачи (1)-(2) методом Бернулли записывается в виде

$$y = tg x - 1 + \frac{1 + y_0}{e^{tg x}}. \quad (7)$$

Б) Воспользуемся методом частичной дискретизации для решения дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1) \quad (8)$$

с начальными условиями

$$y(0) = y_0, \quad y'(0) = y'_0. \quad (9)$$

Дискретизируя второй член уравнения с помощью обобщенных функций, получим

$$y'' = x(x-1) + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (x_k + x_{k+1}) \left[\frac{1}{x_k - 1} y'(x_k) \delta(x - x_k) - \frac{1}{x_{k+1} - 1} y'(x_{k+1}) \delta(x - x_{k+1}) \right]. \quad (10)$$

Интегрируя два раза находим общее решение уравнения (8)

$$y = C_2 + C_1 x + \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (x_k + x_{k+1}) \times \left[\frac{1}{x_k - 1} y'(x_k) (x - x_k) H(x - x_k) - \frac{1}{x_{k+1} - 1} y'(x_{k+1}) (x - x_{k+1}) H(x - x_{k+1}) \right]. \quad (11)$$

С учетом начальных условий находим произвольные постоянные

$$C_1 = y'_0, \quad C_2 = y_0.$$

Тогда решение данной задачи Коши будет

$$y = y_0 + y'_0 \cdot x + \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (x_k + x_{k+1}) \times \left[\frac{1}{x_k - 1} y'(x_k) (x - x_k) H(x - x_k) - \frac{1}{x_{k+1} - 1} y'(x_{k+1}) (x - x_{k+1}) H(x - x_{k+1}) \right], \quad (12)$$

где

$$y(x_1) = y_0 + y'_0 \cdot x_1 + \frac{x_1^3}{3} - \frac{x_1^2}{2},$$

$$y(x_2) = y_0 + y'_0 x_2 + \frac{x_2^3}{3} - \frac{x_2^2}{2} + \frac{1}{2} (x_1 + x_2) \frac{1}{x_1 - 1} y'(x_1),$$

Для $k = \overline{3, n}$

$$y(x_k) = y_0 + y'_0 x_k + \frac{x_k^3}{3} - \frac{x_k^2}{2} + \frac{1}{2} (x_1 + x_2) \frac{1}{x_1 - 1} y'(x_1) + \frac{1}{2} \sum_{i=2}^{k-1} (x_{i-1} + x_{i+1}) \frac{1}{x_i - 1} y'(x_i), \quad (13)$$

Анализ решений показывает, что метод частичной дискретизации дифференциальных уравнений позволяет получить решение дифференциального уравнения с помощью обобщенных функций без затруднительных преобразований.

Список использованных источников

1. М.И. Вешик. «Обобщенные функции», Московский государственный университет М.В. Ломоносова;
2. Analytic solution of differential equation for gyroscope's motion//International Conference on Analysis and Applied Mathematics (ICAAM 2016) AIP Conf. Proc.1759, 020142-1; doi: 10.1063/1.4959756

Жас ғалымдар мінбесі
Трибуна молодых ученых
Young researchers' platform

УДК 621.311:504

*Шынтаева А. М., Темирбекова Б.Б., Әлтеков М.
Академия гражданской авиации*

УМЕНЬШЕНИЕ РАСХОДОВ НА ТОПЛИВО, ЗА СЧЁТ УВЕЛИЧЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА КРЫЛА

Аннотация

В данной статье данно как уменьшить затраты на топливо за счёт увеличения аэродинамических характеристик крыла. Современная авиаиндустрия создаёт всё более эффективные самолёты с точки зрения эксплуатации. Авиакомпании хотят, чтобы их лайнеры, как можно больше летали, были дешевле в сфере обслуживания клиентов и потребляли как можно меньше топлива. Последнее очень важное, так как оплата керосина это около 30% от всех расходов авиакомпаний, поэтому для производителей гражданской авиатехники проблема экономии топлива поставлена во главу угла. Решают эту проблему с помощью совершенной аэродинамики планера и более эффективных двигателей. Ведущие производители турбовентиляторных двигателей считают, что смогу в ближайшие десятилетия увеличить КПД двигателя от 40% до 60%. А вот у авиаконструкторов дела намного сложнее. И если какое-нибудь нововведение по части аэродинамики крыла позволит сэкономить несколько процентов топлива, то это считается огромным успехом. О таких нововведения мы расскажем в этой статье.

Ключевые слова: авиастроители, крыло изменяемой формы, профиль, закрылки

Түсініктеме

Бұл мақалада біз Қанаттың аэродинамикалық сипаттамаларын арттыру есебінен отын шығындарын қалай азайтуға болатынын айтып береміз. Қазіргі заманғы авиаиндустрия пайдалану тұрғысынан неғұрлым тиімді ұшақтарды жасайды. Әуе компаниялары олардың лайнерлері, мүмкіндігінше көп ұшу, клиенттерге қызмет көрсету саласында арзан және мүмкіндігінше аз отын тұтынуды қалайды. Соңғы өте маңызды, өйткені керосинді төлеу авиакомпаниялардың барлық шығындарының 30% - ы, сондықтан азаматтық авиатехниканы өндірушілер үшін отынды үнемдеу мәселесі басты бұрышқа қойылды. Бұл проблеманы планердің жетілдірілген аэродинамикасы мен неғұрлым тиімді қозғалтқыштардың көмегімен шешеді. Турбовентиляторлық қозғалтқыштардың жетекші өндірушілері алдағы онжылдықта қозғалтқыштың ПӘК-ін 40% - дан 60% - ға дейін арттыра алады деп есептейді. Бірақ авиақотартқыштарда әлдеқайда қиын. Егер Қанаттың аэродинамикасы бөлігі бойынша қандай да бір жаңалық отынның бірнеше пайызын үнемдеуге мүмкіндік берсе, онда бұл үлкен жетістік болып саналады. Мұндай жаңашылдықтар туралы біз осы мақалада айтамыз.

Түйін сөздер: ұшақ өндірушілер, айналмалы қанат, профиль, қапсырмалар

Annotation

In this article we will tell you how to reduce fuel costs by increasing the aerodynamic characteristics of the wing. The modern aviation industry is creating more and more efficient aircraft in terms of operation. Airlines want their planes to fly as much as possible, be cheaper in customer service and consume as little fuel as possible. The latter is very important, since the payment of kerosene is about 30% of all airline costs, so for manufacturers of civil aircraft, the problem of fuel economy is put at the forefront. Solve this problem with the help of perfect

airframe aerodynamics and more efficient engines. Leading manufacturers of turbofan engines believe that I will be able to increase the efficiency of the engine from 40% to 60% in the coming decades. But aircraft designers are much more complicated. And if any innovation in the aerodynamics of the wing will save a few percent of fuel, it is considered a huge success. We will tell about such innovations in this article.

Key word: aircraft manufacturers, variable wing, profile, flaps

Основная часть

Начнём с истоков. Сто с лишним лет назад братья Уилбур и Орвилл Райт подняли в небо конструкцию, ставшую не просто первым управляемым летательным аппаратом тяжелее воздуха, но и первым самолетом, в котором была реализована концепция перекашивания крыла.

Летчик в полете при помощи проволочных тросов изменял форму деревянной конструкции крыла, обтянутой материей, за счет чего обеспечивалась управляемость самолетом.

Но вскоре после этого другие пионеры авиации, в том числе известный американский авиаконструктор Гленн Кертис, предпочли другой путь.

Они стали использовать отклоняющиеся панели крыла в качестве элеронов (подвижных плоскостей на задней кромке крыла, помогающих самолету разворачиваться) - отчасти в попытке избежать проблем с братьями Райт, к тому времени запатентовавшими свое решение. Но также и потому, что постоянное отклонение деревянной рамы крыла в конечном счете могло привести к ее поломке. С тех пор отклоняемые поверхности крыла используются по всему миру - этот принцип реализован в конструкции рулей направления и высоты, закрылков, элеронов и интерцепторов.

Отклоняемые поверхности изменяют профиль крыла или хвостового оперения, заставляя самолет двигаться в заданном пилотом направлении.

Увеличение размаха крыла

Авиастроители изыскивают возможности создания более экологически чистых летательных аппаратов с целью сократить объемы выбрасываемых в атмосферу парниковых газов.

Ожидается, что за счет применения крыльев изменяемого в полете профиля самолеты будут потреблять меньше горючего, говорит Пит-Кристоф Велкен, инженер-прочник, работающий в бременском подразделении авиастроительной корпорации Airbus.

Кроме того, отмечает он, если удастся реализовать сопряжение нескольких органов управления разных типов - например, закрылков и элеронов - в единую конструкцию, уменьшится и вес самих самолетов.

Однако прежде чем крыло изменяемого профиля начнут применять на топливоэффективных самолетах будущего, регулярным гостем аэропортов по всему миру станет Boeing 777X (рис.-1).

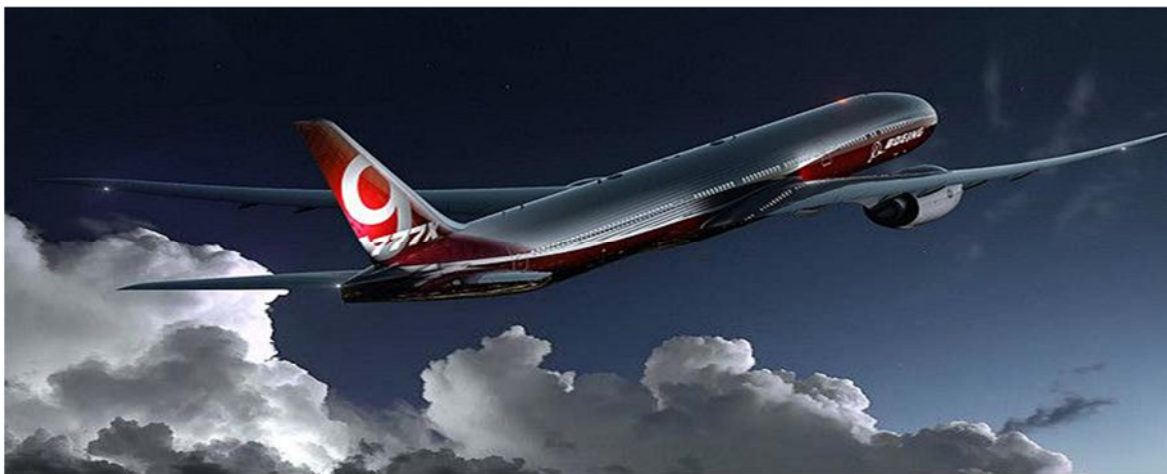


Рисунок -1

У этого авиалайнера, который должен поступить в эксплуатацию в 2020 г., крыло будет изменять форму не в полете, а на земле.

Boeing 777X планируют оснастить крылом со складными внешними секциями, каждая длиной 3,5 м, поднимающимся вертикально для парковки и во время руления и раскладывающимся горизонтально непосредственно перед взлетом.

Boeing 777X будет напоминать палубные истребители, крыло которых складывается после посадки, чтобы разместить как можно больше самолетов в подпалубных ангарах авианосца. Однако данная технология ранее не применялась в гражданской авиации.

Идея Boeing заключается в том, чтобы оснастить двухдвигательный авиалайнер крылом сверхбольшого размаха (71,8 м).

Компьютерные симуляции показывают, что такое крыло обеспечит воздушному судну очень низкий расход топлива в крейсерском режиме полета.

А при складывании внешних секций крыла на земле его размах будет составлять всего 64,8 м, то есть будет равным размаху крыла нынешней версии Boeing 777.

Адаптивный профиль

А в 2025-2030 гг. авиаконструкторы, возможно, внедрят и более масштабный принцип изменения профиля крыла.

Как гласит история, Уилбур Райт как-то вертел в руках картонную коробку из-под велосипедных камер в магазинчике, которым заправлял вместе с братом, и обратил внимание на то, что сгибание стенок коробки приводит к изменению их поверхности подобно изменению профиля голубиного крыла в полете.

Братья Райт реализовали этот принцип сначала в планере, собранном ими в 1902 г., а затем, годом позже, и в конструкции знаменитого моторного Flyer.

При помощи проволок-тросов они изменяли форму "коробки" крыла биплана, управляя его полетом в трех измерениях.

В наши же дни подобный принцип изменения профиля крыла исследуется в рамках двух проектов.

В ЕС недавно завершилась 4-летняя программа Smart Intelligent Aircraft Structures (Saristu), работы по которой возглавляла штаб-квартира Airbus во французской Тулузе.

А в США авиастроительная компания Flexsys, расположенная в г. Энн-Арбор, штат Мичиган, участвует в более масштабном проекте совместно с НАСА и Исследовательской лабораторией ВВС США.

В программе Saristu стоимостью 51 млн евро, работу по которой координировал Велкен, был задействован ряд авиакосмических предприятий по всей Европе. В августе 2015 г. завершился первый этап продувок модели в аэродинамической трубе.

По словам Велкена, одна из основных задач программы - попытаться найти решение насущной проблемы авиастроения.

Сейчас самолеты конструируются таким образом, что их наибольшая топливная эффективность достигается при полете на больших высотах. Но с ростом интенсивности воздушного движения диспетчерам зачастую приходится отказывать экипажам в занятии наиболее удобных эшелонов.

Если инженерам удастся разработать управляющие поверхности, изменяющие кривизну профиля крыла в зависимости от режима полета, аэродинамика самолета изменится, что увеличит его топливную эффективность практически во всем диапазоне высот.

Крыло изменяемой формы

Аэродинамические характеристики подобной конструкции, а также воздействующие на нее силы трения настолько сильно меняются при масштабировании, что тесты на уменьшенной модели не дадут те же результаты, что продувки макета в натуральную величину.

Именно поэтому команда Saristu разработала закрылок изменяемого профиля для гипотетического авиалайнера вместимостью 90 пассажиров - причем адаптивной у него является лишь задняя кромка шириной в 50 см.

Секцию закрылка длиной 4,9 м подвергли серии продувок в аэродинамической трубе московского Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ).

Профиль адаптивной задней кромки изменялся в зависимости от условий "полета" благодаря десяти электрическим приводам.

Результаты продувок оказались на удивление обнадеживающими: по словам Велкена, самолет, снабженный подобными закрылками, будет расходовать на 6,5% меньше топлива на рейсах стандартной протяженности по сравнению с современными воздушными судами.

А использование передних кромок и оконцовок крыла, изменяющих профиль в полете, сулит еще большую топливную эффективность.

Выводы

Тем самым использовав методы приведенные выше, авиакомпаниям пришлось бы затрачивать намного меньше топлива чем сейчас. Таким образом уменьшить количество выбрасываемых от воздушных судов парниковых газов, из-за чего улучшилась бы экосистема, авиакомпании могли бы снизить цены на билеты, а на сэкономленные деньги, потратить на улучшение условий для пассажиров и самих членов экипажей или же инвестировать их на более выгодные проекты.

Предложения

В ходе проведенной работы, мы бы хотели предложить авиастроительным компаниям отойти от традиционных представлениях о внешних видах самолётов, тем самым перейдя к более другой концепции самолёта, где они сами смогли бы улучшить характеристики не только крыла, но и всего самолёта. Например схема воздушного аппарата "смешанное крыло" которая в нынешнее время разрабатывается корпорацией Boeing (рис.-2).



Рисунок-2

Список использованной литературы

1. Дэвид Маккалоу. Братья Райт. Люди, которые научили мир летать = David McCullough. The Wright Brothers. — М.: Альпина Нон-фикшн, 2017. — 338 p
2. The Curtiss Aviation Book. 1912, на англ. языке, URL: <http://libarch.nmu.org.ua/handle/GenofondUA/3878?locale-attribute=es>
3. Boeing777x. URL:<http://www.boeing.com/commercial/777x/>, 2019
4. Ильин В. Е. Боевые самолёты России XXI века. — М: "Астрель", 2001. — С. 81-82.
5. В. Ильин, М. Левин. Бомбардировщики. — М.: Виктория, АСТ, 1996. — Том 2. — с. 48

УДК 621.438

*Сейткарим А.М., Костюченко В.М., Литвинов Ю.Г.
Академия гражданской авиации*

**НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ
АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЁТЕ****Түсініктеме**

Бұл мақалада әуе кемелерінің ұшу кезінде апатқа себеп болған мәселе, атап айтқанда, авиациялық қозғалтқыштың электрмен жабдықтау мәселесі қарастырылады. Сондай-ақ болашақта мұндай оқиғалардың алдын алу үшін бұл мәселені шешуге мүмкіндік берді.

Түйін сөздер: техникалық қызмет көрсету, электр жүйесі, ауа клапанын басқару блогы, авиациялық қозғалтқыш, компрессор, түтін газының температурасы.

Аннотация

В этой статье рассматривается проблема ставшая причиной авиационного происшествия во время эксплуатации воздушного судна в полете, в частности питание авиационного двигателя. Также предложен способ решения этой проблемы для предотвращения подобных случаев в будущем.

Ключевые слова: техническое обслуживание, электрическая система, блок управления клапана выпуска воздуха, авиационный двигатель, температура выходящих газов.

Annotation

This article discusses the problem that caused the accident during the operation of the aircraft in flight, in particular the power supply of the aircraft engine. Also proposed a way to solve this problem to prevent such incidents in the future.

Key words: maintenance, electrical system, air bleed valve control unit, aircraft engine, exhaust gas temperature.

Введение.

Лётная эксплуатация воздушного судна - это совокупность связанных с использованием воздушного судна, его систем и оборудования процессов и операций, выполняемых при подготовке к полёту и в полете лётным экипажем с момента приёмки

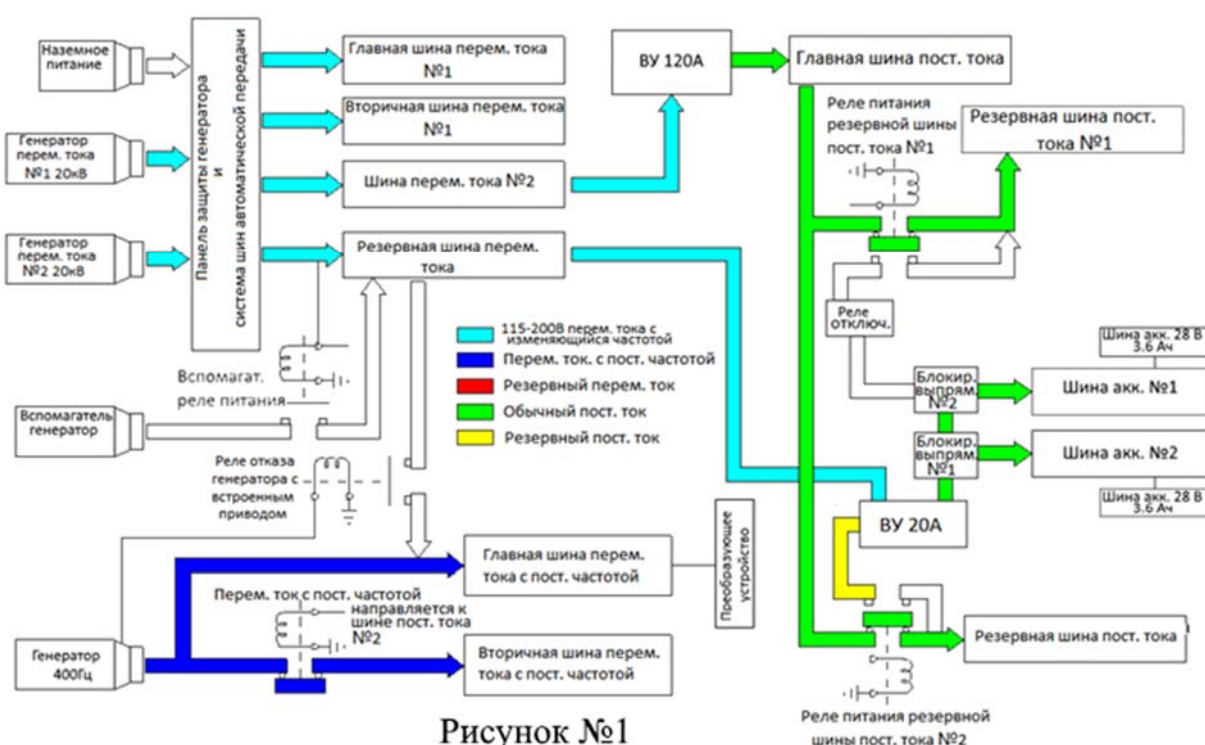
воздушного судна под ответственность экипажа и до момента его сдачи под ответственность других служб (ИАС, служба охраны и т.д.) [1].

Техническое обслуживание (ТО) воздушных судов (ВС) — наземное инженерно-техническое обслуживание (ИТО) ВС направленное на поддержание их постоянной исправности и готовности к полёту на протяжении всего срока эксплуатации. Без надлежащего ухода и ТО ВС очень быстро приходит в непригодное к полётам состояние. Грамотное ТО ВС является основополагающим фактором безопасности полетов (БП) [2].

Безопасность полётов — это состояние авиационной системы или организации, при котором риски, связанные с авиационной деятельностью, относящейся к эксплуатации воздушных судов или непосредственно обеспечивающей такую эксплуатацию, снижены до приемлемого уровня и контролируются [3].

Основная часть.

Электрическая система (Рис.№1). ВС производит и распределяет постоянный и переменный ток к другим системам ВС. Она состоит из систем переменного тока (АС – alternating current) 115В и постоянного тока (DC – direct current) 28В. Питание постоянным током снабжается приводом постоянных оборотов (ППО обеспечивает поддержание частоты переменного тока при изменении числа оборотов двигателя, т.е. выдача стабильной частоты 400Гц на всех режимах работы двигателя), от каждого из двух двигателей. Вспомогательная силовая установка (ВСУ) предоставляет дублирование ППО в полете. Система управляется тремя блоками управления генераторов и одним блоком управления шиной [4].



Два главных канала питания постоянного тока 28В Boeing 757 снабжаются двумя выпрямительными устройствами (ВУ). ВУ преобразует переменный ток 115В в постоянный ток 28В. Главный аккумулятор и её зарядное устройство предоставляет резервный источник для резервной системы питания.

В турбинном двигателе **температура выходящих газов (EGT)** представляет собой температуру выходящих газов турбины, когда они покидают турбоагрегат. Температура газа измеряется несколькими термопарами, установленными в потоке выхлопных газов, и отображается на приборе кабины пилота в градусах Фаренгейта или градусах Цельсия.

Принцип работы двигателя. Компрессор втягивает в себя воздух, сжимает его и далее направляет в камеру сгорания. В ней сжатый воздух смешивается с топливом, создавая топливно-воздушную смесь, воспламеняется и расширяется. Расширенный газ заставляет вращаться турбину, которая расположена на одном валу с компрессором. Остальная часть энергии перемещается в сужающееся сопло. В результате направленного истечения газа из сопла на двигатель действует реактивная тяга (Рис. №3) [5].

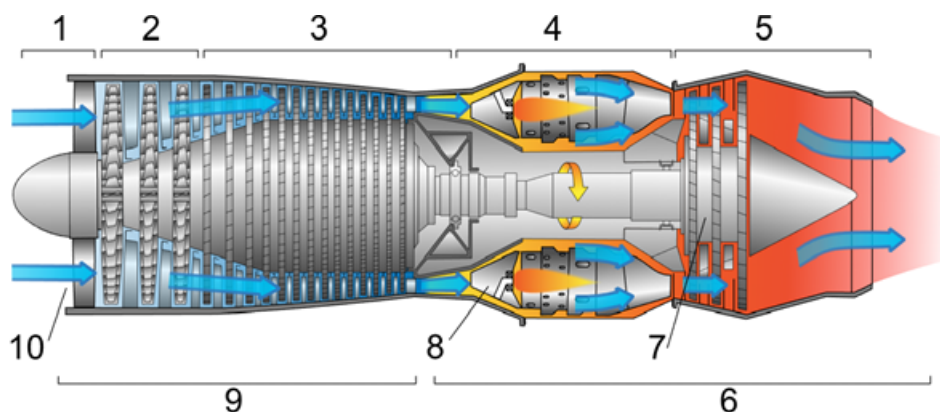


Схема работы ТРД:

1. Забор воздуха
2. Компрессор низкого давления
3. Компрессор высокого давления
4. Камера сгорания
5. Расширение рабочего тела в турбине и сопле
6. Горячая зона
7. Турбина
8. Зона входа первичного воздуха в камеру сгорания
9. Холодная зона
10. Входное устройство

Рисунок №3

Случай при эксплуатации ВС:

У ВС, поднявшегося на высоту 9000 футов с включенным автопилотом и автоматом управления тягой, началось внезапное увеличение температуры выходящих газов (EGT) у двигателя №1 и превысило допустимые лимиты на 2 секунды (допустимая температура 870°, но была 875°). Обороты в минуту двигателя (RPM) достигли N1=99.4%, N2=101.6% и N3=98.4% N2 превысил допустимый лимит в 101.3%.

Увеличение EGT двигателя №1 и RPM N1, N2 и N3 сопровождалось активацией световых предупреждений «MASTER CAUTION», звуковых предупреждений и сообщений «L ENG LIMITER» и «L ENG EEC» на дисплее EICAS. Летный экипаж отключил автопилот и автомат управления тяги. Экипаж сообщил авиационной транспортной службе (АТС), что они возвращаются в аэропорт по техническим причинам. Рейс был завершен с включенным автопилотом, отключенным автоматом управления тяги и, выключенными «L EEC», «L ENG LIMITER» и «R EEC». Посадка прошла без происшествий.

Основываясь на поиске неисправностей и анализе FDR, было установлено, что причиной превышения EGT и оборотов двигателя № 1 является прерывание подачи переменного тока (AC) от выделенного генератора (DG) к блокам управления генератора (DGPU-A и DGPU-B). Отказ электропитания произошел из-за неисправности в обмотках

катушек статора DG и размагничивания ротора DG. Кроме того, блок управления клапаном выпуска воздуха (BVCU) от этого же двигателя не прошел испытания в мастерской, поэтому на плате процессора сигналов BVCU был заменен переключатель. Указанная выше неисправность BVCU может потенциально повлиять на клапан выпуска воздуха и снизить мощность двигателя в связи с нестабильной работой. В последствии был установлен BVCU со старым стандартом, который более чувствителен к сбоям, чем более новый стандарт. После BVCU старого стандарта клапан высокого давления (HP) остается открытым в случае отказа отдельных элементов, что увеличивает мощность двигателя при нестабильной работе при отключении BVCU.

Выводы и предложения.

Анализ авиационных происшествий позволяет повысить уровень безопасности полетов и соответственно снизить риски, связанные с эксплуатацией, до приемлемого уровня, повысить эффективность и экономичность ВС. Отказ на DG считается проектным отказом. Рекомендация по техническому обслуживанию заключается в одновременной замене статора и ротора DG, чтобы избежать загрязнения замененного статора, возможно, неисправной частью ротора или наоборот.

Использованная литература

1. Авиация : Энциклопедия / Гл. ред. Г.П. Свищёв. — Москва: Большая российская энциклопедия : ЦАГИ, 1994г.
2. Федеральные авиационные правила инженерно-авиационного обеспечения государственной авиации. Часть 1.
3. Приложение 19. Управление безопасностью полетов. — Изд. 1. — Монреаль: ИКАО, 2013. — 44 с. — ISBN 978-92-9249-239-7.
4. www.boeing.com.
5. Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей. Учебник для вузов. Авторы: В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер, В. В. Поляков, В. А. Сосунов, С. М. Шляхтенко. Под редакцией С. М. Шляхтенко. 2-е издание, переработанное и дополненное. М.: Машиностроение, 1987 г.

УДК 621.311:504

*Тойлыбай О., Шынтаева А.М., Аябергенов Р.
Академия гражданской авиации*

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ КАК КЛЮЧЕВАЯ ЧАСТЬ АЭРОДИНАМИКИ САМОЛЁТА

Аннотация

Авиация, постоянно развиваясь, требует все новых технических решений. Снижение массы конструкции как инструмент повышения экономической эффективности летательных аппаратов является одной из приоритетных задач развития современной авиационной техники. Наиболее широко этому требованию отвечают новые, так называемые композиционные материалы (КМ), превосходящие по многим параметрам традиционные металлические. И также считается, что высокие прочностные характеристики этих материалов могут привести к улучшению аэродинамических характеристик (путём уменьшения относительной толщины профиля и удлинения крыла), а в конечном итоге — к улучшению лётных характеристик самолёта.

Ключевые слова: композиционные материалы, аэродинамика, перспективы, современная, авиация, задачи.

Түсініктеме

Авиация үнемі дами отырып, барлық жаңа техникалық шешімдерді талап етеді. Ұшу аппараттарының экономикалық тиімділігін арттыру құралы ретінде конструкция массасын төмендету қазіргі заманғы авиациялық техниканы дамытудың басым міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл талаптарға көптеген параметрлер бойынша дәстүрлі металлдан асып түсетін жаңа композициялық материалдар (КМ) кеңінен жауап береді. Сондай — ақ, осы материалдардың жоғары беріктік сипаттамалары аэродинамикалық сипаттамалардың жақсаруына (профильдің салыстырмалы қалыңдығын азайту және қанаттың ұзаруы арқылы), ал соңында ұшақтың ұшу сипаттамаларының жақсаруына әкелуі мүмкін деп есептеледі.

Түйін сөздер: композициялық материалдар, аэродинамика, болашағы, қазіргі заманғы, авиация, міндеттер.

Annotation

Aviation, constantly developing, requires new technical solutions. Reducing the weight of the structure as a tool to improve the economic efficiency of aircraft is one of the priorities of the development of modern aviation technology. The most widely this requirement meets the new, so-called composite materials (CM), superior in many respects to traditional metal. And it is also believed that the high strength characteristics of these materials can lead to improved aerodynamic performance (by reducing the relative thickness of the profile and lengthening the wing), and ultimately-to improve the flight characteristics of the aircraft.

Keywords: composite materials, aerodynamics, prospects, modern, aviation, tasks.

Основная часть.

Композиционные материалы (КМ) — это материалы, обладающие следующей совокупностью признаков:

1. состоят из двух или более компонентов, различающихся по своему химическому составу и разделенных выраженной границей;
2. имеют новые свойства, отличающиеся от свойств, составляющих эти материалы компонентов;
3. неоднородны в микромасштабе и однородны в макромасштабе;
4. свойства определяются каждым из компонентов, которые в связи с этим должны содержаться в материале в достаточно большом количестве (больше некоторого критического значения).

Компонент, непрерывный во всем объеме КМ, называется матрицей, а прерывистый, разъединенный в объеме композиции элемент (элементы) называется армирующим элементом (наполнителем) [1].

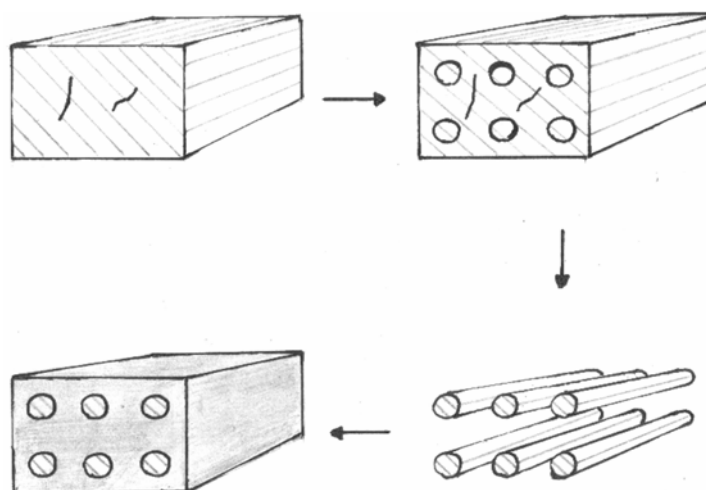


Рис. 1. К понятию композиции

Все композиционные материалы состоят из матрицы и жесткого армирующего наполнителя. Как правило, армирующий наполнитель в полимерных композитах - углеродные или стеклянные волокна, а матрица - полимерный материал, как правило синтетическая смола. Чаще всего применяют термореактивные смолы. При нагревании они образуют трехмерную полимерную сетку, из-за чего матрица становится жесткой и химически устойчивой. Из этих материалов можно создавать легкие детали, по прочности превосходящие металлические.

Содержание упрочнителя в ориентированных материалах составляет 60...80 % от всего объема, в неориентированных – 20...30 %. Чем выше прочность и жесткость волокон, тем выше прочность композиции на растяжение. Свойства матрицы определяют прочность композиции при сдвиге и сжатии и сопротивление усталостному разрушению.

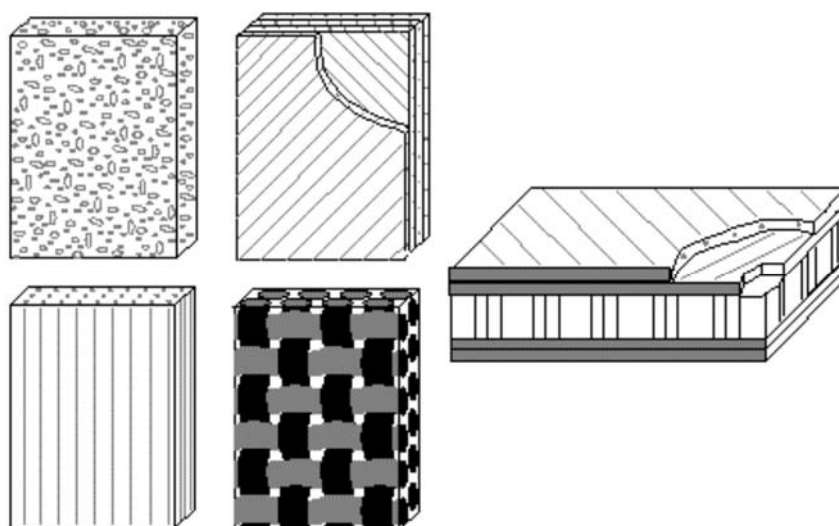


Рис 2. Варианты расположения упрочнителей

Значительно меньшая, чем у металлов, чувствительность композиционных материалов к концентрации напряжений и низкая скорость распространения в них усталостных трещин обеспечивают повышенную долговечность конструкций из этих материалов. Отказ от использования металлов дает высокие показатели радиопрозрачности и коррозионной стойкости. Главное достоинство КМ - возможность при проектировании самостоятельно выбрать тип материала, ориентацию и объемное содержание волокон. Это позволяет получать конструкционные материалы с желаемыми для нас функциональными свойствами и делает использование композиционных материалов очень ценным и

перспективным направлением в авиастроении. Немалую роль играет сравнительно малый вес КМ, а также возможность создавать из них сложные аэродинамические поверхности с высочайшим качеством. Использование композиционных материалов при создании силовой части конструкции планера пассажирского самолета позволяет не только снизить массу планера, но и повысить его аэродинамическое совершенство, что позволяет по сравнению с традиционными материалами увеличить аэродинамическое качество на 10-20%.

В настоящее время доля использования композиционных материалов в конструкции магистральных самолетов неуклонно растет. К примеру, в самолётах А320, А340 (Airbus S.A.S., Европа) и В777 (The Boeing Company, США) было использовано 10-15% композиционных материалов по весу. В этих самолетах композиционные материалы применялись в основном для отделочных работ в салонах, в обтекателях, зализах и оперениях. В современных самолётах этих двух корпораций А350 и В787 Dreamliner доля композиционных материалов по массе значительно выросла. В конструкции А350 КМ составляют 52 % от веса самолёта, в самолёте В787 схожее соотношение – 50%. В конструкции российских самолетов также широко используются композиционные материалы. Доля использования КМ на новом российском самолете МС-21, разрабатываемом корпорацией «Иркут», будет составлять 35–37%. Кроме того, это будет первый российский самолет с крылом, полностью состоящим из композиционных материалов.



Рис 3. Конструкция фюзеляжа самолета Boeing 787 Dreamliner

Помимо ряда положительных свойств, указанных выше, композиционные материалы пока имеют достаточно большое количество недостатков, которые сдерживают их распространение и ограничивают применение. В частности, к ним относятся: высокая стоимость; анизотропия; низкая ударная вязкость; высокий удельный объем; токсичность; низкая эксплуатационная технологичность.

К сожалению, из-за низкой ударной вязкости применение композиционных материалов в настоящий момент ограничено изготовлением элементов, воспринимающих статические нагрузки. В основном это элементы планера и механизации самолетов, несущие винты вертолетов. На данный момент нет возможности изготавливать из композитов элементы стоек шасси, воспринимающих большие мгновенные нагрузки, а также узлы авиационных двигателей, работающие в условиях высоких температур. Для таких элементов используются традиционные металлические сплавы.

Вывод и предложения:

Композитные материалы - такие материалы, которые состоят из двух и более химически разнородного происхождения, и обладающие отличающимися свойствами от своих компонентов. Им присущи такие свойства как: сжимаемость, растяжимость, упругость, легкость и высокая прочность. Можно и нужно продвигать идею замены традиционных материалов на КМ, так как улучшение аэродинамических показателей, уменьшение веса самолёта (за счет уменьшения относительной толщины профиля и удлинения крыла), приведет к уменьшению расхода топлива, увеличению мощности тяги двигателей самолета. Но не смотря на выше перечисленные недостатки, композиционные материалы уже достаточно широко применяются в современном авиастроении, и дальнейшее развитие в этом направлении имеет большие перспективы.

Список использованной литературы

1. Васильев В. В. Механика конструкций из композиционных материалов. М: Машиностроение, 1988., 448 с.
2. Мэттьюз Ф., Ролингс Р. Композитные материалы. Механика и технология. - М.: Техносфера, 2004., 55-59 с.
3. Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов. Учебник: моногр. / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. - М.: Форум, Инфра-М, 2017. - 167 с.
4. Ханин, М.В. Изнашивание и разрушение полимерных композиционных материалов / М.В. Ханин, Г.П. Зайцев., 2016,- 256 с.
5. Батаев, А.А. Композиционные материалы: строение, получение, применение / А.А. Батаев. - М.: Логос, 2006. - 280 с.

УДК 620.22

*Темірбекова Б.Б., Шынтаева А. М.
Академия гражданской авиации*

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ
ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО
МАТЕРИАЛА****Аннотация**

В работе исследованы физико-механические характеристики композита на основе отходов древесины, полиэтилена и других добавок для сравнительного анализа и выработки рекомендаций по улучшению качества получаемых из него изделий. Исследования композита показали достаточно хорошие показатели плотности, влажности и влагостойкости по сравнению с аналогичными материалами, однако выявлена необходимость модификации композита для уменьшения его горючести.

Ключевые слова: Древесно-полимерный композит, дерево-пластиковый композит, древопласт, поливуд, экологически чистые древеснонаполненные пластмассы, древеснонаполненный полипропилен, плотность, водопоглощения, влажность, предел прочности.

Түсініктеме

Бұл мақалада ағаш қалдықтары, полиэтилен және басқа да қоспалар негізінде дайындалған ағаш-полимер композитінің физико-механикалық қасиеттері, салыстырмалы талдау жасау үшін және одан жасалынатын өнімдердің сапасын жақсарту мақсатында

зерттелінді. Композитті зерттеу барысында олардың тығыздық, ылғалдылық пен олардың су сіңіргіштік қасиеттері ұқсас материалдармен салыстырғанда қолдануға жақсы нәтиже көрсетті, алайда композиттің жануын азайту үшін оны модификациялау қажеттілігі анықталды.

Түйін сөздер: Ағаш-полимерлі композит, ағаш-пластикалық композит, ағаш-пластик, поливуд, экологиялық таза ағаш толтырылған пластмассалар, ағаштан толтырылған полипропилен, тығыздық, су сіңіру, ылғалдылық, созылу беріктігі.

Annotation

We have studied the physical and mechanical characteristics of the composite wood-based waste, polyethylene and other additives for comparative analysis and development of recommendations to improve the quality of the product from it. Studies have shown reasonably good composite densities, humidity and water resistance, compared with the same materials, but highlighted the need for modification of the composite to reduce its flammability.

Keywords: Wood-polymer composite, wood-plastic composite, wood-plastic, polywood, environmentally friendly wood-filled plastics, wood-filled polypropylene, density, water absorption, humidity, tensile strength.

Древесно-полимерный композит (ДПК) - новая, но отлично зарекомендовавшая себя разработка в области строительных материалов. ДПК сочетает в себе лучшие стороны древесины и пластика [1-5]. ДПК и изделия из него обладают большинством свойств обычной древесины, превосходя ее по многим параметрам. Изделия из ДПК не боятся влаги и вредителей, не требуют окраски, поверхность долгие годы сохраняет эстетичный внешний вид [2, 3]. Древесно-полимерный композит (ДПК) – состав, содержащий древесный наполнитель (древесную муку) и полимер (химического или натурального происхождения), модифицированный, как правило, химическими добавками. Он известен также под такими названиями как: "жидкое дерево", дерево-пластиковый композит, древопласт, поливуд, экологически чистые древеснонаполненные пластмассы, древеснонаполненный полипропилен [4, 5].

В данной работе проведены исследования древесно-полимерного композита в виде бруса лавочного (полнотелый), изготовленного на заводе ТОО «KazWoodGroup» (рисунок 1).



Рисунок 1. Изделия из древесно-полимерного композита

Для определения плотности материала по ГОСТ 16483.1-84 (СТ СЭВ 388-756) были подготовлены три образца. Образцы изготавливают в форме прямоугольной призмы с основанием 20x20 мм и длиной вдоль волокон 30 мм. Массу образцов определяют с погрешностью не более 0,01 г. Для определения объема образцов измеряли штангенциркулем их линейные размеры a , b , c погрешностью измерения не более 0,1 мм. Далее по формуле определяем плотность образцов при влажности в момент испытания.

Плотность (ρ_w) каждого образца при влажности W в момент испытания вычисляют в килограммах на кубический метр или в граммах на кубический сантиметр.

Таблица 1 – Экспериментальные значения плотности образцов

№	Масса образцов, m, кг	Объем образцов, V, м ³	Плотность образцов, ρ , кг/м ³	Среднее значение плотности образцов, $\langle\rho\rangle$, кг/м ³
1	14,15*10 ⁻³	12*10 ⁻⁶	1180	1195
2	14,53*10 ⁻³	11,80*10 ⁻⁶	1230	
3	12,93*10 ⁻³	10,98*10 ⁻⁶	1180	

Далее, по ГОСТ 16588-91 (ИСО 4470-81) ускоренным сушильно-весовым методом определили влажность древесно-полимерного композита (брус лавочный). Сушку образцов согласно этому методу вели при температуре 122°C в течение 2.5 часов.

Влажность (W) в процентах вычисляют по формуле:

$$W=(m_1-m_2)/m_1*100\% \quad (1)$$

где, m_1 - масса образца до высушивания, г; m_2 - масса образца после высушивания, г.

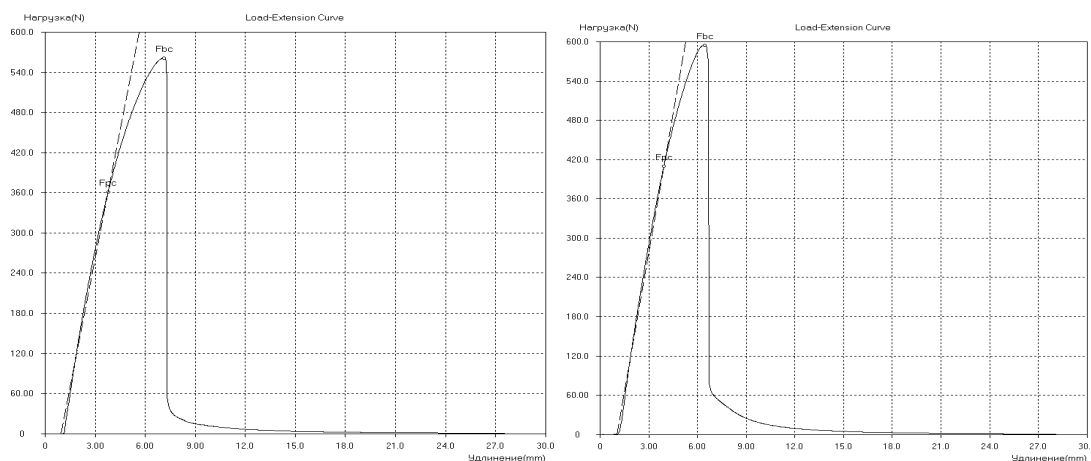
Испытания на влажность (таблица 2) показали низкие значения влажности ДПК (0,05%) после сушки по стандартным требованиям (в течение 2.5 часов). Для изучения влияния продолжительности сушки на показатели влажности были получены образцы сушкой в течение 4.5 и 6.5 часов (таблица 2). Как показывают результаты измерений, изменение массы образцов ДПК после сушки до 6,5 часов не превышает 1%. Поэтому согласно ГОСТ 16588-91 за влажность ДПК можно принять $W=0,05\%$, измеренная ускоренным сушильно-весовым методом. Это значение влажности в десятки раз ниже, чем у древесных материалов, соответственно коробление, растрескивание и изменение форм и размеров композита при сушке, в том числе при естественной сушке не будет.

Таблица 2 – Экспериментальные значения влажности образцов

Время сушки образца	W-влажность, %
Образцы после сушки в течение 2,5 часов	0,05
Образцы после сушки в течение 4,5 часов	0,07
Образцы после сушки в течение 6,5 часов	0,2

Для определения предела прочности при изгибе согласно ГОСТа 16483.3-84 были подготовлены образцы в форме прямоугольной призмы с поперечным сечением 20×20 мм и длиной вдоль волокон 300 мм. Предел прочности при изгибе определяли на универсальной машине для механических испытаний материалов типа WDW-5E. Испытание на изгиб продолжается до разрушения образца. Диаграммы нагружения образцов при изгибе показаны на рисунке 2.

Образцы разрушаются достаточно вязко, поперек их длине. Поверхность излома образцов чашечная, а не плоская.



а) 1– образец б) 2– образец

Рисунок 2. Диаграммы нагружения образцов при изгибе

Предел прочности (σ_w) образца с влажностью на момент испытания вычисляем по формуле:

$$\sigma_w = (3P_{\max} \cdot l) / (2bh^2), \text{ МПа} \tag{2}$$

- где P_{\max} - максимальная нагрузка, Н;
- l - расстояние между центрами опор, мм;
- h - высота образца, мм;
- b - ширина образца, мм.

Результат вычисляют и округляют до 1 МПа.

Предел прочности ДПК оказался равным $\sigma_w=26$ МПа. Это значение ниже, чем прочность натуральных волокнистых материалов, например осины (78 МПа) или ели (79,5 МПа), однако для композитных материалов на основе древесных отходов эта величина считается достаточным.

Далее по ГОСТ 16483.19-72 была оценено водопоглощение древесно-полимерного композита (бруса) при выдерживании образцов в среде с насыщенным раствором соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Образцы периодически взвешивают с погрешностью не более 0,001 г; первое взвешивание производят через сутки с момента помещения образцов в эксикатор, последующие - через 2, 3, 6, 9, 13, 20 суток и далее через каждые 10 суток. Минимальная продолжительность выдерживания образцов 30 суток.

Испытание заканчивают, когда разность между двумя последними взвешиваниями будет не более 0,002 г.

Таблица 3 - Результаты измерения массы древесно-полимерного композита после водопоглощения

№	До исследования, г	Вес образцов после исследования, г						Wп, %
		2 суток	4 суток	6 суток	8 суток	12 суток	19 суток	
1	5,4710	5,7604	5,8827	5,9593	5,9806	6,0728	6,2219	13,7
2	6,0234	6,2825	6,4424	6,5103	6,5497	6,6265	6,7418	11,9
3	5,8025	6,0796	6,2221	6,2773	6,3389	6,4190	6,5532	12,9
Wпср								12,8

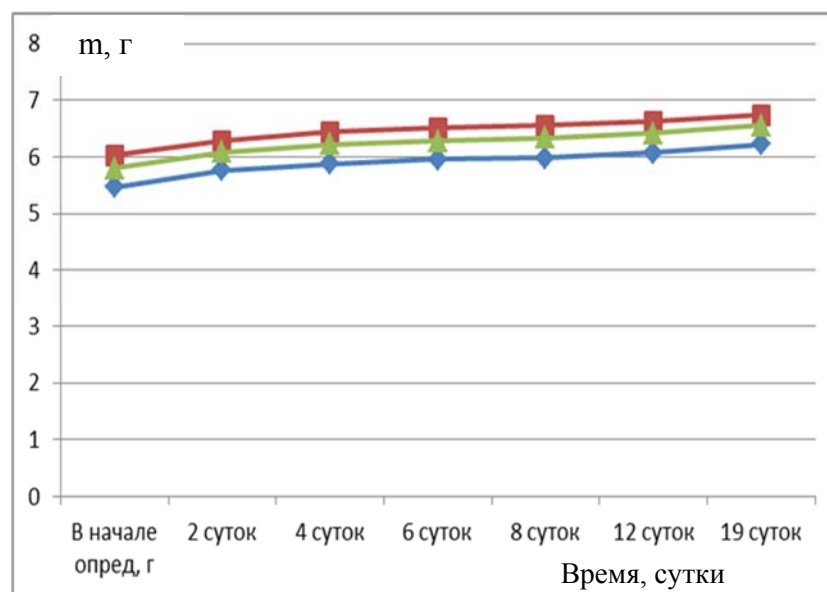


Рисунок 3. График изменения массы ДПК от времени водопоглощения

По результатам исследования показана, что масса образца увеличивается по мере нахождения в среде с насыщенным раствором соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), однако динамика изменения зависимости не резкая (рис. 3), что свидетельствует о не высокой степени водопоглощения ДПК.

Количество поглощенной влаги в процентах вычисляют до 0,1% по формуле:

$$W_{\text{п}} = (m_2 - m_1) / m_1 * 100\% \quad (3)$$

Результаты испытания показали, что ДПК обладает относительно низким водопоглощением ($W_{\text{пер}} = 12,8\%$ за 30 суток), что является преимуществом по сравнению с древесиной, которая в сухом состоянии может впитать более 30% воды за сутки. Водопоглощение влияет непосредственно на размерную стабильность и долговечность материала, но прежде всего на стойкость по отношению к микробиологическому разложению. Чтобы водопоглощение композиционного материала было минимальным, он должен иметь настолько высокую плотность, насколько позволяет его состав.

Оценку горючести ДПК проводили по ГОСТу 30244-94. «Методы испытания на горючесть». Взвесили образцы, поместили в держатель, ввели его в камеру сжигания. Включили измерительные приборы, подачу воздуха, вытяжную вентиляцию, источник зажигания, закрыли дверцу камеры. По истечении определенного времени источник зажигания выключали. При наличии пламени или признаков тления фиксируем продолжительность самостоятельного горения (тления). Испытание считают законченным после остывания образцов до температуры окружающей среды.

Установка для испытания состоит из камеры сжигания, системы подачи воздуха в камеру сжигания, газоотводной трубы, вентиляционной системы для удаления продуктов сгорания.

Для каждого образца определяют следующие показатели:

- температуру дымовых газов;
- продолжительность самостоятельного горения и (или) тления;
- длину повреждения образца;
- массу образца до и после испытания.

Таблица 4 - Результаты оценки горючести ДПК

№ образцов	Масса образца до испытания m_0 , кг	Масса образца после испытания m , кг	Разность масс образцов Δm , кг	Степень повреждения по массе, в %
1	114,7723	73,8074	40,9649	36
2	110,6705	-	-	-
3	114,5929	76,7134	37,8795	34
4	112,9040	38,6086	74,2954	66
5	122,2051	59,4774	67,7277	56
6	106,2388	-	-	-
7	108,1252	28,6386	79,4866	74
8	111,4315	-	-	-
9	97,9407	17,4831	80,4576	83
10	106,2823	40,8249	65,4574	62

Таблица 5 - Результаты измерения максимальной температуры дымовых газов

№ образцов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальная температура дымовых газов, °C	139	250	105	250	107	142	136	287	152	142

Средняя температура дымовых газов составила 171°C.

Эти данные свидетельствуют о том, что данная партия образцов ДПК по некоторым показателям горючести (например, по степени повреждения по массе) относится к четвертой группе горючести, что требует дальнейшей модификации композита и является задачей дальнейших исследований.

Новый образец

Таблица 4 – Экспериментальные значения плотности образцов

№ образцов	Плотность образцов, ρ , кг/м ³ 1 вид материала	Плотность образцов, ρ , кг/м ³ 2 вид материала	Плотность образцов, ρ , кг/м ³ 3 вид материала	Плотность образцов, ρ , кг/м ³ 4 вид материала
1	1231	1239	1300	1247
2	1328	1336	1286	1371
3	1179	1108	1318	1310
$\langle \rho \rangle$, кг/м ³	1246	1227	1301	1309

Таблица 5 – Экспериментальные значения влажности образцов

Время сушки образца	W-влажность, % 1 вид материала	W-влажность, % 2 вид материала	W-влажность, % 3 вид материала	W-влажность, % 4 вид материала
Образцы после сушки в течение 2,5 часов	0,02	0,006	0,05	0,02
Образцы после сушки в течение 4,5 часов	0,07	0,04	0,05	0,05
Образцы после сушки в течение 6,5 часов	0,09	0,07	0,08	0,07
Среднее значение плотности образцов, %	0,06	0,04	0,06	0,05

Результаты исследования прочности при изгибе:

$\sigma_{w1}=54,675$, $\sigma_{w2}=40,5$, $\sigma_{w3}=32,175$, $\sigma_{w4}=42,75$

Выводы:

Таким образом, получены экспериментальные данные о физико-механических характеристиках древесно-полимерного композита. Плотность ДПК ($\rho=1195\text{кг/м}^3$) выше по сравнению с древесиной (сосна $\rho=520\text{кг/м}^3$, береза $\rho=650\text{кг/м}^3$) и другими древесными материалами, это связано с содержанием в составе композиционных материалов минеральных наполнителей, а также с применением грануляции сырья и экструдирования при определенных температурах.

Один из важных параметров строительных изделий влажность для ДПК составила меньше $W=0,2\%$, что в десятки раз ниже, чем у древесных материалов, соответственно коробление, растрескивание и изменение форм и размеров при сушке композита не будет.

Прочностные характеристики ДПК, оцененные испытаниями на изгиб, дают возможность использовать данный материал для облицовки стен, потолков и настила пола и других не несущих конструкций.

ДПК обладает достаточно низким водопоглощением, что является преимуществом по сравнению с древесиной.

Выявлена необходимость модификации ДПК для снижения его горючести.

Результаты работы получены на основе государственно-частного партнерства и направлены на решение реальных проблем инновационного производства.

Список использованных источников

1. Иванчев С.С., Дмитриченко А.В. Полимеризационное наполнение методом радикальной полимеризации как способ получения композиционных материалов // Успехи химии. 1982. Т. 51. вып. 7. С. 1178-1200.
2. Зиятдинова Ю.Н., Валиев Ф.Г., Хасаншин Р.Р., Николаев А.Н. Повышение прочности композиционных материалов, созданных на основе модифицированной древесины // Вестник Казан. технол. ун-та. – 31-35 с. вып №22, 2011 г.
3. Хасаншин Р.Р., Лашков В.А., Сафин Р.Р., Валиев Ф.Г. Термическая обработка древесного наполнителя в производстве композиционных материалов // Вестник Казан. технол. ун-та. – 150-154 с. вып №20, 2011 г.
4. С.И. Головков, Использование древесных отходов // Л.: Химия, 1987. - 223 с.,

5. Клесов А.А. Древесно-полимерные композиты. //СПб.:Научные основы и технологии, 2010. - 736 с.

**«Азаматтық авиация академиясының Жаршысы» журналының
авторларына арналған Ережелер**

Мақалаларды дайындаған кезде редакция жарияланымға беретін материалдарды рәсімдеуде төменде келтірілген ережелер мен талаптарды басшылыққа алуды сұрайды:

1. Жарияланым үшін ұсынылатын мақалалар жаңа, бұрын 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 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. Андатпа жұмыстың мақсатын, әдісі немесе жұмысты жасау методологиясын, қысқа нәтижелерді, нәтижелерді қолдану аясын, қорытындыларын айқындау керек. Андатпаның көлемі 1/3 беттен кем болмауы керек. Андатпалар міндетті түрде қазақ, орыс және ағылшын тілдерде болуы тиіс. Андатпадан кейін кілт сөздер андатпа 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 сілтеме" МЕМСТ 7.05-2008 сәйкес рәсімделеді.

7. Мақалаға жеке файлда авторлар туралы: сурет және ақпарлар, 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 жүргізу құқығын өзінде сақтайды.

8. Қабылданған мақалалар антиплагиаттық сараптаудан, ғылыми және әдеби редакциялаудан өтеді. Редакцияланған мақала авторға жөндеуге және бұрыштама қоюға жіберіледі. Жазып бітірген мақаланы редакцияға жіберу керек.

9. Редакцияның ұсынған реквизиттері бойынша мақала нөмірге алынған жағдайда төлемақысы өндіріледі. Құнына бір авторлық данасы енгізіледі.

10. Мақалалар электронды және баспа нұсқаларында – пошталық жіберілім, мына e-mail-дерге: altamakeeva@mail.ru немесе мына мекенжайға: Алматы қ., Закарпатская -44 үй, Азаматтық авиация академиясы, 326 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. Далее по середине страницы прописными буквами (курсивом) – инициалы и фамилии авторов, должность, степень, затем по середине строчными буквами – название организации(ий), в которой выполнена работа и город, ниже также посередине заглавными буквами (полу жирным шрифтом) – название статьи.

4. Аннотация должна отражать цель работы, метод или методологию проведения работы, краткие результаты, область применения результатов, выводы. Размер аннотации должен быть не менее 1/3 стр. Независимо от языка статьи обязательны аннотации на казахском, русском и английском языках. После аннотации должны быть указаны ключевые слова на языке аннотации, не менее 5 слов, строчными буквами, через запятую.

5. Текст статьи должен 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 ГОСТР 7.05-2008 «Библиографическая ссылка».

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.

Принятые статьи проходят антиплагиат, рецензирование, научное литературное редактирование. Отредактированная статья отправляется автору на доработку и визирование. Доработанная рукопись должна быть представлена в редакцию. За статью несет ответственность автор.

9. Оплата производится, когда статья отобрана в номер, по представленным редакцией реквизитам. В стоимость включается один авторский экземпляр.

10. Статьи принимаются в электронном и печатном вариантах – почтовым отправлением, на e-mail: almatakeeva@mail.ru или по адресу: г. Алматы, ул. Закарпатская, 44, Академия гражданской авиации, каб.326.

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) 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 7.05-2008 "Bibliographic References" 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.

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.

9. Payment is made when the article is selected by the editorial staff. The price includes one author's copy.

10. Articles are received in electronic and printed versions on e-mail almamakeeva@mail.ru or at 44 Zakarpatskaya Str., Almaty, Academy of Civil Aviation, room 326.

11. The authors are responsible for the content of the article.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ
МИНИСТРЛІГІНІҢ
АЗАМАТТЫҚ АВИАЦИЯ КОМИТЕТІ
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК
МЕКЕМЕСІ

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
REPUBLIC STATE AUTHORITY
MINISTRY OF INVESTMENTS AND
DEVELOPMENT
CIVIL AVIATION COMMITTEE

**Комитет гражданской авиации
Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстана**

**Сертификат
авиационного учебного центра
№ АУЦ 02-15**

*Республика Казахстан, 050039, г. Алматы, Турксибский район,
ул. Закарпатская 44.*

Выдан: «23» апреля 2015 года

Настоящий Сертификат удостоверяет, что Авиационный учебный центр ТОО «Training center Part-FCL» соответствуют требованиям, установленными Республикой Казахстан, стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО относительно области действий авиационного учебного центра, указанных в приложении к настоящему Сертификату.

Сертификат выдан на основании акта сертификационного обследования от 17 марта 2015 года и акта контрольного сертификационного обследования Авиационного учебного центра ТОО «Training center Part-FCL» от 18 апреля 2015 года Комитета гражданской авиации Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

Инспекционный контроль осуществляет: Комитет гражданской авиации Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.



**Руководитель Управления по
организации выдачи свидетельств
авиационного персонала и медицине
Комитета гражданской авиации**

 **Д. Туреахметов**
(подпись)



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

Тарағаның орынбасары  **Т. Қазанбаев**

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. Қазанбаев**

<p>НАЦИОНАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КНИЖНАЯ ПАЛАТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</p> <p>НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ISSN</p> <p>СЕРТИФИКАТ</p> <p>Журнал «Вестник Академии гражданской авиации» АО «Академия гражданской авиации» (город Алматы)</p> <p>зарегистрирован в Международном центре по регистрации периодических изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) и г/р присвоен международный номер ISSN 2413 – 8614</p> <p><small>(по международному стандарту ИСО 3297-98 "Информация и документация. Международный стандартный номер, присвоенный изданию ISSN", меж-государственный стандарт ГОСТ 7.36-2002 "Международный стандарт идентификации периодических изданий")</small></p> <p>Директор  Ж. Сейдіманов «29» <u>сентябрь</u> 2015 год</p>	<p>ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КІТАП ПАЛАТАСЫ</p> <p>ISSN ҰЛТТЫҚ ОРТАЛЫҒЫ</p> <p>СЕРТИФИКАТ</p> <p>«Азаматтық авиация академиясының жаршысы» журналы «Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы қаласы)</p> <p>ЮНЕСКО, Франция, Париж к.1 сериялық басылымдарды тіркеген ISSN Халықаралық орталығын біріктен және дәлелсіздік нөмір беріліп ISSN 2413 8614</p> <p><small>(халықаралық стандарт ИСО 3297-98 "Ақпараттық және құжаттық (ISSN) сериялық басылымдар тармағының стандарттық нөмірі", мемлекеттік стандарт ГОСТ 7.36-2002 "Сериялық басылымдардың идентификация стандарттық нөмірі")</small></p> <p>Директор  Ж. Сейдіманов «29» <u>сентябрь</u> 2015 жыл</p>
--	--

АО «Академия Гражданской Авиации»
050039 г. Алматы, ул.Закарпатская,44
agakaz.kz
Тираж 50 шт.